

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

FYZIOTERAPIE U FRAKTUR PATELY

Diplomová práce

(Bakalářská práce)

Autor: Veronika Galusková

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

Olomouc 2020

Jméno a příjmení autora: Veronika Galusková

Název bakalářské práce: Fyzioterapie u fraktur pately

Pracoviště: Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého, Olomouc

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

Rok obhajoby bakalářské práce: 2020

Abstrakt:

Tato práce se zabývá současnými léčebnými postupy u zlomenin pately. Práce je rozdělena na část obecnou a speciální. Protože je patela součástí kolenního kloubu, je v obecné části popsána anatomie, biomechanika a kineziologie kolenního kloubu. Dále práce pojednává o možnostech diagnostiky, klasifikace a léčby zlomeniny pately a největší pozornost je věnována rehabilitačním postupům u dané diagnózy. Ve speciální části se nachází kazuistika pacientky po fraktuře pately řešené osteosyntézou.

Klíčová slova: fraktura, patela, rehabilitace, kolenní kloub

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Veronika Galusková

Title of the bachelor thesis: Physiotherapy in patella fractures

Department: Department of physiotherapy

Supervisor: doc. MUDr. Pavel Maňák, CSc.

The year of presentation: 2020

Abstract:

This thesis focuses on current treatment strategies for patella fracture. The thesis is divided into a general and a special part. Since the patella is located in the knee joint, the general part describes anatomy, biomechanics and kinesiology of the knee joint. Furthermore, the thesis concentrates on diagnostics, classification and treatment of patella fractures. In particular, it pays close attention to rehabilitation procedures of patella fractures. The special part contains a case report of a patient with a patella fracture treated by osteosynthesis.

Key words: fracture, patella, rehabilitation, knee-joint

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

Prohlášení:

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

V Olomouci dne

.....

Poděkování:

Děkuji doc. MUDr. Pavlu Maňákovi, CSc. za ochotu, cenné rady a konzultace, které mi pomohly při tvorbě této bakalářské práce. Tímto děkuji i pacientce, která se dobrovolně zúčastnila vyšetření.

Obsah

1	Úvod	8
2	Cíle	9
3	Anatomie kolenního kloubu	10
3.1	Artikulující kosti	10
3.2	Patela	10
3.3	Stabilizátory kolenního kloubu	11
3.3.1	Statické stabilizátory	11
3.3.2	Dynamické stabilizátory	14
4	Kineziologie kolenního kloubu	16
4.1	Flexe – extenze.....	16
4.2	Rotace.....	17
5	Biomechanika kolenního kloubu.....	18
5.1	Femorotibiální kloub.....	18
5.2	Femoropatelární kloub	18
6	Fraktura pately.....	20
6.1	Diagnostika	20
6.2	Klasifikace zlomenin.....	21
6.3	Terapie.....	22
6.3.1	Konzervativní léčba.....	22
6.3.2	Operace.....	23
6.3.3	Patelektomie	25
6.4	Komplikace	27
7	Fyzioterapie	28
7.1	Vyšetřovací postupy.....	28
7.2	Fyzioterapie u fraktur pately	30
7.2.1	Včasná pooperační rehabilitace.....	30
7.2.2	Pooperační rehabilitace	31
7.2.3	Pozdní rehabilitace	32
7.2.4	Rehabilitace u konzervativní léčby	33

7.3	Vybrané metodické postupy fyzioterapie.....	33
7.3.1	Měkké a mobilizační techniky.....	33
7.3.2	Metody k ovlivnění rozsahu pohybu	34
7.3.2.1	Strečink	34
7.3.2.2	Postfacilitační inhibice (PFI)	34
7.3.2.3	Postizometrická relaxace (PIR)	35
7.3.2.4	Agisticko-excentrická kontrakce (AEK)	35
7.3.3	Metody ke zvýšení svalové síly.....	35
7.3.4	Kinezioterapie.....	36
7.3.4.1	PNF	36
7.3.4.2	Senzomotorická stimulace	37
7.3.5	Fyzikální terapie	38
7.3.5.1	Elektroterapie.....	38
7.3.5.2	Fototerapie	40
7.3.5.3	Mechanoterapie.....	40
7.3.5.4	Hydroterapie	41
7.3.5.5	Kryoterapie	41
8	Kazuistika	42
8.1	Osobní údaje.....	42
8.2	Anamnéza.....	42
8.3	Kineziologický rozbor.....	43
8.4	Krátkodobý rehabilitační plán.....	46
8.5	Dlouhodobý rehabilitační plán.....	47
9	Diskuze	48
10	Závěr.....	51
11	Souhrn.....	52
12	Summary.....	53
13	Referenční seznam.....	54
14	Seznam použitých zkratk	59
15	Přílohy	60

1 Úvod

Ve své práci se budu věnovat problematice diagnostiky a léčby zlomenin pately. Ve vztahu k celkovému počtu všech zlomenin je zlomenina pately poměrně málo častá (přibližně 1 % všech zlomenin skeletu), protože však často vede k omezení funkce kolenního kloubu, nesmíme toto zranění podceňovat a je tedy velmi důležité zvolit pro pacienta vhodnou léčbu.

Dolní končetiny jsou důležitou částí lidského těla, neboť zajišťují lokomoci člověka a také nesou hmotnost celého těla. Na dolních končetinách se vyskytuje několik důležitých kloubů, v této práci bude popsán kloub kolenní, který je v přední části tvořen patelou. Patela, v českém překladu česka, představuje největší sezamskou kost lidského těla. Je zapuštěna do šlachy čtyřhlavého svalu stehenního a je důležitým prvkem extenzorového aparátu kolenního kloubu.

Při nedostatečné stabilitě a pevnosti může na dolních končetinách dojít k svalovému, vazivovému ale i kostnímu poranění. Dochází ke vzniku zlomenin v různých částech končetiny. Zlomeninou nazýváme porušení integrity kosti, ke které dochází nejčastěji úrazem. Při každé zlomenině dochází k většímu či menšímu poškození měkkých tkání v okolí zlomeniny.

Pro léčbu zlomeniny pately, je důležité znát anatomické struktury, kineziologii a biomechaniku kolenního kloubu. Tyto znalosti jsou významné jak pro ošetřujícího lékaře, tak pro fyzioterapeuta, v jehož následné péči se pacient nachází. Pacienti, po úrazech, jsou ošetřováni způsobem buď operačním nebo konzervativním. Konzervativní léčba spočívá v prostém klidu na lůžku, přiložení dlah a nejrůznějších typů obvazů, nejčastěji obinadlových nebo sádrových. Operační léčba spočívá v provedené osteosyntéze, která může být různá podle místa a typu zlomeniny, kvality kosti a věku pacienta.

Cílem fyzioterapie je co nejrychlejší navrácení pacienta do běžného života, který měl před úrazem. K dosažení maximálního možného uzdravení pacienta je důležitá spolupráce ošetřujícího lékaře a fyzioterapeuta.

2 Cíle

Cílem této bakalářské práce je shrnutí nejnovějších dostupných zahraničních, knižních a elektronických zdrojů týkajících se problematiky zlomeniny pately a získané poznatky ověřit pomocí kazuistiky.

3 Anatomie kolenního kloubu

Kolenní kloub je největším kloubem lidského těla s nejméně kongruentními kloubními plochami. Jedná se o kloub složený, neboť na jeho stavbě se podílejí kosti, kloubní pouzdro, menisky, vazy, svaly, cévy a nervy (Čihák, 2001).

3.1 Artikulující kosti

Artikulujícími kostmi jsou femur, tibia a patela, vytvářející mezi sebou kloub femoropatelní a kloub femorotibiální, který dále dělíme na mediální a laterální část. Femur a tibia jsou dvě nejdelší kosti, tedy i páky lidského těla, takže síly, které zde působí jsou značné (Dylevský, 2009).

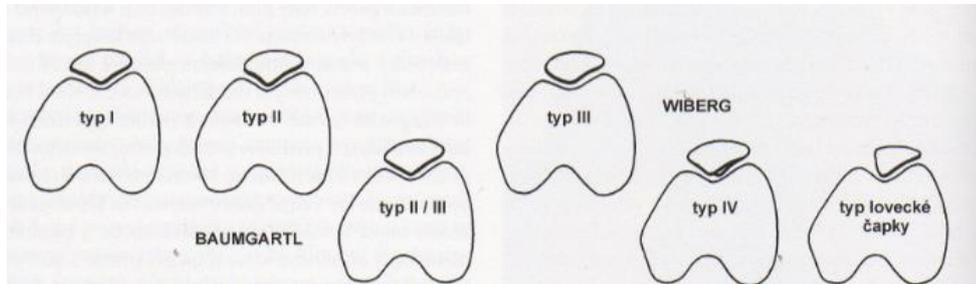
3.2 Patela

Česka, je největší sezamskou kostí lidského těla, má zhruba tvar trojúhelníku. Dotýká se pouze femuru, od tibie ji oddělují tukové polštářky kolenního kloubu. Skládá se ze dvou ploch, její přední plocha neboli facies anterior, je zapuštěná do šlachy m. quadriceps femoris, který přechází v ligamentum patellae upínající se do tuberositas tibiae. Zadní plocha neboli facies articularis, přiléhá hladkou oválnou plochou mezi kondyly femuru, kde se nachází nejsilnější vrstva chrupavky (5–8 mm) a společně tvoří femoropatelní kloub. Zadní plocha je rozdělena výraznou vertikální hranou tzv. crista patellae, na laterální, obvykle větší, a na mediální, obvykle menší fasetu (Čihák, 2001; Bartoníček & Heřt, 2004).

Tvar faset je u každého jedince jiný. Jejich vzájemným tvarem a velikostí se zabýval Wiberg a později Baumgartl. Dnes dle RTG snímku a podle popisů těchto autorů rozlišujeme šest základních typů. (Obr. 1.)

- a) Typ I – obě fasety jsou stejně velké a konkávní
- b) Typ II – obě fasety jsou konkávní, mediální je však menší
- c) Typ II/III – mediální faset je menší a konvexní, laterální je větší a konkávní
- d) Typ III – mediální faset je menší a konvexní, laterální je konkávní

- e) Typ IV – mediální faseta je malá, strmá, konvexní, patela má naznačenou dvojitou hranu
- f) Typ lovecké čapky – mediální faseta chybí



Obr. 1. Wiberg-Baumgartlova klasifikace tvarů čapky (Bartoníček & Heřt, 2004)

3.3 Stabilizátory kolenního kloubu

Stabilitu kolenního kloubu zajišťuje vazivový a svalový aparát. Tvar kloubních ploch se na stabilitě kloubu podílí pouze minimálně. Z funkčního hlediska dělíme stabilizátory na statické (pasivní), tj. hlavně vazy a menisky a stabilizátory dynamické (aktivní), tj. svaly a jejich fascie (Koudela, 2002; Gallo, 2011).

3.3.1 Statické stabilizátory

Kloubní pouzdro

Základem statických stabilizátorů je kloubní pouzdro, které se upíná na femuru v blízkosti kloubních ploch, ale vynechává epikondyly femuru, jelikož se zde upínají vazy a svaly. Dále pokračuje přes patelu a končí v těsné blízkosti kloubních ploch tibie. V přední části je pouzdro velmi slabé, silnější je v oblasti postranních vazů. Skládá se z vnější fibrózní vrstvy, která je drsná a přechází v okostici a vnitřní synoviální, která je bohatá na cévy a nervy (Dylevský, 2009; Moore, Dalley & Agur, 2018).

Vazivový aparát

Ligamenta kloubního pouzdra

a) Vpředu

- ***Ligamentum patellae*** – pokračování šlachy m. quadriceps femoris, upíná se na tuberositas tibiae, v ligamentum patellae je zasazen hrot pately.
- ***Retinacula patellae*** (retinaculum patellae mediale et laterale) – vazivová vlákna jdoucí okolo bočních stran pately od m. quadriceps femoris až po tibia. Retinakula brání postrannímu vybočení pately, táhnou koleno do extenze i při poškození pately, a proto se považují za tzv. přídatný extenční aparát kolenního kloubu (Čihák, 2011).

b) Po stranách

- ***Ligamentum collaterale tibiale (mediale)*** – plochý a široký vaz, tvořen vpředu vazivovými vlákny vertikálními a vzadu šikmými, které jdou od mediálního epikondylu femuru na tibia. Jeho zadní část srůstá s kloubním pouzdem a s vnitřním meniskem. Vaz je primárním stabilizátorem abdukce a zevní rotace bérce.
- ***Ligamentum collaterale fibulare (laterale)*** – zaoblený až oválný svazek vláken, začínající vějířovitě na laterálním epikondylu femuru a končící na hlavičce fibuly. Vaz je od pouzdra oddělen řídkým tukovým vazivem a je také primárním stabilizátorem addukce bérce.

Oba vazy zajišťují stabilitu kolene při extenzi (kdy jsou maximálně napjaty) a při průběhu pohybu do částečné flexe (Dungl, 2005; Dylevský, 2009; Neumann, 2010).

c) Vzadu

- ***Ligamentum popliteum obliquum*** – silný vaz, který svou přední plochou přirůstá ke kloubnímu pouzdru, probíhá šikmo zdola z mediální strany zevně a nahoru, jedná se o jednu z úponových částí m. semimembranosus.
- ***Ligamentum popliteum arcuatum*** – má přibližně tvar trojúhelníku, jedním svým cípem začíná na fibule, tato část vazy probíhá proximálně a dělí se na dva pruhy označované jako přední (laterální) a zadní (mediální) raménko. Obě raménka překrývají dorzální plochu šlachy m. popliteus (Bartoniček, 1991).

Nitrokloubní vazy

Ligamentum cruciatum anterius LCA– začíná na vnitřní ploše laterálního kondylu femuru, směřuje šikmo dolů, vpřed a lehce mediálně, upíná se do area intercondylaris anterior tibiae. Primární funkcí vazy je omezení posunu tibie ventrálně, zabezpečení vnitřní rotace bérce a hyperextenze.

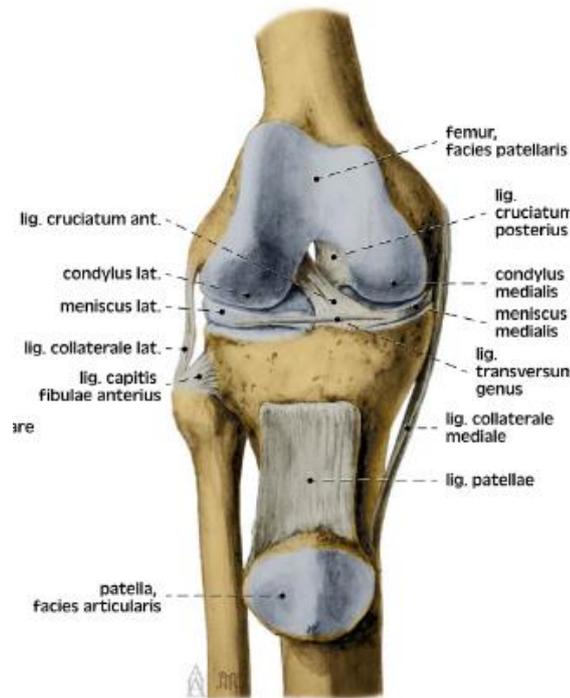
Ligamentum cruciatum posterius LCP– odstupuje od zevní plochy mediálního kondylu femuru, probíhá strměji než přední vaz a upíná se do area intercondylaris posterior tibiae, brání posunu bérce dorzálně. Zadní zkřížený vaz je přibližně stejně dlouhý jako přední, avšak přibližně o třetinu silnější. Je považován za nejmohutnější vaz celého kolenního kloubu (Dylevský, 2009; Moore et al., 2018; Věle, 2006).

Menisky

Kolenní kloub obsahuje dva menisky, laterální a mediální. Menisky jsou tvořeny vazivovou chrupavkou, mají srpkovitý tvar a po obvodu jsou fixovány ke kloubnímu pouzdru. Mají funkci stabilizační, neboť vyrovnávají inkongruenci mezi kloubními plochami tibie a femuru. Chrání kloubní chrupavku a napomáhají roztírání synoviální tekutiny po kloubní ploše. Prokrvená je pouze 1/3 periferní části mediálního menisku a ¼ periferní části laterálního menisku, zbývající části jsou vyživovány synoviální tekutinou. Oba menisky napříč spojuje ligamentum transversum genus (Dungl, 2005; Gallo, 2011).

Mediální meniskus (meniscus tibialis) má poloměsíčitý tvar připomínající písmeno C. Je pevně srostlý s mediálním kolaterálním vazem (lig. colaterale tibiale) a s kloubním pouzdrém, jelikož je méně pohyblivý, bývá častěji poškozen (Dylevský, 2009).

Laterální meniskus (meniscus fibularis) je menší, ale pokrývá zcela celou kloubní plochu zevního kondylu tibie s výjimkou malé centrální části. Má téměř kruhový tvar, podobající se ležícímu písmenu O. Prostřednictvím kloubního pouzdra bývá připojen k m. popliteus. Zde je vytvořena výchlupka kloubního pouzdra, tzv. recessus popliteus. V těchto místech je meniskus volný, více pohyblivý, a tedy méně náchylný k poškození (Gallo, 2011; Neumann, 2010).



Obr. 2. Kolenní kloub (Grim, Naňka & Helekal, 2017)

3.3.2 Dynamické stabilizátory

Mezi dynamické stabilizátory řadíme svaly, které dělíme na svaly provádějící extenzi a flexi kolene, tedy extenzorovou a flexorovou skupinu.

Extenzorová skupina

m. quadriceps femoris

Jedná se o nejmohutnější sval v těle, pokrývající celou přední plochu femuru. Skládá se ze čtyř hlav, a to z jednokloubových *m. vasti* a dvoukloubového *m. rectus femoris*. Všechny čtyři svaly pokračují jako *ligamentum patellae* na *tuberositas tibiae* a jsou inervované z *n. femoralis*.

- 1) *m. rectus femoris* – dlouhý, vřetenovitý sval, začínající na *spina iliaca anterior inferior*, probíhající mezi *m. vastus lateralis et medialis*, přičemž kryje *m. vastus intermedius*
- 2) *m. vastus medialis* – jeho vlákna vytvářejí krátkou silnou šlachu upínající se na patelu. Jeho důležitou funkcí je dynamická stabilizace pately, sval zabraňuje její lateralizaci

- 3) *m. vastus lateralis* – funkčně je velmi podobný jako *m. vastus medialis*
- 4) *m. vastus intermedius* – ze všech hlav je nejmohutnější a leží nejhlouběji, vytváří silnou centrální šlachu upínající se na bázi pately, a také brání uskřínutí kloubního pouzdra (Véle, 2006)

Flexorová skupina

Mezi flexory jsou řazeny svaly označované v angličtině jako „hamstrings“. Patří zde *m. biceps femoris*, *m. semimembranosus* a *m. semitendinosus*, všechny inervované z n. ischiadicus. Tyto svaly mají větší tendenci ke zkrácení. Flexe se účastní do určité míry i *m. gracilis*, inervovaný z n. obturatorius a *m. sartorius*, inervovaný z n. femoralis (Véle, 2006).

m. biceps femoris

Začíná dvěma hlavami, dlouhá hlava svalu začíná na tuber ischiadicum a provádí extenzi a addukci stehna. Krátká hlava odstupuje od střední třetiny linea aspera. Obě hlavy se upínají na caput fibulae, flektují kolenní kloub a rotují bérec zevně při flektovaném koleni (Dylevský, 2009).

m. semitendinosus

Vřetenovitý sval, začínající na tuber ischiadicum, jeho celá distální část je tvořena šlachou upínající se do tzv. pes anserinus, který je dále tvořený *m. gracilis* a *m. sartorius*. Sval zajišťuje extenzi a addukci stehna, flektuje bérec a rotuje jej dovnitř (Bartoniček, 2004).

m. semimembranosus

Dlouhý a objemný sval na mediální straně, začínající taktéž na tuber ischiadicum a za vnitřním kondylem se rozpadá na tři pruhy. Funkce svalu je stejná jako u *m. semitendinosus* (Bartoniček, 2004).

4 Kineziologie kolenního kloubu

Kolenní kloub má dva stupně volnosti, první stupeň volnosti je flexe – extenze. Pokud se kloub nachází ve flexi, lze provádět vnitřní a zevní rotaci bérce. Ostatní pohyby je možno provádět pouze pasivně (Trnavský, 2006).

4.1 Flexe – extenze

Základní postavení kloubu je plná extenze, z tohoto postavení lze provést dále malý extenční pohyb do tzv. hyperextenze v rozsahu 5°. U jedinců z vyšší laxitou se objevuje větší rozsah pohybu, ale nepřekračuje hodnotu 15°. Fyziologická flexe se dle autorů liší. Dle Koláře (2009) se rozsah pasivního pohybu do flexe pohybuje od 120° do 150° (aktivní pohyb do 140°). Zatímco Bartoníček (2004) udává aktivní flexi do 140° a pasivní flexi do 160°.

Pohyb flexe – extenze probíhá v sagitální rovině, a to díky stabilizaci postranními vazy. Podmínkou pro flexi kolenního kloubu je „odemknutí kolene“, při kterém se uvolňují postranní vazy a lig. cruciatum anterius. Tento pohyb probíhá v několika fázích. V prvních 5° flexe, dochází k „odemknutí kolene“ pomocí tzv. počáteční rotace, která je vyvolaná při pohybu v otevřeném kinematickém řetězci malou vnitřní rotací tibie a při uzavřeném kinematickém řetězci zevní rotací femuru, kdy laterální kondyl femuru se otáčí a mediální se posouvá. Následuje valivý pohyb femuru po obou meniscích a po tibii. V závěrečné fázi pohybu se zmenšuje kontakt femuru s tibii a menisky se posouvají po tibii dozadu, jedná se o tzv. klouzavý pohyb. Můžeme říci, že flexe v kolenním kloubu se dokončuje v meniskotibiálním spojení, přičemž posun mediálního menisku je po tibii mnohem větší (cca 12 mm) než posun laterálního menisku (cca 6 mm). Při extenzi probíhá celý děj opačně. Extenze začíná posuvným pohybem dopředu, poté následuje valivý pohyb a celý děj dokončuje rotace (opačným směrem než při flexi). Koordinace všech tří pohybů je při rozdílné velikosti kloubních ploch tibie a femuru nezbytná. Hlavní význam mají zkřížené vazy, a to hlavně u klouzavého a valivého pohybu. Vazy mění své napětí, respektive napětí jednotlivých částí, určitá vlákna zůstávají napnutá po celou dobu pohybu (Bartoníček & Heřt, 2004; Dylevský, 2009; Kapandji, 2011; Kolář, 2009).

4.2 Rotace

Kromě flexe – extenze je možné v kolenu provést ještě další pohyb, kterým je rotace. Rozsah rotace je závislý na stupni flexe v kolenu. Největší rozsah rotačních pohybů je mezi 45° a 90° flexe. Centrum rotace dnes dle většiny autorů nacházíme před úponem zadního zkříženého vazů. Důležitý je také průběh obou zkřížených vazů ve frontální rovině. Zatímco zadní zkřížený vaz probíhá téměř vertikálně, je sklon předního zkříženého vazů mnohem větší. To je jednou z příčin umožňujících při rotaci větší pohyblivost laterálního kondylu femuru než kondylu mediálního. Zanedbatelná není ani pohyblivost obou menisků.

Na zevní rotaci se podílí především m. popliteus a dále pak pes anserinus a m. semimebranosus, vnitřní rotaci provádí m. biceps femoris a m. tensor fasciae latae. Pokud dojde k rotačnímu násilí na natažený kloub, jak se stává např. při lyžování, může se kloub lehce poškodit. Dochází většinou k distenzi vazů a poranění chrupavek uvnitř kloubu (menisků) (Kapandji, 2011; Tichý, 2017).

Názory na rozsahy pohybů se opět dle autoru liší. Kapandji (2011) uvádí rozsah zevní rotace do 30° a vnitřní do 40°. Dále zmiňuje, že zevní rotace hraje důležitou roli při abdukci nohy a vnitřní rotace naopak při addukci nohy. Čihák (2011) udává vnitřní rotaci 5–10° a zevní 30–50°. Naopak dle Dylevského (2009) je rozsah vnitřní rotace 5–7° a zevní rotace až 11°.

5 Biomechanika kolenního kloubu

Vzhledem ke složité stavbě vazivového aparátu kolenního kloubu je biomechanika kloubu značně složitá. Kolenní kloub je největším nosným kloubem v lidském těle a představuje středový článek v kinematickém řetězci dolní končetiny. Skládá se ze dvou kloubů, které plní svou funkci. Femorotibiální kloub zodpovídá za rozsah pohybu mezi stehnem a bércelem, zatímco femoropatelní kloub se stará o přenos svalové síly stehenních svalů, a tím se podílí na ochraně prakticky všech nosných kloubů v těle (Palagastanga, 2006).

5.1 Femorotibiální kloub

Femorotibiální kloub tvoří dva velké kondyly femuru, které fungují jako kloubní hlavice. Kloubní jamku tvoří kondyly tibie. Kloub je bez vazů vrozeně nestabilní, jelikož zakřivení femorálních kondylů je větší a neodpovídá plochým kondylům tibie. V tomto kloubu se nachází pohyb ve čtyřech směrech: flexe – extenze, vnitřní – zevní rotace, pohyb do varozity – valgozity a předozadní translace (klouzavý pohyb) (Gross, Fetto & Supnick, 2005).

5.2 Femoropatelní kloub

Femoropatelní skloubení je důležitou součástí kolenního kloubu a extenzorového aparátu celé dolní končetiny. Stabilita pately ve femorálním žlábkku je dána správnou funkcí m. quadriceps femoris, především m. vastus medialis a lateralis. Dále postavení pately ovlivňují změny vazivových struktur na přední straně kloubu, zejména tzv. retinakula. Při zkrácení laterálních retinakul hovoříme o tzv. syndromu laterální hyperprese. Kontakt femuru a pately začíná ve 20° flexi, do 60° flexe dochází k nejrozsáhlejšímu kontaktu styčných ploch a největší tlak na chrupavku je při úhlu 90-100°. Během fyziologické flexe klouže patela distálně a během extenze proximálně s rozsahem pohybu okolo 5–7 cm, což odpovídá její dvojnásobné délce. Pohyb pately neprobíhá jen v proximodistálním směru, ale dochází k pohybu ve smyslu rotace a naklánění, jehož smyslem je neustálá změna kontaktních ploch femuru a pately. Důležité jsou odchylky v horizontálním, vertikálním a rotačním postavení pately.

Ve vertikále může být patela uložena nízko tzv. patela alta nebo vysoko tzv. patela baja. Patela alta je obvykle spojována s femoropatelární instabilitou, dislokací pately většinou laterálně, chondromalacií pately a degenerativními artrózními změnami. Patela baja se vyskytuje po operacích a úrazech extenzorového aparátu, např. u pacientů, kteří prodělali m. Osgood-Schlatter, nebo při paréze m. quadriceps femoris (Dungl, 2005; Stacho, Krobot & Tomsová, 2012).

Patela funguje jako kladka, posunuje m. quadriceps femoris směrem dopředu, čímž se zvýhodňuje biomechanika při extenzi kolene o 25 %. Zároveň patela snižuje nitrokloubní tlak (resp. distribuuje jej na větší plochu). Reilly a Martens ve své práci zmiňují, že tlaková síla působící na femoropatelární kloub během chůze se rovná polovině tělesné hmotnosti, chůze do schodů zvyšuje tento tlak 3,3násobek váhy a při hlubokém dřepu dosahuje k 7–8násobku tělesné hmotnosti (Schindler & Scott, 2011; Reilly & Martens, 2009).

Celkový význam pately můžeme shrnout do následujících bodů.

- 1) Centralizuje divergentní síly m. quadriceps
- 2) Optimalizuje sílu m. quadriceps
- 3) Brání poškození kloubních ploch femuru
- 4) Snižuje tření mezi šlachou a artikulační plochou femuru
- 5) Má estetický význam (Gallo, 2011)

6 Fraktura pately

Zlomeniny pately představují přibližně 1 % všech zlomenin skeletu. Převážná část těchto zlomenin se vyskytuje ve věku 20–50 let, přičemž výskyt u mužů je dvakrát vyšší než u žen. Vzhledem k povrchovému uložení česky na ohybové straně kolene je její poranění velmi snadné. Většina zlomenin je zavřená, otevřené se objevují jen v 6–7 % případů. Nejčastější příčinou jsou dopravní nehody (nárazem na palubní desku) a pády s přímým nárazem na flektované koleno, naopak zlomeniny spojené se sportem jsou vzácné. Zlomenina se také zřídka vyskytuje po rekonstrukci předního zkříženého vazy pomocí štěpu z autologní patelární šlachy (Cramer & Moed, 1997; Višňa & Hoch, 2004; Neumann et. al., 2014).

6.1 Diagnostika

Diagnostika se provádí na základě mechanismu úrazu, fyzického vyšetření a radiologického nálezu. Objevuje se náhlá, intenzivní a ostrá bolest na přední straně kolene. Při vyšetření se dotazujeme, zda úraz vznikl přímým nebo nepřímým mechanismem. Přímý náraz bývá častější, převážně jsou příčinou automobilové nehody nebo pády na flektované koleno, postižena většinou bývá střední část pately. U vysokoenergetických poranění nutné myslet na možné stejnostranné poranění kyčle (acetabulum, krček femuru), diafýzy femuru, distálního femuru a diafýzy tibie. Naopak nepřímý mechanismus je spojován s kombinacemi jiných poranění, kdy nekoordinovaná svalová kontrakce vede k avulzním zlomeninám na horním nebo dolním pólu pately.

Při fyzikálním vyšetření kromě vnějších příznaků poranění jako jsou hematomy v podkoží, otok a náplň kolenního kloubu (hemartros), lze někdy vyhmatat defekt mezi fragmenty. S kompletní frakturou pately pacient nesvede aktivní extenzi v kolenním kloubu. Schopnost aktivně natahovat koleno, ale nevyklučuje poranění pately, jelikož na jedné straně může být extenzor kolenního kloubu neporušen a na druhé straně mohou extenzi pomáhat tzv. sekundární extenzory kolene, jako je tractus iliotibialis nebo adduktory kyčelního kloubu.

Radiologické vyšetření zahrnuje RTG kolenního kloubu v anterioposteriorní (AP) a v boční projekci. Pokud přetrvává podezření na frakturu a na snímcích je negativní

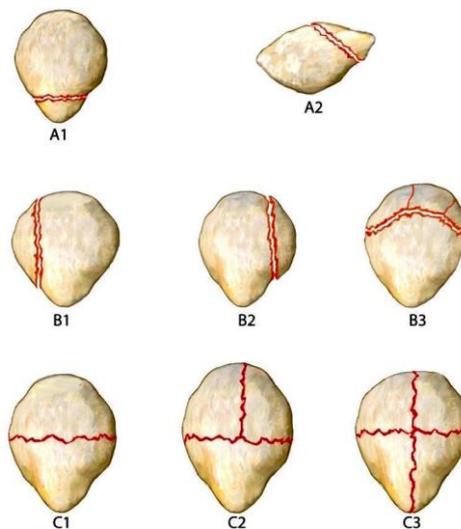
nález, doplňuje se vyšetření v tangenciální projekci. Důležité je při hodnocení v AP projekci, vyhnout se záměně zlomeniny za vrozenou vadu pately tzv. patella bipartita. Jedná se o samostatné osifikační jádro, typicky se nacházející v horním zevním kvadrantu a má dobře ohraničené okraje. Ve výjimečných případech může pomoci k zajištění diagnózy vyšetření CT, MRI nebo scintigrafie (Ellwein & Helmut, 2019; Flohé, Wild & Windolf, 2010; Žvák, Brožík, Kočí & Ferko, 2006).

6.2 Klasifikace zlomenin

Existuje několik klasifikací, podle kterých se můžeme řídit. V zásadě lze rozlišovat zlomeniny na příčné, podélné, multi-fragmentové (dvou-, tří-, čtyř-úlomkové, tříštivé) a osteochondrální.

Nejvíce rozšířenou klasifikací je klasifikace AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen), která popisuje zvyšující se závažnost zlomenin. Rozděluje zlomeniny do tří skupin (Obr. 3.):

- 1) **extraartikulární zlomeniny (typ A)** – avulze apexu nebo separace přední části plochy
- 2) **částečné intraartikulární zlomeniny (typ B)** – vertikální zlomeniny mediálně, nebo laterálně
- 3) **úplné intraartikulární zlomeniny (typ C)** – příčné zlomeniny, buď jednoduché dvoufragmentové (C1), s meziúlomkem (C2), nebo s tříštivou zónou (C3)



Obr.3. Zlomeniny pately dle klasifikace AO (Müller & Frosch, 2017)

Úprava klasifikace AO, kterou navrhli Speck a Regazzoni v roce 1994, není založena na rozsahu společného postižení, ale primárně na průběhu, umístění a rozsahu dislokace zlomeniny.

Starší klasifikace podle Rogge, Oesterna a Gossé (1985) rozlišuje celkem 7 typů zlomenin, podle směru a umístění lomné linie, bez ohledu na stupeň dislokace.

- 1) Zlomenina horního patelárního pólu
- 2) Zlomenina dolního patelárního pólu
- 3) Příčná zlomenina
- 4) Středová podélná zlomenina (typ 4a), boční podélná zlomenina (typ 4b), centrální podélná zlomenina (typ 4c)
- 5) Hvězdná zlomenina
- 6) Vícenásobná zlomenina
- 7) Roztříštěná zlomenina (Springorum et al., 2011)

6.3 Terapie

Cílem konzervativní a chirurgické léčby u pacientů se zlomeninou pately je obnovit nebo udržet hladký povrch kloubu a funkci extenzorového aparátu. Nedosažení těchto cílů může vést k časným degenerativním změnám ve femoropatelárním skloubení, což má za následek omezený pohyb kolenního kloubu. Volba terapie závisí na věku pacienta, kvalitě kostní tkáně, typu a umístění zlomeniny, velikosti fragmentů a stabilitě extenzorového mechanismu. Většina zlomenin je indikována k operační léčbě. Bez ohledu na léčebnou metodu je třeba, pokud je to možné, usilovat o včasné zahájení rehabilitace, aby se zabránilo kontrakturám a degeneraci chrupavky (Wild et al. 2010; Müller-Mai & Ekkernkamp, 2010).

6.3.1 Konzervativní léčba

Konzervativní postup je indikován u nedislokovaných zlomenin, nejčastěji podélného typu. Tento typ se objevuje, pokud postranní závěsný aparát zůstane intaktní. Lze však také léčit zlomeniny s více fragmenty, kdy nerovnost kloubní plochy nepřesáhne 2 mm. I když je zachován extenzorový aparát, je důležité, aby při kontrakci m. quadriceps femoris nedošlo k sekundární dislokaci fragmentů. Z tohoto důvodu

konzervativní léčba obsahuje radiologické vyšetření kolene ve 40° flexi, aby se ověřila možná tendence k dislokaci.

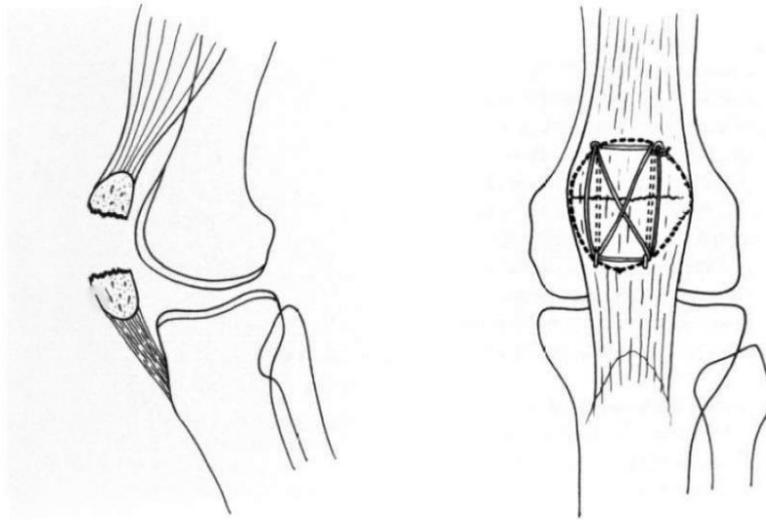
Mobilita pacienta je možná pomocí dvou podpažních berlí při částečném zatížení 15 až 20 kg. Při konzervativním postupu se končetina imobilizuje sádrou dlahou nebo ortézou na dobu 4 až 6 týdnů. Před samotnou fixací končetiny, je důležité odstranit hemartros pomocí punkce. U pacientů, u nichž existuje vyšší riziko sekundární dislokace se předepisuje kolenní ortéza po dobu 6 až 7 týdnů s individuálně nastavitelným omezením pohybu (obvykle 30°) (Pokorný, 2002; Springorum, Siewe, Dargel et al., 2011; Wurm, Augat & Bühren, 2012).

6.3.2 Operace

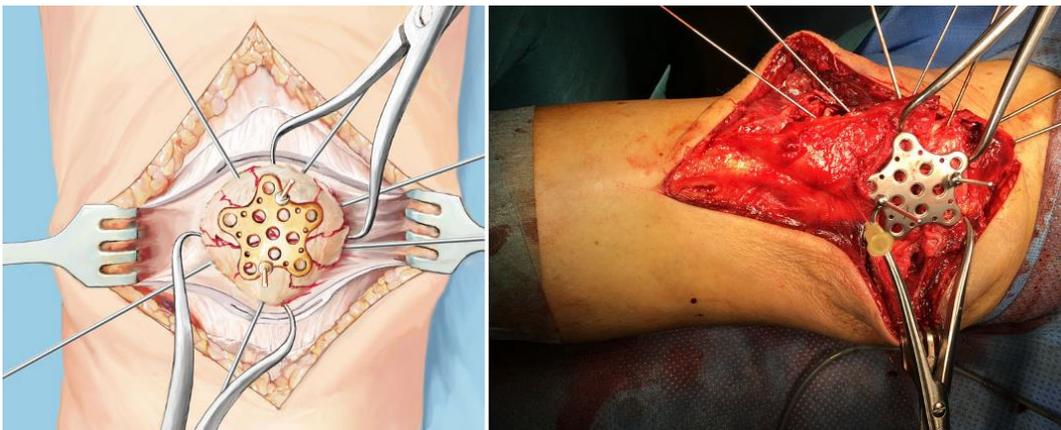
Indikací k operační léčbě je schodovitá deformita na kloubní ploše větší než 2 mm a dislokace fragmentů větší než 3 mm se ztrátou aktivní extenze v kolenním kloubu. Zlomeniny pately se operují v prvních hodinách po úrazu v celkové anestezii. Při poranění kůže a podkoží je nutné oděrky excidovat a rány ošetřit suturou, aby se předešlo infektu. Standardním operačním přístupem u všech typů zlomenin pately je přední střední přístup asi 5 cm nad horním pólem česky až po tuberositas tibiae, dále mezi alternativní přístupy řadíme parapatelární nebo příčný (Tříška et al., 2017; Veselý & Wendsche, 2015).

Nejvíce používanou operační metodou je modifikovaná osteosyntéza pomocí tažné cerkláže. Osteosyntéza je vedena v kruhu nebo v osmičkách kolem dvou rovnoběžných Kirschnerových drátů (K-drátů) procházejících lomovou linií (Obr. 4.). K-dráty se ohnutím zajistí proti migraci a musí být zavedeny paralelně, jinak nedocílíme dostatečné komprese při dotahování tažné cerkláže. Cerkláž musí proximálně i distálně naléhat na kost. Alternativou je kombinace dvou paralelně umístěných spongiózních kompresních šroubů s tahovou cerkláží, tato metoda je biomechanicky stabilnější a zajišťuje menší počet dislokací. Roztržená retinakula se sešívají a po operaci aplikujeme na cca 3 týdny ortézu, která umožní nastavení limitovaného rozsahu pohybu do flexe. Zhojení zlomeniny lze očekávat za 6 týdnů. Znehybňující implantáty se obvykle odstraňují šest až dvanáct měsíců po operaci (Pokorný, 2002; Veselý & Wendsche, 2015; Müller-Mai & Ekkernkamp, 2010).

V některých zemích využívají novější metodu pomocí úhlově stabilní dlahy v různých tvarových variacích. Varianta ve tvaru šipky je vhodná pro osteosyntézu s více fragmenty, naopak varianta ve tvaru hvězdice se používá u tříštivých zlomenin (Obr. 5). Dle nejnovějších studií má tato operační léčba vyšší stabilitu, kratší dobu imobilizace než tažná cerkláž a také odstranění materiálu není povinné. Nevýhodou je ekonomická stránka metody, kdy tažná cerkláž je cenově výhodnější (Müller & Frosch, 2019).



Obr. 4. Vlevo – příčná zlomenina pately s typickou dislokací
Vpravo – stabilizace zlomeniny pomocí tažné cerkláže
(Višňa & Hoch, 2004)

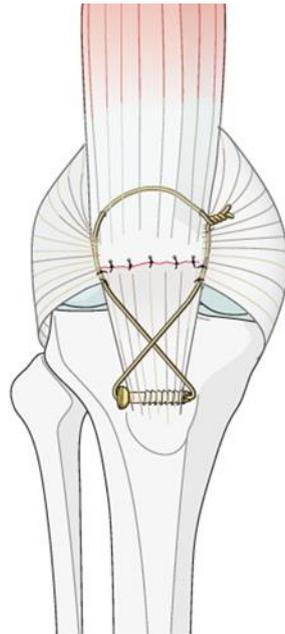


Obr. 5. Úhlově stabilní deska ve tvaru hvězdice (Müller & Frosch, 2017)

6.3.3 Patelektomie

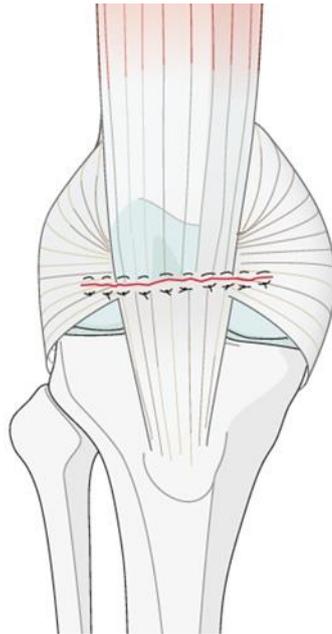
Přestože patelektomie již není vhodnou metodou pro léčbu zlomeninu pately, je důležitá jako záchranná operace pro posttraumatické infekce nebo pokud je patela rozdracena a rekonstrukce fragmentů není možná. Typickým příkladem je zlomenina C3 s tříštivou zónou. V takovém případě se přistupuje k parciální nebo zcela výjimečně k totální patelektomii.

Parciální patelektomie má výrazně lepší klinický výsledek ve srovnání s totální patelektomií. Pro zachování funkčnosti pately je nutné ponechat nejméně dvě třetiny této kosti. V literatuře se uvádí jako nejčastější indikace pro parciální patelektomii stav, kdy není porušen proximální fragment (horní pól pately), zatímco distální je rozdracen (dolní pól pately). Resekce dolního patelárního pólu však často snižuje vzdálenost mezi patelou a tuberositas tibiae, což vede k patelární depresi (tzv. patela baja) a ke zvýšení kontaktu a tlaku ve femoropatelárním skloubení. Je proto důležité, zachovat zbývající délku patelární šlachy, aby se zabránilo depresi pately. Pro obnovení kontinuity extenzoru kolenního kloubu se obvykle používá sutura drátěnou kličkou, která je zavedena do báze pately a do tuberositas tibiae (Obr. 6.). Aby nedošlo k proříznutí, je dobré cerkláž v tibiai ukotvit za příčně zavedený šroub. Navzdory tomuto bezpečnostnímu opatření je navíc vyžadována imobilizace v plné extenzi na dobu 4 až 6 týdnů, což je spojováno s opožděnou rehabilitací a atrofií stehenního svalstva. Nevýhodou této metody je vznik infekce, nebo možné zlomení drátu, což vyžaduje jeho odstranění (Dungl, 2014; Flohé et al., 2010; Gebhard, Kregor & Oliver, 2018; Müller-Mai & Ekkernkamp, 2010).



Obr. 6. Parciální patelektomie – ukotvení cerkláže v tibií pomocí šroubu (Gebhard et. al., 2018)

O totální patelektomii uvažujeme pouze u výrazných tříštivých zlomenin, kde je nutné resekovat více jak 50% pately. Při operaci jsou nejprve opatrně odstraňovány kostní fragmenty a poté následuje sešití šlachy m. quadriceps femoris s ligamentum patellae. Existují dva typy sešití, první způsob je uzavření mezery svislým švem přes přední fibro-tendinózní tkáň, ze které byla patela resekována. Druhým typem je přímý příčný šev mezi šlachou svalu a ligamentem patellae, nejbezpečnější šev je pletený nebo U-šev. Po odstranění česky je nutné počítat s určitým oslabením síly extenčního aparátu, dochází k rozvoji tzv. extenzorového zaostávání, kdy extenzní kapacita může být snížena na 15 až 49 % individuální normy. Dále dochází k omezení pohyblivosti, bolesti a nestabilitě, tento pokles lze kompenzovat cílenou víceletou intenzivní rehabilitací, která je zahájena 7. až 10. den po operaci. Trvale je ovšem změněna kontura kolene a mohou být potíže při kleku. Mnohem horší funkční výsledky přináší sekundární patelektomie, kdy se pro špatné hojení syntézy česky objevuje pórúrazová retropatelární artróza (Pokorný, 2002; Gebhard et. al., 2018; Springorum et al., 2011; Sweetnam, 1964).



Obr. 7. Totální patelektomie (Gebhard et. al., 2018)

6.4 Komplikace

Komplikace nejsou příliš časté. Většinou je léčíme lokálně, důvodem k operační revizi bývá hluboký infekce s hnisající ranou. Dalším důvodem k operační revizi může být selhání osteosyntézy, kdy dochází k vycestování K-drátů s iritací měkkých tkání, nebo prasknutí příliš tenkého vázacího aparátu. Z důvodu delší imobilizace se může objevit tromboembolická nemoc (TEN). U pozdních komplikací se setkáváme s omezeným rozsahem pohybu kvůli artrofibróze, objevují se posttraumatické artrotické změny a prodlužuje se doba hojení až vzniká pakloub (Veselý & Wendsche, 2015).

7 Fyzioterapie

7.1 Vyšetřovací postupy

V této kapitole budou teoreticky popsány metody vyšetření, které využíváme u kineziologického vyšetření kolenního kloubu po zlomenině česky.

- 1) **Anamnéza** – Anamnestické údaje, které získáváme od pacienta přímým rozhovorem, jsou nedílnou součástí klinického vyšetření. Jestliže je počátek obtíží úrazový, vyptáváme se na mechanismus poranění. Zjišťujeme, jestli byl náraz přímý nebo nepřímý a snažíme se určit polohu, kterou pacient zaujímal v okamžiku úrazu. Zajímáme se o pocity nestability po úrazu, intenzitu bolesti a její přesnou lokalizaci (Gross, 2005; Kolář, 2009).
- 2) **Aspekce** – Při vyšetření pohledem u kolenního kloubu, se zaměřujeme na postavení pately a celého extenzorového aparátu. Hodnotíme osové postavení kolenního kloubu zepředu i z boční strany. Pečlivě zaznamenáváme barvu kůže, přítomnost hematomů, jizev a otoků měkkých tkání. Pokračujeme zhodnocením trofiky okolního svalstva a kontrolujeme případné asymetrie. Při chůzi provádíme krátkou orientační analýzu (Gross, 2005).
- 3) **Palpace** – Pohmatem vyšetřujeme bolestivost a otok v místě poranění, trofiku a tonus svalů, pohyblivost pately, protažitelnost jizvy, povrchovou teplotu. Zjišťujeme, zda je přítomen otok, nebo kloubní náplň. Při větší náplni kolenního kloubu je přítomen tzv. ballotement patelly (při tlaku na oblast suprapatelárního recesu se patela pohybuje jako by „plavala“ v tekutině) (Koudela, 2002).
- 4) **Vyšetření pohyblivosti kloubu** – Vyšetřujeme aktivní i pasivní pohyblivost, testujeme dva základní pohyby v kolenním kloubu, a to flexi a extenzi. Využíváme goniometrické měření, zapisujeme naměřené hodnoty ve stupních dle SFTR metody. Posuzujeme pohyblivost pately ve směru kraniokaudálním a laterolaterálním. Všímáme si zapojení jednotlivých svalových skupin, vyšetřujeme svalovou sílu dle Jandova svalového testu, který rozdělil svalovou sílu do šesti stupňů, kdy stupeň 5 odpovídá normálnímu svalovému tonu (resp. svalů s velmi dobrou funkcí), zatímco stupeň 0 odpovídá svalů nejevící žádné známky stahu (Gallo et al., 2011; Janda, 2004; Rychlíková 2019).

- 5) **Antropometrické měření** – Po operaci kolenního kloubu se objevuje otok, proto se zaměřujeme na měření obvodů kolenního kloubu, stehna a lýtka. U imobilizované končetiny dochází k hypotonii svalstva, zejména m. vastus medialis. Dále měříme délku končetin, naměřené hodnoty porovnáváme s nepostiženou končetinou (Haladová & Nechvátalová, 2010).
- 6) **Neurologické vyšetření** – Po operaci zlomeniny česky, klademe důraz na vyšetření povrchového cití, které může být následkem operace poškozeno. Informace o kvalitě cití jsou velmi důležité pro následnou terapii, zejména pro aplikaci fyzikální terapie. Cití vyšetřujeme několika testy pro povrchové cití: dvoubodová diskriminace, rozlišování ostrého a tupého předmětu, grafestézie a další. Také testujeme hluboké cití, a to polohocit (statestézie) a pohybovit (kinestézie) (Opavský, 2003).
- 7) **Funkční vyšetření kolenního kloubu** – Funkční vyšetření zahrnuje zkoušky na poškození vazů a menisků. Pro vyšetření postranních vazů, využíváme abdukční a addukční test. Základní zkouškou pro posouzení předního zkříženého vazů je přední zásuvkový test. Terapeut provádí přední posun tibie proti femuru v 90° flexi kolena a neutrální rotaci bérce, pokud je zvýšený ventrální posun tibie vůči femuru jedná se o příznak léze předního zkříženého vazů. Zadní zásuvkový test je používán k vyšetření zadního zkříženého vazů. Terapeut provádí zadní posun tibie proti femuru v 90° flexi kolena, klinický nález je stejný jako v případě předního zkříženého vazů.
- Pro vyšetření poškození menisků, existuje mnoho testů, mezi nejvíce používané patří:
- a) **Steinmannův I. příznak** – pacient sedí na lehátku se svěřenými bérce, terapeut provádí vnitřní a zevní rotaci bérce, zevní rotace provokuje bolest ve vnitřní kloubní štěrbině, vnitřní rotace naopak v zevní kloubní štěrbině, vyvolaná bolest je příznakem poškození příslušného menisku
 - b) **Payerův test** – pacient sedí v tureckém sedu, terapeut tlakem zvýší abdukcii v kyčelním kloubu, bolest v zadní části mediální kloubní štěrbině svědčí pro poškození zadního rohu mediálního menisku
 - c) **Apleyův test** – pacient leží na břiše, koleno je v 90° flexi, terapeut provádí rotaci bérce za současné distrakce a poté kompresi v ose bérce, bolest objevující se při distrakci svědčí spíše pro poranění postranních vazů,

větší bolest při kompresi jeví příznaky poranění menisků (Gross, 2005; Gallo et al., 2011)

Stabilitu pately ve femorálním žlábků, a kvalitu chrupavek na patele a na femuru vyšetřujeme následujícími testy: (Kolář, 2009)

- a) **Příznak hoblíku** – terapeut patelu tlačí proti femorálnímu žlábků a provádí střídavě její proximální a distální posun, při poškození chrupavky vyvolá manévr bolest
- b) **Zohlenův test** – vyšetřované koleno je ve flexi, prstem tlačíme na apex pately a pacient provádí aktivní extenzi v kolenním kloubu, při poškození chrupavky je takto vyvolána bolest

7.2 Fyzioterapie u fraktur pately

Fyzioterapie u fraktur pately je zaměřena na obnovu svalové síly, fyziologického rozsahu pohybu kloubu, nervosvalovou koordinaci a stabilitu v oblasti kolene i v rámci celého pohybového aparátu.

U konzervativně léčených zlomenin bude probíhat sekundární kostní hojení, proto je rehabilitace pomalejší a méně intenzivnější. Zatímco rehabilitaci po chirurgickém výkonu můžeme zahájit krátce po operaci a dělíme ji na tři období – včasná pooperační rehabilitace, pooperační rehabilitace a pozdní rehabilitace (Kolář, 2009).

7.2.1 Včasná pooperační rehabilitace

Včasná pooperační rehabilitace začíná ihned po operaci a trvá přibližně první dva týdny. Terapie závisí na typu zlomeniny a stabilitě chirurgické fixace. U pooperačně ošetřených zlomenin česky tažnou cerkláží není stanoven jednotný rehabilitační protokol. Většina chirurgů doporučuje pooperačně končetinu fixovat v rigidní kolenní ortéze s plnou extenzí. Po ústupu bolestí, částečné pasivní cvičení do flexe cca 30° a taktéž pohyb v ortéze (Tříška et al., 2017).

V první pooperační fázi se zaměřujeme na snížení pooperačního otoku a bolestivosti, protože bolest a otok inhibují svalovou aktivitu a snižují svalovou sílu (Kolář, 2009). Vhodnými metodami jsou kryoterapie a polohování dolní končetiny v elevované pozici. Dalším způsobem, jak ovlivnit otok dolních končetin je tzv. „cévní

gymnastika“, která je důležitá v prevenci tromboembolické nemoci. Důležité je kondiční cvičení nepostížených částí těla, aby nedocházelo k sekundárním komplikacím z imobilizace. Co nejdříve po operaci pacienta instruuje k izometrickému cvičení stehenního svalstva, dávkování řídíme mírou bolesti nemocného. Pro stabilizaci kolenního kloubu, využíváme techniku propioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF), zejména techniku rytmické stabilizace nebo techniku stabilizačního zvratu. Důležitá je včasná vertikalizace a chůze o berlích ve správném krokovém stereotypu s příkládáním operované končetiny na podložku se zatížením dle operátora.

Po vytažení stehů ošetřujeme jizvu měkkými technikami a šetrně obnovujeme pohyblivost pately, důležité je zaměřit se i na hlavičku fibuly a ostatní klouby dolní končetiny. Velký důraz klademe na obnovu kloubní hry v kloubech nohy. Zahrnout lze i míčkování a dechovou gymnastiku. V ideálním případě pacient po ukončení hospitalizace odchází poučen o ošetřování jizvy, mobilizaci pately a domácím cvičení (Honová, 2013; A. Mehling, I. Mehling & Rommens, 2006; Smékal, Kalina & Urban, 2006).

7.2.2 Pooperační rehabilitace

Tato fáze je obvykle spojena se zahájením ambulantní rehabilitační péče. Dodržuje se stále pohyb v ortéze. Plná zátěž končetiny je povolena po šesti týdnech, pokud RTG snímek jeví známky zhojené zlomeniny (Tříška et al., 2017).

Cílem této fáze je postupné zatěžování femoropatelárního skloubení, obnova ko-kontrakce flexorového a extenzorového aparátu kolenního kloubu, kontrola a případná korekce chůze, udržování, případně dosažení plné extenze a postupné zvyšování rozsahu pohybu o 15° flexe za týden, přičemž za šest týdnů dosažení flexe nejméně 90°. Plný rozsah pohybu můžeme očekávat po 10–12 týdnech (Gundersen Health Systém, 2017).

Vhodné je stále využívat metody které jsou součástí včasné rehabilitace. Jedná se především o měkké a mobilizační techniky, pasivní a aktivní cvičení. Měkké a mobilizační techniky využíváme nejen na jizvu, klouby a kloubní spojení ale i na svaly, prostřednictvím aplikace postizometrické relaxace (PIR), postfacilitační inhibice (PFI) strečinku a dalších (dále popsány v kapitole 7.3.1.2.). Z prostředků fyzikální terapie pokračujeme v aplikaci kryoterapie, dále je indikována stimulace stehenního svalstva, biostimulační fototerapie na jizvu a hydroterapie (po zhojení rány). Součástí

rehabilitačního procesu zůstávají režimová opatření (polohování, cévní gymnastika), použita vždy po ukončení cvičení jako prevence zvětšení otoku kolenního kloubu.

Z aktivního cvičení zařazujeme cvičení v uzavřených kinematických řetězcích. Pokračujeme stabilizačními cviky PNF, kde využíváme techniky zmíněné v první fázi a dále využíváme techniku dynamického zvratu a techniku kombinace izotonických kontrakcí. V oblasti kolenního kloubu používáme obě diagonály pro dolní končetinu. Rozsah pohybu záleží na aktuální možnosti rozsahu, zásadně se vyhýbáme polohám, které by byly pro pacienta bolestivé. Dalším prostředkem ke zvýšení ko-kontrakční aktivace svalů v oblasti kolenního kloubu je využití prvků senzomotorické stimulace. Začínáme nácvikem „malé nohy“ a postupně zvyšujeme náročnost. Cvičíme staticky i dynamicky, např. statické cvičení – udržení polohy, dynamické cvičení – nárok s postupným přenášením váhy do povoleného maxima. Poté co je povolená plná zátěž, provádíme cvičení i na neoperované končetině. Po dosažení dostatečné flexe v operovaném koleni zahajujeme cvičení na rotopedu s postupným přidáváním zátěže (Honová, 2013; Kolář, 2009; Smékal et al., 2006).

7.2.3 Pozdní rehabilitace

Hlavními cíli této fáze, je stále obnovování propriocepce, zlepšení svalové kontroly a návrat k původní síle před úrazem. Pokračujeme v aktivním a stabilizačním cvičení, kombinujeme posturomed s balančními pomůckami apod. Postupně odkládáme ortézu, při těžších aktivitách je doporučeno její nošení. Ze sportovních aktivit lze využít chůzi na běžícím pásu a chůzi v bazénu. Intenzitu zatížení u dalších bezkontaktních sportů limituje případná bolest v operovaném kolenním kloubu, výrazný otok nebo nadměrná náplň kolene po sportovní zátěži. Návrat k plné aktivitě očekáváme cca za 6 měsíců.

Pacienta po operaci tažnou cerkláží také připravujeme na další zákrok v oblasti kolenního kloubu, týkající se extrakce kovu. Odstraňování je obvykle nutné, protože může dojít k mechanickému podráždění měkkých tkání.

Doporučována jsou preventivní režimová opatření – omezení činností, které nadměrně zatěžují česku, patří zde sem např. skoky, dřepy, práce v kleku apod. (Honová, 2013; Gundersen Health System, 2017; Müller-Mai & Ekkernkamp, 2010).

7.2.4 Rehabilitace u konzervativní léčby

V případě konzervativního léčení sejmeme sádrou fixaci po uplynutí 4–6 týdnů. Do té doby je pacient instruován k izometrickému cvičení svalů stehna. K redukci otoku a bolesti používáme v prvních fázích po úrazu zejména kryoterapii a kombinaci diadynamických proudů CP a LP v transregionální aplikaci. Dále z fyzikální terapie využíváme magnetoterapii, pro urychlení zhojení zlomeniny. Po sejmutí následuje zvyšování rozsahu pohybu, měkké a mobilizační techniky, aktivní a stabilizační cvičení. Z fyzikální terapie přidáváme elektrogymnastiku na m. vastus medialis a můžeme také využít vakuum-kompresní terapii s forsírováním přetlakové fáze. Cíle rehabilitačního programu jsou podobné jako v případě pooperační léčby (Veselý & Wendesche, 2015; Brach, Jeřábek & Malay, 2019).

7.3 Vybrané metodické postupy fyzioterapie

V této kapitole budou stručně popsány vybrané metodické postupy, které můžeme u rehabilitace po zlomenině pately využít.

7.3.1 Měkké a mobilizační techniky

Funkční porucha měkkých tkání výrazně narušuje pohyb, a přitom působí bolest. Pokud se ovšem pohyblivost měkkých tkání podaří obnovit, upraví se zpravidla i funkce pohybové soustavy. Při protažení nebo posouvání měkkých tkání, lze určit rozsah, ve kterém je odpor minimální, prakticky nulový, až se postupně projevuje měkká, poddajná bariéra. U patologických stavů se setkáváme s bolestivými a nepoddajnými stavy. Terapie je založena na fenoménu uvolnění (release), po dosažení bariéry je nutné čekat, nezvyšovat tlak, neboť po několika sekundách dochází právě k tomuto fenoménu (Kolář, 2009).

Mezi měkké techniky k ošetření kolenního kloubu řadíme ošetření česky. Pacient leží s extendovanými kolenními klouby a terapeut posunuje pomalu a šetrně patelu laterálním směrem, kde hledá bariéru a čeká na fenomén uvolnění. Poté provádí stejnou techniku v kraniálním a kaudálním směru (Honová, 2018).

U stavů po operacích se často setkáváme s aktivní jizvou, která může vytvářet patologické bariéry. Jizvu ošetřujeme několika hmaty, jedná se o „U“ hmat a „S“ hmat, protažení jizvy v její ose, řasení a hluboká masáž s natažením (poslední z hmatů doporučujeme až po částečné stabilizaci jizvy cca 2-3 měsíce po zhojení). Každý z hmatů provádíme po celé délce jizvy po dobu 20-30 s. (Honová, 2018).

Mobilizace využíváme u kloubů s omezeným rozsahem pohyblivosti tzv. funkční blokádu, kromě čekání na fenomén uvolnění se u kloubů často používá pružení po dosažení bariéry. Často se setkáváme s blokádu hlavičky fibuly, která má velmi úzký vztah ke kolennímu kloubu. Blokády vznikají forsírovanou rotací v kolenním kloubu, po déletrvajících fixacích kolenního kloubu. Ošetření provádíme úchopem hlavičky fibuly mezi palec a ukazovák a posunem ventrálně a dorzálně (Rychlíková, 2019).

7.3.2 Metody k ovlivnění rozsahu pohybu

7.3.2.1 Strečink

Metoda je založena na prostém protažení zkrácených měkkých tkání pohybem do krajní polohy v kloubu v příslušném segmentu. Po úrazech se doporučuje především statický strečink, neboť je menší možnost zranění měkkých tkání a vyvolává menší bolestivost. Je spojený s výdrží v krajní „konečné“ pozici, kdy dochází k pozvolnému uvolňování měkkých tkání (Dvořák, 2007).

7.3.2.2 Postfacilitační inhibice (PFI)

Užívá se pro protažení celého svalu, pomocí reflexních mechanismů na úrovni segmentu, kdy ihned po ukončení maximální volní kontrakce svalu dojde k indukci útlumu jeho aktivity. Výkon musí být nebolestivý. Provedení je následující, pacient ze středního postavení kloubu vyvine proti manuálnímu odporu terapeuta izometrickou kontrakci v opačném směru, než je omezení pohybu po dobu cca 7 s. Poté sval uvolní a terapeut okamžitě protáhne sval v opačném směru a v maximálním protažení zůstane cca 10-20 s. (Zeman, 2016).

7.3.2.3 Postizometrická relaxace (PIR)

Metoda zaměřená hlavně na svalové spazmy, zejména spoušťové body ve svalech (tzv. TrP). Snahu normalizovat cíleně tonus těchto hypertonických vláken dosáhneme po jejich facilitaci izometrickou kontrakcí, která díky dráždivosti těchto vláken musí být minimální. Postfacilitačně pak dojde k útlumu jen těchto hypertonických vláken. K prohloubení účinku PIR lze s výhodou využít další fyziologické fenomény a jejich sumace, jako facilitace a relaxace navozené dechem. Provedení je následovné, pacient provede minimální kontrakci ošetřovaného svalu proti odporu po dobu 10 s., poté s výdechem sval uvolní a terapeut tuto relaxaci kontroluje a sleduje uvolňování a prodlužování, umožňuje pohyb do dříve omezeného pohybu (Dvořák, 2007; Zeman, 2016).

7.3.2.4 Agisticko-excentrická kontrakce (AEK)

Tato metoda je založena na recipročním útlumu hypertonických vláken. Při aktivitě antagonistických svalových vláken dochází současně k recipročnímu útlumu agonistických vláken, které jsou v hypertonu. Po pasivním nastavení segmentu do krajní polohy provádí pacient aktivní pohyb antagonisty jeho mírnou kontrakcí, proti tomuto pohybu terapeut působí větší silou a pomalu přetahuje segment ve směru aktivity ošetřovaného svalu (Zeman, 2016).

7.3.3 Metody ke zvýšení svalové síly

V rámci terapie se zaměřujeme na posílení oslabených svalů postiženého segmentu. Dle velikosti svalové síly oslabených svalů rozhodujeme, jaký typ aktivního pohybu zvolíme.

Aktivní pohyb s dopomocí volíme u oslabených svalů, neschopných samostatného pohybu. Fyzioterapeut pomáhá a vede pohyb tak, aby se prováděl v co nejlepší kvalitě, tj. v centrovaném postavení kloubu. Odlehčení dosáhneme cvičením ve vodě, či v závěsu v rámci S-E-T konceptu. Postupným sílením svalu se potřeba dopomoci snižuje a stoupá aktivní podíl na pohybu. Dále zařazujeme odporovaný aktivní pohyb, kdy pacient

je schopen mimo přirozený gravitační odpor daného segmentu překonat i další odpor, vyvíjený závažím, gumovými pásy atd. (Dvořák, 2007; Kolář, 2009).

Při zvyšování svalové síly můžeme využít otevřeného či uzavřeného kinematického řetězce. Po zahájení rehabilitační léčby využíváme otevřený kinematický řetězec, zajišťující volnost distálního pohybového segmentu, přičemž postupně se zvyšující se svalovou silou přecházíme do uzavřeného kinematického řetězce, ve kterém se již distální pohybový segment setkává s dostatečným odporem proti pohybu (Dvořák, 2007).

7.3.4 Kinezioterapie

Kinezioterapie využívá pohyb k léčebným účelům. Řadíme ji k jedné z hlavních a nejčastěji používaných metod v rehabilitaci. Cílem kinezioterapie je použití správného pohybu v běžných denních činnostech, a proto je zaměřena na všechny atributy pohybů (zdatnost, obratnost, vytrvalost) a na všechny funkční celky. Pomocí speciálních fyzioterapeutických technik a metod upravuje a fixuje fyziologické pohybové stereotypy, čímž zajišťuje optimální funkci pohybového aparátu (Dvořák, 2007; Kolář, 2009).

7.3.4.1 PNF

Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF) je koncept, který se snaží o cílené ovlivňování motorických neuronů předních rohů míšních prostřednictvím aferentních impulsů ze svalových, šlachových a kloubních proprioceptorů. Základ metody vypracoval MUDr. Herman Kabat v letech 1946–1951, na rozvoji se dále podílely fyzioterapeutky Margaret Knottová a Dorothy Vossová (Kolář, 2009).

PNF vychází z předpokladu, že se svaly zapojují do velkých svalových skupin, neboť jednotlivý sval není sám zodpovědný za pohyb a ani za jednu jeho funkční komponentu. Potřebné stimulační se dosahuje pomocí různých hmatů, pasivních či aktivních pohybů nebo odporu proti prováděnému pohybu. PNF vzory, tzv. diagonály, jsou vytvořeny pro každou část těla ve dvou možnostech, každá diagonála je tvořena dvěma pohybovými vzorci, které jsou antagonistické. Diagonály probíhají v rovině frontální, sagitální a transverzální a obsahují 3 pohybové složky v různých

kombinacích - flexe nebo extenze, addukce nebo abdukce, zevní nebo vnitřní rotace. Pro dolní končetinu využíváme následující diagonály a jejich vzorce (Bastlová, 2013).

- I. Diagonála
 - Flekční vzorec – flexe, addukce, zevní rotace
 - Extenční vzorec – extenze, abdukce, vnitřní rotace
- II. Diagonála
 - Flekční vzorec – flexe, abdukce, vnitřní rotace
 - Extenční vzorec – extenze, addukce, zevní rotace

Pro zvýšení aferentace a motorické kontroly základních facilitačních postupů metoda využívá manuální kontakt, zrakovou kontrolu, verbální stimulaci, optimální odpor, iradiaci a zesílení, timing, aproximaci, trakci, stretch a diagonály. Velkou výhodou PNF technik je jejich použitelnost v jakékoliv fázi rehabilitace. Podle klinického nálezu (rozsah pohybu, svalová síla atd.) můžeme volit buď pasivní pohyb, aktivní asistovaný pohyb nebo aktivní pohyb. Aplikace facilitačních postupů umožní např. zlepšit koordinaci, pohyblivost nebo stabilitu v segmentu či segmentů vůči sobě, zvýšit výkonnost, efektivitu pohybové funkce a snížit míru únavy (Bastlová, 2013).

7.3.4.2 Senzomotorická stimulace

Senzomotorická stimulace (SMS) patří mezi metody založené na neurofyzilogickém podkladě. Na metodice začal pracovat prof. V. Janda se spolupracovníci M. Vávrovou kolem roku 1970. Metodika pracuje s dvoustupňovým modelem motorického učení. V prvním stupni se jedinec opakovaně pokouší dělat nový pohyb a tím postupně buduje nový pohybový program. Toto stádium učení je velmi únavné a je řízeno kortikálně, později je řízení pohybu přesunuto do nižších subkortikálních center. Druhá fáze motorického učení nastává automatizací. Pohybové programy řízené subkortikálně dovolují rychlé provádění pohybů, což mimo jiné zvyšuje prevenci traumat. Kvalitní propiocepce kombinovaná s balančním cvičením zrychluje nástup svalové kontrakce, což je první podmínka rychlé reakce při neočekávaném vyvedení těla z rovnováhy (Janda & Vávrová, 1992; Kolář 2009).

SMS má svou metodickou řadu, která je individuálně přizpůsobena dle stavu pacienta a obtížnost se postupně zvyšuje. Dnes se hlavně využívá pro terapii funkčních poruch pohybového aparátu, zvláště stabilizačních svalů. Nejdůležitější z celé metodiky

jsou cviky prováděné ve vertikále a klade se důraz na facilitaci pohybu z chodidla. Mezi základní senzomotorické cviky patří nácvik „malé nohy“, korigovaný stoj a také cvičení na balančních plochách. Metoda se využívá při instabilitě kloubů dolních končetin, hypermobilitě, vadném držení těla, poruch rovnováhy, doléčování poúrazových a pooperačních stavů pohybového aparátu atd. Kontraindikací pro SMS je nespolupracující pacient, akutní bolest a absolutní ztráta povrchového i hlubokého cití. SMS má nejen terapeutický efekt, ale doporučuje se jako preventivní prostředek, který výrazně omezuje výskyt úrazů při sportovních aktivitách (Kolář, 2009).

7.3.5 Fyzikální terapie

Fyzikální terapie (FT) je cílené působení fyzikální energie na organismus nebo jeho část s terapeutickým cílem. FT je součástí komplexní terapie a nemůže být brána jako klíčový léčebný prostředek, terapie by neměla přesahovat u většiny diagnóz 5 až 10% celkové léčby. Efekt není založen v délce aplikace, ale v optimálně zvoleném terapeutickém ovlivnění symptomů a dysfunkcí, zejména pohybového aparátu.

Všeobecně lze konstatovat, že cílem u fraktur je dosažení rychlé obnovy hybných funkcí po imobilizaci, zejména zlepšení trofiky, svalového tonu a prokrvení a zároveň stimulace výstavby kostní tkáně. Z možností fyzikální terapie se v první fázi rehabilitace užívají metody na redukci otoku a bolesti, patří sem diadynamické proudy, kryoterapie. V dalších fázích terapie můžeme využít, elektrogymnastiku, hydroterapii, vakuum-kompresní terapii, fototerapii, kryoterapii a magnetoterapii (Kolář, 2009; Poděbradský & Poděbradská, 2009).

7.3.5.1 Elektroterapie

Elektroterapie je metoda, u které se uplatňují jako fyzikální podněty elektrické proudy nebo impulzy. Podle způsobu aplikace rozlišujeme dvě základní oblasti elektroterapie. Při kontaktní elektroterapii, je elektrický proud do těla pacienta přiváděn pomocí elektrod, u bezkontaktní elektroterapie je proud do těla přiváděn ve formě elektromagnetického pole bez vodivého kontaktu s kůží (Komačková, 2006).

7.3.5.1.1 Kontaktní ET

Diadynamické proudy

Diadynamické proudy byly objeveny francouzským stomatologem Bernardem v roce 1929, proto jsou také někdy označovány jako Bernardovy proudy. Základ těchto proudů tvoří galvanická složka BASIS, na kterou nasedá monofázická pulzní složka DOSIS. Galvanická složka zlepšuje subjektivní toleranci proudu, tím i hloubku efektivního průniku do tkání. Základem pulzní složky jsou dva typy proudu – pulsní sinusové proudy DF a MF. Procedura většinou začíná aplikací analgetického proudu DF, pokračuje dráždivějším proudem CP s trofotropním a antidematózním účinkem. Konečným proudem je proud LP s analgetickým účinkem. Během jednoho dne můžeme výkon provádět na více místech. U akutních stavů aplikujeme výkon první den i 2x denně, jinak každý den po dobu 6 dnů, pokud po 3 aplikacích nevidíme zlepšení, aplikaci přerušujeme (Brach et al., 2019; Calta, Machálek & Vacek, 1994).

Elektrogymnastika

Elektrogymnastiku používáme k vyvolání kontrakce příčně pruhovaného svalu. Cílem je buď posílení svalu, nebo zařazení jeho kontrakce do správného stereotypu určitého pohybu. Metoda se velmi pozitivně osvědčila pro posílení mm. vasti femoris, jelikož kvůli dlouhé imobilizaci končetiny dochází k jejich oslabení i přes izometrické cvičení. Z praktického hlediska využíváme dvou stejně velkých deskových nebo vakuových elektrod umístěných longitudinálně na patřičný sval. Vhodné typy proudu jsou TENS surge, ruská stimulační a Kotzovy proudy. Optimální frekvence je kolem 50 Hz, dráždění svalu proudem probíhá ve vlnách a intenzita je prahově motorická. Elektrogymnastika m. quadriceps femoris vede ke zlepšení venózního návratu pomocí svalové pumpy a k znovuzapojení těchto svalů do pohybového stereotypu (Brach et al., 2019; Smékal, Kalina & Urban, 2006).

7.3.5.1.2 Bezkontaktní ET

Magnetoterapie

Magnetoterapie využívá pro léčebné metody obecné biologické účinky magnetického pole. Aplikátory, které využíváme při magnetoterapii rozdělujeme

na plošné, cívkové (solenoidy) a prstencové. Mezi hlavní účinky léčby magnetickým polem literatura uvádí hojení zpomalené konsolidace kostí a nastartování hojení pakloubu. Magnetoterapii můžeme aplikovat denně, doba aplikace je ve většině případů 30 min, u traumatologických indikací zahajujeme magnetoterapii co nejdříve po ošetření. Zabrání se tím rozvoji edému, a pokud je už přítomen, dojde k jeho redukci. První známky hojení pakloubu můžeme očekávat po 6 týdnech a pokud je to možné, ukončujeme magnetoterapii postupně, nikoliv naráz. (Brach, Jeřábek & Malay, 2019).

7.3.5.2 Fototerapie

Novější metody laser a biolampy využívají polarizované světlo. Mezi vlastnosti laserového paprsku patří monochromaticnost (jedna vlnová délka), polarizace (vlnění v jedné rovině), nondivergence (malá rozbíhavost) a koherence (světlo kmitá v jedné fázi). Přímé účinky laseru jsou termický a fotochemický účinek a mezi nepřímé řadíme stimulační, protizánětlivý, analgetický účinek, snižování svalových spazmů, vazodilatace a ústup edému. Stimulační účinek urychluje hojení ran, zejména operační jizvy per primam. V rehabilitaci upřednostňujeme laser především pro jeho analgetický účinek, neboť ústup bolesti umožňuje fyzioterapeutovi provádět účinnější manuální terapii a tím zvýšit úspěšnost léčby.

Biolampy využívají polarizované světlo, oproti laserům neemitují světlo monochromatické. Výhodou léčby je minimum vedlejších účinků. Tyto přístroje jsou vhodné pro domácí léčbu různých typů jizev a mají rovněž analgetický účinek. (Navrátil, 2019; Poděbradský & Poděbradská, 2009).

7.3.5.3 Mechanoterapie

Mechanoterapie je aplikace různých forem mechanické energie na jednotlivé tkáně organismu prostřednictvím specializovaných přístrojů či manuálních terapeutických technik.

7.3.5.3.1 Vakuumkompresní terapie (VCT)

Používá se přístroj s pracovním válcem z průhledného materiálu pro umístění končetiny, ve kterém se střídá podtlak s přetlakem. Indikací jsou funkční i organické poruchy prokrvení končetin, lymfedém, posttraumatické stavy, nehnisavé trofické poruchy kůže a komplexní regionální bolestivý syndrom. U posttraumatických otoků se používají vyvážené hodnoty podtlaku nebo přtlaku (nebo velice mírně větší hodnoty přtlaku). Doba aplikace je 20-30 min., frekvence procedur zpočátku denně, od druhého týdne 3x týdně (Poděbradský & Poděbradská, 2009).

7.3.5.4 Hydroterapie

Jedná se o aplikaci vody s různou teplotou, chemickým složením a mechanickými vlastnostmi, využívají se zejména vířivé koupele. Voda zvyšuje prokrvení končetin, místní metabolismus a současně aktivuje kožní receptory. Po zlomeninách se doporučují vířivé koupele mírně hypotermické 30 až 33 °C po dobu 10-20 min., před samotným LTV (Calta, 1994; Poděbradský & Poděbradská, 2009).

7.3.5.5 Kryoterapie

Jako kryoterapii označujeme procedury negativní termoterapie s teplotou procedur kolem 0 °C a méně. Využívají se především antiedematózně při akutních poúrazových stavech, na operační jizvy, lokální záněty apod. Lokálně se aplikují nejčastěji sáčky s ledem a kryosáčky po dobu cca 20 min. Mezi chladný podnět a suchou nepoškozenou pokožku vždy vkládáme suchý bavlněný materiál (Poděbradský & Vařeka, 1998; Tomanová, 2019).

8 Kazuistika

8.1 Osobní údaje

Datum vyšetření: 1.11.2019

Iniciály: H.H.

Pohlaví: žena

Ročník: 1961

Výška: 168 cm

Váha: 72 kg

BMI: 25,51

8.2 Anamnéza

Diagnóza: S82.0 Fractura patellae

st.p. fracturam patellae l. dx. dislocatam – osteosyntesis sec Kirschner
et cerclage

RA: Bezvýznamná

OA: Vertebrogenní algický syndrom LS páteře – levostranný LIS s parézou L5 vlevo,
osteoporóza

PA: účetní

SA: bydlí s manželem v rodinném domě

FA: léky na osteoporózu

AA: Penicilín

Abusus: nekouří, alkohol příležitostně

NO: Dne 17.3.2019 pacientka uklouzla ve sklepě, upadla na dlažbu a poranila si pravé koleno. Při následném vyšetření ve Fakultní nemocnici Ostrava byla diagnostikována zlomenina pately vpravo s výraznou distrakcí úlomků. Druhý den provedena otevřená repozice a osteosyntéza tažnou cerkláží. Pacientka byla propuštěna do domácí péče dne 21.3.2019. Následovala rehabilitační léčba po dobu 6 měsíců. Následně byla pacientka hospitalizovaná 16.10.2019 k operační extrakci osteosyntetického materiálu. Nyní odeslána na rehabilitaci.

8.3 Kineziologický rozbor

Status praesens:

Pacientka je při vědomí, orientována časem, místem i osobou. Nyní bez výraznější bolesti (VAS 3), přetrvává mírný otok, analgetika neužívá.

Aspekce

Stoj s větší zátěží na LDK, mírný náklon trupu vlevo, šířka báze fyziologická. Na obou končetinách zatížená mediální hrana chodidla, sníženy obě klenby nožní. Levá Achillova šlacha ve zvýšeném napětí. Mírné valgózní postavení kolen, podkolení rýhy asymetrické, levá rýha výš. Viditelný mírný otok pravého kolenního kloubu, jizva zčervenalá, patrná hypotrofie m. vastus medialis. Pánev se nachází v anteverzi. Viditelné skoliotické držení páteře, hyperkyfóza C-Th přechodu. Klíční kosti asymetrické, pravá více prominuje. Ramena ve vnitřní rotaci a pravé se nachází výš. Mírné předsunuté držení hlavy.

Vyšetření chůze

Chůze bez opory s plným došlapem na PDK, báze fyziologická, na PDK není odvíjení chodidla plynulé, délka kroku a rytmus mírně asymetrický, při běžné chůzi kolena stabilní, chůze po špičkách a po patách možná jen na krátkou vzdálenost, chůzi v podřepu neprovede.

Stoj na dvou váhách:

Celková hmotnost: 72 kg

LDK – 40 kg

PDK – 32 kg

Rombergova zkouška:

I. BPN

II. BPN

III. BPN

Trendelenburgova zkouška: PDK – negativní, LDK – pozitivní

Thomayerova zkouška: do kontaktu se zemí chybí 10 cm

Palpace

Jizva po operaci zhojená, palpačně citlivá, méně pohyblivá. Na LDK omezená posunlivost pately latero-laterálním směrem. Na PDK omezená posunlivost pately latero-laterálním směrem a kranio-kaudálním směrem, omezení kloubní hry v oblasti hlavičky fibuly a Lisfrankova kloubu. Přítomnost reflexních změn v m. quadriceps femoris vlevo.

Vyšetření cití

Hypestézie v oblasti jizvy a dále na přední a laterální straně bérce od pravé pately až ke kotníku, bez parestézií. Hluboké cití zachováno.

Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy

Pacientka extenzi v kyčli na PDK zahajuje pomocí bederních vzpřimovačů páteře, až následně se zapojují hamstringy a poté m. gluteus maximus, bez aktivity svalů pletence ramenního. Abdukci provádí na PDK tzv. „tensorovým mechanismem“. Na LDK provedení stereotypů je fyziologické.

Antropometrické vyšetření (Haladová, 1997)

Délky dolních končetin	LDK	PDK
Funkční délka	93 cm	94 cm
Anatomická délka	87 cm	88 cm
Stehno	47 cm	48 cm
Bérec	43 cm	43 cm

Tabulka č. 1

Obvody dolních končetin	LDK	PDK
Stehno 15 cm nad patelou	46 cm	44 cm
Stehno nad kolenním kloubem	40 cm	42 cm
Koleno (přes patelu)	38 cm	40 cm
Tuberositas tibiae	37 cm	38 cm
Lýtko (nejširší část)	33 cm	32 cm
Nad kotníky	23 cm	23 cm
Pod kotníky	29 cm	29 cm

Tabulka č. 2

Goniometrické vyšetření – SFTR metoda (Janda, 1993)

Měřeno dvouramenným goniometrem při aktivních pohybech.

kyčelní kloub:

	Levý:	Pravý:
(s extenzí KOK)	S 10° - 0° - 90°	S 10° - 0° - 80°
(s flexí KOK)	S 10° - 0° - 130°	S 10° - 0° - 120°
	F 40° - 0° - 20°	F 30° - 0° - 15°
	R 40° - 0° - 40°	R 30° - 0° - 30°

kolenní kloub:

	Levý:	Pravý:
(pasivně)	S 5° - 0° - 150°	S 0° - 0° - 115°
(aktivně)	S 5° - 0° - 135°	S 0° - 0° - 110°

hlezenní kloub:

	Levý:	Pravý:
	S 20° - 0° - 40°	S 20° - 0° - 40°
	R 20° - 0° - 15°	R 20° - 0° - 15°

Vyšetření svalové síly dle Jandy

Testovaný sval	LDK	PDK
m. iliopsoas	5	4
m. gluteus maximus	5	4
Abduktory kyčelního kloubu	5	4
Adduktory kyčelního kloubu	5	4
m. quadriceps femoris	5	3+
Flexory kolenního kloubu	5	4
m. triceps surae	5	4
m. tibialis anterior	5	4+

Tabulka č. 3

Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

0 – nejde o zkrácení, 1 – malé zkrácení, 2 – velké zkrácení

Testovaný sval	LDK	PDK
m. gastrocnemius	0	0
m. soleus	1	0
Flexory kolenního kloubu	0	1
m. iliopsoas	0	0
m. tensor fasciae latae	0	1
m. rectus femoris	1	1
Adduktory kyčelního kloubu	0	1
m. piriformis	0	1
m. quadratus lumborum	0	0

Tabulka č. 4

Funkční testy kolenního kloubu

Testy prokazující poškození zkřížených vazů byly negativní. Vyšetření poškození menisků bylo taktéž negativní. Byly provedeny testy: Steinmannův I. příznak, Payerův test, Apleyův test. Při vyšetření femoropatelního skloubení byl pozitivní příznak hoblíku, pacientka při tlaku a posunu pately udávala mírnou bolest.

8.4 Krátkodobý rehabilitační plán

Cílem krátkodobého rehabilitačního plánu je zvyšování rozsahu pohybu na operované končetině, protažení zkrácených svalů pomocí strečinku nebo postfacilitační inhibice. Ošetření reflexních změn v m. quadriceps femoris pomocí techniky PIR. Dále posílení oslabených svalů na dolní končetině. Zaměření se na ošetření jizvy pomocí měkkých technik, zlepšení protažitelnosti a posunlivosti tkání kolem jizvy. Důraz také klademe na mobilizaci pately, hlavičky fibuly, drobných kloubů nohy a Lisfrankova kloubu. Stabilizace kolenního kloubu senzomotorickým cvičením, nácvik „malé nohy“ a postupné zvyšování náročnosti – korigovaný stoj, přenášení váhy, výpady, stoj na jedné noze, cvičení na labilních plochách, využití čoček, úsečí a posturomedu.

Z fyzikální terapie volíme procedury na zmírnění otoku, elektrogymnastiku na posílení m. vastus medialis a hydroterapii, především vířivé koupele s lehce hypotermní vodou na dolní končetiny.

Nedílnou součástí plánu je instruování pacientky ohledně protahování zkrácených svalů a autoPIR pro ošetření reflexních změn v domácím prostředí.

8.5 Dlouhodobý rehabilitační plán

U dlouhodobého rehabilitačního plánu se zaměříme na reedukaci chůze, se zaměřením na odvíjení chodidla. Cílem bude pacientku instruovat k domácímu cvičení, posilování a zejména zdůraznit senzomotorický trénink na labilních plochách pro posílení dynamických stabilizátorů kolene a celkové zlepšení stability dolní končetiny. Dále také doporučit vyhýbání se činnostem (hluboký dřep, práce v kleku, či skoky), které by měly za následek přetěžování česky. Vhodné je i poučení pacientky k užívání kolenní ortézy při sportovní aktivitě. Mezi vhodné sportovní aktivity patří jízda na kole nebo plavání pro udržení svalové síly a rozsahu pohybu v kloubech.

9 Diskuze

Zlomeniny česky řadíme mezi méně časté zlomeniny dolní končetiny, nicméně představují závažné poškození, z důvodu vzniku poranění v oblasti kolenního kloubu. Obvykle se vyskytují ve věku 20–50 let a epidemiologické studie dokazují, že u mužů jsou až dvakrát častější než u žen. Nejčastějšími příčinami zlomenin jsou dopravní nehody (78 %) následované pracovními úrazy (13 %) a domácí nehody (9 %) (Wurm et. al.;2012).

Stejně jako u většiny zlomenin je pro rozhodnutí o terapii klíčová správná diagnostika. Diagnostika zlomenin česky se opírá o RTG vyšetření v AP a v boční projekci. S kompletní frakturou pately pacient neprovede aktivní extenzi v kolenním kloubu a mohou zde být hmatné defekty mezi fragmenty. Ve většině případů je přítomen hemartros. V přehledu klasifikací vidíme, jakým podstatným způsobem se od sebe liší. Zatímco u nás nejpoužívanější AO klasifikace rozděluje zlomeniny do tří skupin, podle zvyšující se závažnosti a dislokace fragmentů, klasifikace podle Rogge, Oesterna a Gossé zohledňuje umístění lomné linie, bez ohledu na stupeň dislokace.

Léčba zlomenin česky se dělí na konzervativní a operační, každá z nich má své výhody i rizika. Konzervativní metodu volíme u nedislokovaných zlomenin nebo pokud nerovnost kloubní plochy nepřesáhne 2 mm. Terapie spočívá v imobilizaci končetiny sádrou dlahou nebo ortézou po dobu 4 až 6 týdnů. U této léčby hrozí riziko nedostatečné repozice způsobené předčasným a neopatrným zatěžováním končetiny a může dojít k sekundární dislokaci fragmentů, což zhoršuje hojení. Dislokované zlomeniny jsou indikovány k operačnímu řešení, aby nedošlo k rozvoji artrózy ve femoropatelárním kloubu. Cílem operační léčby je anatomická repozice kloubní plochy s rekonstrukcí extenzorového aparátu a obnovením normální funkce kolenního kloubu. Toto nejlépe umožní stabilní osteosyntéza a následná časná rehabilitace. Asi nejvíce používanou operační metodou je tahová cerkláž, jedná se o jednoduchou a levnou metodu pro ošetření dislokovaných zlomenin česky. Tato technika může být modifikována za použití šroubů u více tříštivých zlomenin. Ovšem pokud je patela rozdracena a rekonstrukce není možná, přistupuje se k parciální nebo totální patelektomii. U operační léčby dochází k přesnější repozici, avšak jedná se vždy o porušení kožního krytu, při němž hrozí komplikace spojené s infekcí a zhoršené hojení tkání. Dalším rizikem operační léčby je selhání implantátu.

Porovnání výsledků chirurgické a konzervativní léčby je ve světové literatuře ztíženo poměrně malým počtem prací a také relativně sníženým počtem pacientů v jednotlivých studiích (<50 pacientů). Lazaro a kol. (2013) uvádí, že i přes rentgenologické zhojení zlomenin, které byly léčeny jak konzervativně, tak chirurgicky s následnou fyzioterapií, trpí až 80 % pacientů trvalou bolestí v oblasti přední části kolene. Nejlepší výsledky mají pacienti s příčnou zlomeninou, a naopak nejhorších výsledků dosahují pacienti s tříštivou zlomeninou. Většina autorů popsala překvapivě dobré výsledky u pacientů s tříštivou zlomeninou řešenou parciální patelektomií. Torchia a Lewallen (1996) ve své práci zmiňují srovnatelné výsledky po parciální patelektomii a osteosyntéze, přičemž došli k závěru, že patelektomie je vhodná metoda pro závažné tříštivé zlomeniny, kde repozice není možná. Springorum a kol. (2011) popisují patelektomii jako záchranou operaci pro posttraumatické infekce nebo zlomeniny, které nelze stabilizovat osteosyntézou, přičemž zmiňují, že primární patelektomie přináší mnohem lepší výsledky než sekundární.

Pro úspěšnou léčbu konzervativně nebo operačně léčených zlomenin česky má důležitý význam následná fyzioterapie. U této diagnózy neexistuje žádný speciální terapeutický koncept jako u jiných onemocnění, při kterých máme k dispozici terapii cílenou přesně na míru, jako je například metoda Bobath koncept pro pacienty po CMP či Freemanova metoda pro nestabilitu hlezenního kloubu. Rehabilitace po zlomenině česky je proto velmi podobná jako např. rehabilitace po plastice LCA nebo TEP kolenního kloubu.

V rehabilitaci pacientů po zlomenině česky nepanuje dosud jednotný názor na postup. V praxi je stěžejní doporučení operátora ohledně povolené zátěže a následnou terapii volíme dle schopnosti pacienta zátěž tolerovat. Rehabilitaci po chirurgickém výkonu můžeme zahájit již v nemocnici. Pokud je končetina imobilizována cvičíme nepostížené části těla, využíváme izometrických kontrakcí svalů, zejména stehenního svalu, jako prevence vzniku hypotrofie. V nemocnici dále pokračujeme s nácvikem stereotypu chůze o berlích, zaměřujeme se na snižování otoku a bolesti. V ambulantní rehabilitační péči je hlavním cílem zvyšování rozsahu pohybu a stability v kolenním kloubu, zvyšování svalové síly a větší zapojení propriocepce na operované končetině. Pro dosažení těchto cílů Kolář (2009) doporučuje měkké techniky pro uvolnění měkkých tkání a ošetření jizvy. Na svaly v hypertonu využívá relaxačních technik (PIR, AGR) a následně po uvolnění svalu a zvýšení rozsahu pohybu cvičení na neurofyziologickém podkladě, a to s využitím metod PNF a SMS. Dále zařazuje cvičení v uzavřených

a otevřených kinematických řetězcích. Co se týče fyzikální terapie nejsou u této zlomeniny žádná zvláštní specifika. Využíváme metody na snížení otoku (kryoterapii), stimulaci stehenního svalstva, biostimulační fototerapii na jizvu a hydroterapii (po zhojení rány).

V případě konzervativní léčby během imobilizace aplikujeme magnetoterapii. Po sejmutí sádrové fixace postupujeme obdobně jako u rehabilitace po chirurgickém zákroku, jen z důvodu sekundárního kostního hojení je rehabilitace pomalejší a méně intenzivnější.

Rehabilitační léčbu aplikujeme jak na aktivní sportovce, tak na pacienty, kteří výraznější sportovní aktivitu nevykonávají, a proto rehabilitační léčba není striktně daná. V průběhu terapie pečlivě sledujeme stav kolenního kloubu během a po zátěži. Pokud se objeví bolest, otok kloubu a omezení hybnosti, je třeba postup přehodnotit a zmírnit. V důsledku toho je možné pouze doporučit postup, který dle zkušeností vyhovuje největší skupině pacientů a ten pak přizpůsobovat danému člověku na míru.

10 Závěr

Záměrem bakalářské práce bylo shrnutí nejnovějších poznatků týkajících se zlomeniny pately a seznámit se jak teoreticky, tak prakticky s touto problematikou. V obecné části jsem se věnovala problematice zlomenin česky a možnosti její léčby a ve speciální části jsem prezentovala kazuistiku pacientky po fraktuře pately řešené osteosyntézou. Obě části pro mě byly přínosem. Největší přínos shledávám v osvojení si hlubších teoretických poznatků o této problematice a v možnosti vyšetření pacienta s touto diagnózou.

Zlomeniny pately patří mezi nepříjemné úrazy, vyřazující dolní končetinu z opěrné funkce na několik týdnů. Nejčastěji vznikají přímým nárazem či pádem na flektované koleno. Jelikož je patela součástí kolenního kloubu, je do rehabilitační léčby zařazen celý kolenní kloub. Cílem léčby je obnovení funkce kloubu před úrazem. Toho dosáhneme dlouhodobou a trpělivou rehabilitací, která se zaměřuje na zvyšování rozsahu pohybu, zvyšování svalové síly, trénink propriocepce a reedukaci správného stereotypu chůze.

11 Souhrn

Tato bakalářská práce pojednává o frakturách pately, její diagnostice, léčbě a možnostech fyzioterapie. Obecná část práce obsahuje poznatky z anatomie, kineziologie a biomechaniky kolenního kloubu. Následně je v této části popsána diagnostika, klasifikace zlomenin, konzervativní a operační léčba zlomenin a možné vzniklé komplikace. Největší pozornost je věnována rehabilitačním postupům dané diagnózy, kinezioterapeutickým postupům zaměřující se na ovlivnění rozsahu pohybu, zvyšování svalové síly, stabilitu kolenního kloubu a reedukaci chůze. Jsou zde také zahrnuty metody fyzikální terapie určené zejména k léčbě otoku a bolesti.

Ve speciální části nacházíme kazuistiku devětapadesátileté pacientky po fraktuře pately řešené osteosyntézou s návrhem krátkodobého a dlouhodobého rehabilitačního plánu.

12 Summary

This Bachelor's thesis focuses on patella fracture and its diagnostics, treatment and physiotherapy. The general part summarizes findings from anatomy, kinesiology and biomechanics of the knee joint. Subsequently, this section describes diagnostics, classification of fractures, conservative and surgical treatment of fractures and possible complications. This part of the thesis pays close attention to rehabilitation procedures of patella fractures, kinesiotherapy procedures focusing on factors influencing range of motion, increasing muscle strength, stability of the knee joint and walking re-education. Furthermore, it also includes methods of physical therapy intended mainly to treat swelling and pain.

The special part contains a case report of a 59-year-old patient after a patella fracture treated by osteosynthesis. This part also proposes a short-term and long-term rehabilitation plan.

13 Referenční seznam

- Bartoníček, J., & Heřt, J. (2004). *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha: Maxdorf.
- Bartoníček, J., & kol. (1991). *Chirurgická anatomie velkých končetinových kloubů*. 1. vyd. Praha: Avicenum.
- Brach, M., Malay, M., & Urban, J. (2019). Kontaktní elektroterapie. In L. Navrátil. *Fyzikální léčebné metody pro praxi*. Praha: Grada.
- Brach, M., Jeřábek, J., & Malay, M. (2019). Magnetoterapie. In L. Navrátil. *Fyzikální léčebné metody pro praxi*. Praha: Grada.
- Brach, M., & Urban, J. (2019). Ultrazvuk. In L. Navrátil. *Fyzikální léčebné metody pro praxi*. Praha: Grada.
- Bastlová, P. (2013). *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Calta, J., Machálek, Z., & Vacek, J. (1994). *Základy fyzikální terapie pro praxi*. Praha: Reforum.
- Cramer, K., & Moed B. (1997). Patellar Fractures: Contemporary Approach to Treatment. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 5(6), 323-331. DOI: 10.5435/00124635-199711000-00004.
- Čihák, R. (2011). *Anatomie 1*. Praha: Grada Publishing.
- Dungl, P. (2005). *Ortopedie*. Praha: Grada Publishing.
- Dungl, P. (2014). *Ortopedie (2. přeprac. a dopl. vyd.)*. Praha: Grada Publishing.
- Dvořák, R. (2007). *Základy kinezioterapie (3. vyd.)*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Dylevský, I. (2009). *Speciální kineziologie*. Praha: Grada Publishing.
- Ellwein, A., & Helmut, L. (2019). Frakturversorgung der Patella. *OP – Journal*, 35, 156-161. DOI: 10.1055/a-0757-8807.
- Flohé, S., Wild, M., & Windolf, J. (2010). Patellafrakturen. *Unfallchirurg*, 113, 401-412. DOI: 10.1007/s00113-010-1768-x.

- Gallo, J. (2011). *Ortopedie pro studenty lékařských a zdravotnických fakult*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. Učebnice.
- Gebhard, F., Kregor, P., Oliver, Ch. (2018). Salvage techniques, extraarticular avulsion fracture. *AO Surgery reference*. Switzerland: AO Foundation.
- Grim, M., Naňka, O., & Helekal, I. (2017). *Atlas anatomie člověka*. Praha: Grada Publishing.
- Gross, J. M., Fetto, J., & Supnick, E. R. (2005). *Vyšetření pohybového aparátu: překlad druhého anglického vydání*. Praha: Triton.
- Gundersen Health Systém (2017). *Patella Fracture ORIF Rehabilitation Program*. La Crosse, WIS: Gundersen Clinic.
- Haladová, E., & Nechvátalová, L. (2010). *Vyšetřovací metody hybného systému* (Vyd. 3., nezměn.). Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.
- Hamill, J., Knutzen, K., & Derrick, T. R. (2015). *Biomechanical basis of human movement* (4th edition). Philadelphia: Wolters Kluwer Health.
- Honová, K. (2013). Moderní přístup v rehabilitaci pacientů po plastice předního zkříženého vazů. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*, 22(2), 80-85.
- Honová, K. (2018). *Po operaci kolena: domácí cvičení a rehabilitace*. Brno: Cpress.
- Hušková, V. (2019). Mechanoterapie. In L. Navrátil. *Fyzikální léčebné metody pro praxi*. Praha: Grada.
- Janda, V., & Vávrová, M. (1992). Senzomotorická stimulace. Základy metodiky proprioceptivního cvičení. *Rehabilitácia*, 25(3), 14-34.
- Kapandji, I. A. (2011). *The physiology of the joints: (Vol. 2.)* Edinburgh: Churchill Livingstone/Elsevier.
- Kolář, P. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Komačková, D. (2006). *Fyzikálna terapia* (2. vyd.). Martin: Osveta.
- Koudela, K. (2002). *Ortopedická traumatologie*. Praha: Karolinum.

- Lazaro L. E., Wellman D. S., Sauro G., Pardee N. C., Berkes M. B., Little M. T., Nguyen J. T., Helfet D. L., Lorich D. G. (2013). Outcomes after operative fixation of complete articular patellar fractures: assessment of functional impairment. *Bone Joint Surg Am*, 95(96), 1-8. DOI: 10.2106/JBJS.L.00012.
- Mehling, I., Mehling, A., & Rommens, P. M. (2006). Comminuted patellar fractures. *Current Orthopaedics*, 20(6), 397-404. DOI: 10.1016/J.CUOR.2006.11.004.
- Müller, E. C., & Frosch, K. H. (2017). Plattenosteosynthese Patellafrakturen. *Oper Orthop Traumatol*, 29, 509-519. DOI: 10.1007/s00064-017-0522-8.
- Müller, E. C., & Frosch, K. H. (2019). Patellafrakturen. *Chirurg*, 90(3), 243-254. DOI:10.1007/s00104-019-0797-4.
- Müller-Mai, Ch. Ekkernkamp, A. (2010). *Frakturen Klassifikation und Behandlungsoptionen*. Berlin: Springer Medizin.
- Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2018). *Clinically oriented anatomy* (8th edition). Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Navrátil, L. (2019). Fototerapie. In L. Navrátil. *Fyzikální léčebné metody pro praxi*. Praha: Grada Publishing.
- Neumann, D. A. (2010). *Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation* (2nd ed). St. Louis, Mo.: Mosby/Elsevier.
- Neumann, M.V., Niemeyer, P., Südkamp, N.P., & Strohm, P.C. (2014). Patellar Fractures a Review of Classification, Genesis and Evaluation of Treatment. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.*, 81(5), 303-312. DOI:10.1007/s00132-011-1780-z.
- Palagastanga, N., D. Field., & R. Soames. (2006). *Anatomy and Human Movement: Structure and Function*. London, United Kingdom: Elsevier Health Sciences.
- Reilly, D. T., & Martens, M. (2009). Experimental Analysis of the Quadriceps Muscle Force and Patello-Femoral Joint Reaction Force for Various Activities. *Acta Orthopaedica*, 43(2), 126-137. DOI: 10.3109/17453677208991251.
- Rychlíková, E. (2019). *Funkční poruchy kloubů končetin: diagnostika a léčba* (2., dopl. vyd.). Praha: Grada Publishing.

- Poděbradský, J., & Poděbradská, R. (2009). *Fyzikální terapie: manuál a algoritmy*. Praha: Grada.
- Poděbradský, J., & Vařeka, I. (1998). *Fyzikální terapie II*. Praha: Grada.
- Prodromos, C. C. (2018). *the anterior cruciate ligament: Reconstruction and basic science*. Philadelphia: Elsevier.
- Pokorný, V. (2002). *Traumatologie*. Praha: Triton.
- Schindler, O. S. S., & Scott, W. N. (2011). Basic kinematics and biomechanics of the patello-femoral joint Part 1: The native patella. *Acta Orthopædica Belgica*, 77(4), 421-431.
- Smékal, D., Kalina, R., & Urban, J. (2006). Rehabilitace po artroskopických náhradách předního zkříženého vazů. *Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Cechoslovaca*, 73, 421-428.
- Springorum H.P., Siewe J., Dargel J., et al. (2011). Classification and treatment of patella fractures. *Der Orthopade*. (40)10, 877-882. DOI:10.1007/s00132-011-1780-z.
- Stacho, J., Krobot, A., & Tomšová, J. (2012). Jízda na kole a patelofemorální kompartment syndrom. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 19(2), 55-64.
- Sweetnam R. (1964). Patellectomy. *Postgraduate medical journal*, 40(467), 531-535. DOI: 10.1136/pgmj.40.467.531
- Tichý, M. (2017). *Funkční diagnostika pohybového aparátu* (2. vydání). Praha: Stanislav Juhaňák-Triton.
- Tomanová, M. (2019). Termoterapie. In L. Navrátil. *Fyzikální léčebné metody pro praxi*. Praha: Grada.
- Trnavský, K. et al. (2006). *Syndrom bolestivého kolena*. Praha: Galén.
- Tříška, Z., Urban, J., Látal, P., & Kloub, M. (2017). Treatment of Displaced Patellar Fractures with Multiple Circular Cerclage. *Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Cechoslovaca*, 84(3), 202-207.
- Veselý, R., & Wendsche P. (2015). *Traumatologie*. Praha: Grada Publishing.
- Véle, F. (2006). *Kineziologie. 2., rozšířené a přepracované vydání*. Praha: Triton

- Višňa, P., & Hoch, J. (2004). *Traumatologie dospělých: učebnice pro lékařské fakulty*. Praha: Maxdorf.
- Wurm, S., Augat, P., & Bühren, V. (2012). Winkelstabile Plattenosteosynthese der Patella. *Trauma Berufskrankh*, 14, 147–151. DOI: 10.1007/s10039-011-1815-z.
- Zeman, M. (2016). *Obecné základy kinezioterapie*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta.
- Žvák I., Brožík J., Kočí J., & Ferko A. (2006). *Traumatologie ve schématech a RTG obrazech*. Praha: Grada.

14 Seznam použitých zkratk

- AEK – agisticko-excentrická kontrakce
AO klasifikace – Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen
AP – anterioposteriorní
BPN – bez patologického nálezu
CMP – cévní mozková příhoda
CP – courtes périodes (modulovaný v krátké periodě)
CT – počítačová tomografie
DF – diphasé fixe (dvoucestně usměrněná frekvence sítě)
DD – diadynamické proudy
ET – elektroterapie
FT – fyzikální terapie
LDK – levá dolní končetina
LIS – lumboischiadický syndrom
LP – longues périodes (modulovaný v dlouhé periodě)
MF – monophasé fixe (jednocestně usměrněná frekvence sítě)
MRI – magnetická rezonance
MTP – metatarzofalangeální skloubení
PDK – pravá dolní končetina
PFI – postfacilitační inhibice
PIR – postizometrická inhibice
PNF – proprioceptivní neuromuskulární facilitace
ROM – rozsah pohybu
RTG – rentgenové vyšetření
S-E-T – Sling Exercise Therapy
SI – Sakroiliakální skloubení
SMS – senzomotorická stimulace
SS – svalová síla
TEN – trombembolická nemoc
TEP – totální endoprotéza
VAS – analogová škála bolesti
VCT – vakuumkompresní terapie

15 Přílohy

POTVRZENÍ O PŘEKLADU ABSTRAKTU BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení: Veronika Galusková

Název práce: Fyzioterapie u fraktur pately

Škola: Univerzita Palackého v Olomouci

Jméno a příjmení překladatele: Mgr. Lenka Fejfarová, IČ: 88624757

Adresa: Boženy Němcové 3658/8, 466 04 Jablonec nad Nisou

Datum: 18. 6. 2020

Podpis: *Fejfarová*