



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Studies

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Zdravotně sociální  
Katedra klinických a preklinických oborů

Bakalářská práce

Specifika fyzioterapeutické péče u pacientů  
po implantaci totální endoprotézy  
kolenního kloubu vzhledem ke způsobu  
jejího operačního řešení

Vypracoval: Jakub Šmitmajer  
Vedoucí práce: PhDr. Marek Zeman Ph.D.

České Budějovice 2014

## Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou fyzioterapie po implantaci totální endoprotézy kolenního kloubu z pohledu jejího operačního řešení.

Totální endoprotéza kolenního kloubu se používá jako jeden z posledních možných invazivních způsobů terapie, které je možné využít při výrazných poškozeních biomechaniky kolenního kloubu. Četnost tohoto výkonu je velmi vysoká a stává se stále běžnějším operačním výkonem, který se v dnešní době provádí. Častější ortopedickou operací je jen implantace totální endoprotézy kyčelního kloubu. Díky obrovskému technologickému rozvoji je dnes možné využít různých materiálů, ze kterých se endoprotézy vyrábí, což má za následek jejich delší životnost a lepší stabilitu kloubu. Komplikovaná struktura protéz však klade zvýšené požadavky na kvalitu operačního a následně rehabilitačního týmu.

Práce je rozdělena na část teoretickou a část praktickou. V teoretické části je rozebrána anatomie a biomechanika kolenního kloubu, v další části jsou popsány indikace a kontraindikace implantace TEP, typy TEP a možnosti následné fyzioterapie.

V praktické části byla využita metoda kvalitativního výzkumu. Byly zkoumány dvě skupiny pacientů, v každé z nich byli 2 probandi. U každé skupiny byl použit odlišný operační přístup pro implantaci TEP kolenního kloubu. Výzkum byl prováděn u obou skupin ve stejně dlouhém časovém intervalu. Vstupní kineziologický rozbor byl odebrán 6. den po operaci. Výstupní kineziologický rozbor byl odebrán po 2. ortopedické prohlídce (cca 3. měsíc po operaci), kdy byl povolen 100% nášlap na operovanou dolní končetinu. Skupinu probandů tvořily 4 ženy ve věku od 61 do 70 let.

Výzkum probíhal v nemocničním zařízení a následně pokračoval v domácím prostředí s využitím dostupných pomůcek. Všem pacientkám byla odebrána anamnéza, bylo provedeno goniometrické, antropometrické a palpační vyšetření v oblasti kolenního kloubu. Dále byl proveden svalový test a vyšetření zkrácených svalových skupin souvisejících s kolenním kloubem dle Jandy. Ve výstupním kineziologickém rozboru je zahrnuté i vlastní funkční vyšetření svalů kolenního kloubu a endoprotézy samotné. Pro lepší vyhodnocení výzkumu byla pacientkám navržena totožná cvičební jednotka, kterou měly pacientky za úkol cvičit minimálně 4krát týdně.

Antropometrické vyšetření ukázalo, že je pooperační otok výraznější u pacientek s laterálním parapatelárním řezem, který zpomaluje pacientovo aktivní zapojení do krátkodobého kinezioterapeutického plánu.

Rozsah pohybu v operovaném kolenním kloubu byl jedním z hlavních sledovaných aspektů, který se u obou skupin výrazně lišil již při vstupním kineziologickém vyšetření. Cílem terapie bylo dosáhnout na konci výzkumu minimálně 90° aktivní flexe v kolenním kloubu. Obě pacientky s mediálním parapatelárním přístupem dosáhly této hranice o několik dní dříve, protože byla u pacientek s laterálním parapatelárním řezem kontraindikovaná motorická dlaha, která se výrazně podílí na zvyšování rozsahu pohybu v kloubu.

Svalová síla se při porovnání výstupních vyšetření obou skupin zásadně nelišila, ale u pacientek s mediálním parapatelárním řezem bylo dosaženo i svalové síly stupně číslo 5.

Po 3. měsíci od operace, kdy je povolen 100% nášlap na operovanou dolní končetinu, bylo provedeno i vlastní funkční vyšetření svalů a endoprotézy v oblasti operovaného kolenního kloubu, které odhalilo výraznější instabilitu u pacientek s laterálním parapatelárním přístupem.

Krátkodobý kinezioterapeutický plán se nejdříve soustředí na snížení bolesti a hlavně otoku, který výrazně ovlivňuje fyzioterapii u akutní pooperační fáze.

Cílem dlouhodobého kinezioterapeutického plánu je dostatečné a kvalitní posilování svalů, které přebírají stabilizační funkci vazů, které byly během implantace totální endoprotézy odstraněny.

Závěrem je třeba říci, že nelze jednoznačně stanovit, který operační přístup nejvíce negativně ovlivňuje následnou kinezioterapii, protože se dá s nadsázkou říci, že je každý pacient svým způsobem unikátní a vyžaduje individuální přístup.

**Klíčová slova:** kolenní kloub, aloplastika, totální endoprotéza kolenního kloubu, mediální parapatelární přístup, laterální parapatelární operační přístup

## **Abstract**

The main aim of this bachelor study is concentrated on an after- total- knee- joint endoprosthesis physiotherapy from the surgical solution point of view.

The total endoprosthesis is used as the very last possible option of an invasive means of therapy that is possible to take an advantage of when there is extensive damage of biomechanics of a knee joint. When speaking about the frequency of this operation, it is very high, and it is becoming a more and more common way of surgery that is nowadays being practised. The only more frequent orthopaedic surgery these days is a total hip endoprosthesis implantation. As a result of longer durability of the endoprostheses as well as better joint stability and owing to the great technological development it is possible to use various materials for making endoprostheses. However, there are appropriate demands on both the competence of the operational and consequently the rehabilitative staff working with a complicated structure of the prostheses.

The study is divided into the theoretical and practical part. First, in the theoretical part there you can find analysed anatomy and biomechanics of a knee joint. Secondly, there are described indications and contra- indications of the total endoprosthesis implantation, types of total endoprostheses as well as the possibility of consequent physiotherapy.

In addition, a method of qualitative research was used in the practical part of the study. There were two groups of patients under the research- including two women aged between 61 and 70 in each group.

A different means of surgery for the total endoprosthesis of the knee joint was applied in each of the groups. There was also the same amount of time for the research of both groups. An entry kinesiological analysis was taken the sixth day after the surgery. Consequently the output kinesiological analysis was done after the second orthopaedical check- up (approximately the third month after the surgery), when a hundred per cent tread on the operated limb was permitted.

The research itself took place in a hospital, afterwards it continued in domestic surrounding at home using available aids. Providing anamneses of all patients a goniometrical, anthropometrical and palpational check-ups of the knee joint were done. Furthermore, according to Janda, a muscle test and a check-up of shortened muscle groups related to the knee-joint were done as well. A functional check-up of a knee-joint muscles and an endoprosthesis itself was included in the output kinesiological analysis. All the patients were offered the same exercise unit to make better evaluation of the research. The frequency of regular exercise was set to a four-time period per week.

An anthropometric check up showed that a post surgical swelling was more significant with the patients after the lateral parapatelar cut, that slows down patients' active joining the short-period kinesiotherapeutic schedule.

The range of the movement in the operated knee joint was one of the main observing aspects that much differed already at the entry kinesiological check-up. The aim of the therapy was to achieve the minimum of 90 degree-active flexion of the knee joint at the end of the research. Both the patients after the medial parapatelar cut achieved the given point a few days earlier because the patients after the lateral parapatelar cut were provided with a motorial splint. This motorial splint enabled the patients to extend the range of movement in the joint.

The power of muscles did not fundamentally differ comparing the output check-ups of both the groups, however the patients after the medial parapatelar cut achieved the muscle power degree 5.

In addition, after the third month from the surgery, permitting 100 per cent tread on the operated limb, a functional check-up of muscles and the endoprosthesis of the operated knee joint was taken. It revealed stronger stability of the patients after the lateral parapatelar cut.

A short-period kinesiotherapeutic schedule was first concentrated on relief of the pain and mainly the swelling, that strongly affects physiotherapy at an acute post-surgical stage.

The aim of the long- period schedule was to strenghten sufficiently and validly the muscles that take control of stabilisational function of ligaments that were removed at the implantation of the total endoprosthesis.

Finally, it is necessary to say that it is not possible to state unequivocally which means of surgery mostly, in a negative way, affects the consequent kinesiotherapy because you can always say that every patient is in a certain way unique and involves individual attitude.

Key words: knee- joint, aloplastics, total knee- joint endoprosthesis, medial parapatelar cut (attitude), lateral parapatelar surgical cut (attitude).

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval 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 – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační 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 kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne

.....

Jakub Šmitmajer

## **Poděkování**

V první řadě bych rád poděkoval PhDr. Marku Zemanovi, Ph.D. za ochotu, čas a cenné rady, které mi velice pomohly při tvorbě této práce. Dále děkuji všem pacientkám za úsilí a námahu, které během výzkumu vynaložily.



# Obsah

Úvod.....	12
1. Teoretická část .....	13
1.1 Anatomie kolenního kloubu.....	13
1.1.1 Kloubní plochy .....	13
1.1.4 Burzy .....	14
1.1.5 Kloubní pouzdro .....	15
1.1.6 Vazy.....	15
1.1.7 Svaly kolenního kloubu.....	18
1.1.8 Inervace kolenního kloubu .....	23
1.1.9 Cévní zásobení kolenního kloubu .....	23
1.2 Biomechanika kolenního kloubu.....	25
1.3 Totální endoprotéza kolenního kloubu.....	27
1.3.1 Historie a typy implantátů .....	27
1.3.2 Dělení kloubních náhrad.....	29
1.3.3 Dělení totálních endoprotéz kolenního kloubu.....	30
1.3.4 Indikace TEP kolenního kloubu .....	31
1.3.5 Kontraindikace TEP kolenního kloubu .....	35
1.4 Aloplastika kolenního kloubu .....	36
1.4.1 Operační přístupy při implantaci TEP kolenního kloubu.....	36
1.4.2 Předoperační vyšetření .....	37
1.4.3 Vlastní průběh operace .....	38
1.4.4 Pooperační komplikace .....	39
1.4.5 Prognóza .....	41
1.5 Komprehenzivní rehabilitace po implantaci TEP kolenního kloubu .....	42
1.5.1 Kinezioterapie.....	43
1.5.2 Fyzikální terapie .....	45
1.5.3 Ergoterapie .....	48

2. Cíl práce.....	50
2.1 Výzkumné otázky.....	50
3. Metodika .....	51
3.1 Charakteristika výzkumného souboru.....	51
4. Výsledky .....	52
4.1 Skupina 1 - Laterální parapatelární řez .....	52
4.1.1 Kazuistika č. 1 .....	52
4.1.2 Kazuistika č. 2 .....	59
4.2 Skupina 2 - Mediální parapatelární řez .....	66
4.2.1 Kazuistika č. 3 .....	66
4.2.2 Kazuistika č. 4 .....	73
5. Diskuze .....	80
6. Závěr .....	83
7. Použitá literatura .....	84
8. Přílohy.....	87

## **Seznam použitých zkratk**

LCA - ligamentum cruciatum anterius

QF - musculus quadriceps femoris

LCP - ligamentum cruciatum posterius

m. - musculus

a. - arteria

ROM - rozsah pohybu

ADL - běžné denní aktivity člověka

TEP - totální endoprotéza

DK, DKK - dolní končetina, dolní končetiny

LDK - levá dolní končetina

PDK - pravá dolní končetina

RTG - rentgen

KVD - krátkovlnná diatermie

TENS - transkutánní elektrická nervová stimulace

CNS - centrální nervová soustava

EKG - elektrokardiografie - snímání aktivity srdce

ECHO - echokardiografie - ultrazvukové vyšetření srdce

WHO - Světová zdravotnická organizace

# Úvod

Pro svou bakalářskou práci jsem si vybral téma, které mě zaujalo z pohledu budoucí fyzioterapeutické praxe. Implantace totální endoprotézy (TEP) kolenního kloubu je druhou nejčastější ortopedickou operací, kterou svou četností převyší jen implantace totální endoprotézy kyčle.

Za nejčastější indikaci k implantaci totální endoprotézy kolenního kloubu je všeobecně považována artróza, která v pozdějších stádiích velice znepříjemňuje každodenní činnosti člověka. Omezení pohybu, bolest a pocit nestability jsou nejzávažnější obtíže, které pacient subjektivně vnímá. Cílem implantace TEP je tyto potíže odstranit nebo přinejmenším zmírnit.

Mediální parapatelární řez je obvyklým operačním přístupem, který se pro implantaci TEP používá a se kterým se fyzioterapeuti setkávají v praxi nejčastěji. Využívá se u většiny indikací. Laterální parapatelární řez je přístup, který se využívá převážně u výrazných osových deformit kloubu, kde je potřeba dostatečně uvolnit a rozšířit struktury v oblasti operačního pole pro snadný přístup ke kloubu. Oba tyto přístupy vyžadují přetětí odlišných anatomických struktur, jejichž narušení a následná implantace TEP ovlivní několik následujících pooperačních měsíců v životě pacienta.

# 1. Teoretická část

## 1.1 Anatomie kolenního kloubu

### 1.1.1 Kloubní plochy

Kolenní kloub (articulatio genus) je složený a největší kloub v těle. Stýkají se zde 3 kosti: femur, tibie a patella, které svým spojením tvoří 2 klouby (femorotibiální a femoropatelní). Femur a tibie jsou v kontaktu dvěma svými kondyly. Mezi kondyly femuru, které tvoří kloubní hlavice, a mezi jamkami na kondylech tibie jsou vsunuty 2 menisky, které člení kloub na oddíl meniskofemorální a meniskotibiální (Příloha 1, obrázek č.1).

Kondyly femuru a jejich zakřivení jsou znatelně větší než kondyly tibie, a proto se obě kosti dotýkají jen minimálně. Největší plochu pro kontakt zajišťují menisky (Čihák, 2006).

### 1.1.2 Menisky

Drobné menisky a meniskoidy lze nalézt v různých kloubech lidského těla, ale z klinického hlediska jsou zřejmě nejvýznamnější menisky kolenního kloubu, které mají srpkovitý tvar a jsou uloženy mezi kondyly femuru a tibie.

Hlavním úkolem menisků je rovnoměrně rozkládat tlakové síly působící na kloub, roztírat synoviální tekutinu, napínat kloubní pouzdro a tím bránit jeho uskřinutí. Menisky mohou zajišťovat i stabilizační funkci kolenního kloubu v případě poškození ligamentum cruciatum anterius (Bartoníček, Heřt, 2004).

**Mediální meniskus** má poloměsíčitý tvar, je větší než laterální, ale je oproti němu méně pohyblivý. Mediální meniskus je z důvodu své velikosti častěji poškozen (Linc, Doubková, 2003).

**Laterální meniskus** má polokruhovitý tvar a upíná se v blízkosti Ligamentum cruciatum anterius (LCA). Laterální meniskus pokrývá téměř celou plochu laterálního kondylu tibie. Díky svému tvaru připomínající písmeno C, je prakticky upevněn v jediném místě, a proto je velice pohyblivý, hlavně při mírných flekčních pohybech pohybujících se okolo 15-30 stupňů (Dylevský, Druga, Mrázková, 2000).

### 1.1.3 Patella

Patella je sezamská kost, která má srdčitý až trojúhelníkovitý tvar. Je nejen zpevněním přední plochy kloubního pouzdra kolenního kloubu, ale z důvodu spojení se šlachou musculus quadriceps femoris, která přechází od basis patellae až do ligamentum patellae, je důležitou složkou extenzorového aparátu kolenního kloubu. To znamená, že je jakousi kladkou, která mění směr tahu musculus quadriceps femoris a tím mění úhel jeho tahu, což má za následek ovlivnění svalové síly, kterou musculus quadriceps femoris vyvine během své aktivity (Naňka, Elišková, 2009).

### 1.1.4 Burzy

Burzy jsou tzv. tíhové váčky, které jsou lokalizovány do těch míst v kloubu, které jsou nejvíce zatíženy tlakem či třením. Uvnitř každé burzy je tekutina, která se složením velice podobá synovii uvnitř kloubu. V kolenním kloubu se nachází více než dvacet burz, ale jen některé z nich přímo komunikují s kloubní dutinou. Nekomunikující burzy oddělují jednotlivé vrstvy tkání na přední ploše kloubu (Agur, Dalley, 2008).

### 1.1.5 Kloubní pouzdro

Kolenní kloub je největší synoviální prostor v lidském těle, který má dvě vrstvy – vazivovou (fibrózní) a synoviální (Bartoniček, Heřt, 2004).

Fibrózní vrstva začíná na femuru, proximálně se vychyluje pod šlachu QF a upíná se na tibií v těsné blízkosti kloubních ploch a báze mediálního menisku. Kloubní pouzdro je nejsilnější v oblasti postranních vazů, nejslabší je naopak v předních partiích (Dylevský, Druga, Mrázková, 2000).

Synoviální vrstva je mnohem členitější než vrstva fibrózní. V postranních a dorzálních partiích kloubní dutiny kopíruje fibrózní vrstvu a je přerušena až v oblasti srůstu pouzdra a báze menisků. Mezi fibrózní a synoviální vrstvou se tvoří řasy a útvary, které ovlivňují biomechaniku kolenního kloubu, příkladem je Hoffovo těleso (Bartoniček, Heřt, 2004).

### 1.1.6 Vazy

Vazy v oblasti kolenního kloubu tvoří nejsložitější a nejsilnější vazivový aparát v lidském těle (Čihák, 2006). V kolenním kloubu jsou považovány za statické stabilizátory. Do skupiny statických stabilizátorů ještě řadíme tvar kloubních ploch, kloubní pouzdro a oba menisky.

Vazy kolenního kloubu se dělí na:

- Vazy kloubního pouzdra
- Nitrokloubní ligamenta

## Ligamenta kloubního pouzdra

Anteriorní:

**Ligamentum patellae** je vaz, který se dá považovat za pokračování šlachy QF a upíná se na oblast tuberositas tibiae.

**Retinaculum patellae mediale et laterale** je označení pro vazy spojující QF, patellu a tibiai.

Mediální a laterální:

**Ligamentum collaterale tibiale** je plochý a poměrně široký vaz, který jde od mediálního epikondylu femuru a upíná se na tibiai několik milimetrů pod kloubní štěrbinou. K jeho natažení dochází při extenzi kolene a tím ho stabilizuje.

**Ligamentum collaterale fibulare** je oválný vaz, který začíná na laterálním epikondylu femuru a upíná se na hlavici fibuly.

**Ligamentum collaterale tibiale et fibulare** jsou vazy, které při extenzi v kolenním kloubu zabraňují rotaci. Při flexi povolují a umožňují rotaci bérce vůči femuru (Linc, Doubková, 2003).

Posteriorní:

**Ligamentum popliteum obliquum** je pokračováním úponové šlachy musculus semimembranosus a zesiluje zadní část kloubního pouzdra. Začíná šikmo dole na mediální straně a probíhá lateroproximálně po zadní straně kloubního pouzdra (Čihák, 2006).

**Ligamentum popliteum acuratum** je další vaz na zadní straně kloubního pouzdra. Začíná na hlavici fibuly a jeho dvě vystupující ramena objímají úponovou šlachu musculus popliteus. Je považován za stabilizátor kolenního kloubu, ale není tak významný jako výše zmíněná ligamenta.



## Nitrokloubní ligamenta

Ligamenta cruciata genus jsou nitrokloubní zkřížené vazy, které jsou největšími a nejsilnějšími stabilizátory kolenního kloubu. Jsou uloženy mezi fibrózní a synoviální vrstvou kloubního pouzdra. Určitá část vláken obou vazů je neustále napnutá, ať už během flexe nebo extenze a tím udržují pevné spojení mezi femurem a tibií. Navzájem se kříží a zabraňují tak rotaci tibie vůči femuru (Grim, Druga, 2001).

**Ligamentum curciatum anterius** jde od vnitřní plochy laterálního kondylu femuru do area intercondylaris anterior (Čihák, 2006). LCA omezuje posun tibie anteriorním směrem a zabezpečuje vnitřní rotaci bérce, při které je nejvíce zatížen, zvláště pokud je kolenní kloub v hyperextenzi. Napjaté LCA táhne bérce do zevní rotace (Dylevský, Druga, Mrázková, 2004).

**Ligamentum cruciatum posterius** začíná na zevním okraji mediálního kondylu femuru a končí v area intercondylaris posterior. Ligamentum cruciatum posterius brání posunu tibie posteriorním směrem a zabraňuje zevní rotaci (Čihák, 2006).

Ligamenta menisků mají pro biomechaniku a stabilitu kloubu důležitou roli. Jedná se o drobné vazy, které fixují menisky mezi sebou nebo připojují menisky k jiným strukturám v oblasti kloubu.

**Ligamentum transversum genus** je vaz spojující přední rohy obou menisků a pro stabilitu kolenního kloubu má značný význam.

**Ligamentum meniscofemorale anterius et posterius** jsou vazy, které fixují zadní část laterálního menisku, od kterého probíhají kolem LCP a upínají se na mediální kondyl femuru (Eliška, Elišková, 2009).

## 1.1.7 Svaly kolenního kloubu

V oblasti kolem kolenního kloubu je řada svalů, která zde začíná nebo se na kloubní struktury kolenního kloubu upíná. Všeobecně jsou tyto svaly považované za dynamické stabilizátory kolene a dle jejich funkce se dělí na extenzory a flexory.

A) Extenzorový aparát - m. quadriceps femoris

- patella, ligamentum patellae a retinacula patellae

B) Flexorový aparát - m. biceps femoris

- m. semimembranosus

- m. semitendinosus

- m. gracilis

- m. sartorius

- m. gastrocnemius

- m. popliteus

Jediným **extenzorem** je musculus quadriceps femoris, který je nejmohutnějším svalem lidského těla a díky tomu je i jeho stavba velice složitá. Spojení QF a tibie je přes ligamentum patellae, které ovlivňuje nastavení patelly, a tím i přenesení tahu svalu na oblast tibie. Proto je do extenzorového aparátu zařazena i patella a její vazivové struktury (Příloha 1, obrázek č. 2).

*Musculus quadriceps femoris* se skládá z dvoukloubového m. rectus femoris a jednokloubových m. vastus medialis, m. vastus intermedius a m. vastus lateralis, které obalují téměř celý femur.

Hlavní funkcí celého svalu je extenze. Jednotlivé části svalu, ale mají i své specifické funkce. Musculus rectus femoris má vliv i na kyčelní kloub, kde vypomáhá jako pomocný flexor a mm. vasti naopak stabilizují kolenní kloub.

Stabilizace kolenního kloubu spočívá v tom, že se patella během kontrakce QF, tedy extenzi, posouvá proximálně nebo kaudálně. Postranní vyklenutí patelly je bráněno aktivitou mm. vasti, kdy je patella fixována ve střední poloze (Dylevský, Druga, Mrázková 2000).

**Musculus rectus femoris** je dvoukloubový sval. Začíná jednou šlachou na spina iliaca anterior inferior a druhou na horním okraji acetabula. Obě šlachy se poté sbíhají a jdou společně mezi m. vastus medialis et lateralis až k jejich úponu do oblasti tuberositas tibie. Na kolenní kloub působí jako extenzor, ale zároveň je i flexorem kyčelního kloubu.

**Musculus vastus intermedius** je ze všech svalů tvořících QF nejmohutnější a nejhluběji uložen. Začíná na přední a laterální ploše femuru. Probíhá pod musculus rectus femoris a upíná se na laterální intermuskulární septum v oblasti tibie. Menší část jeho dorsálních snopců se upíná i do kloubního pouzdra a tvoří tím m. articularis, který brání uskřínutí kloubního pouzdra.

**Musculus vastus medialis** má začátek na labium laterale lineae asperae a obepíná mediální plochu femuru. Jeho úponová šlacha končí na tuberositas tibie. Dá se rozdělit na dvě části, které mají odlišné funkce. Proximální vlákna tvoří m. vastus medialis longus, jehož hlavní funkcí je provádět extenzi v kolenním kloubu. Jeho distální část je nazývána m. vastus medialis obliquus a má za úkol stabilizovat čěšku v sulcus femoralis (Bartoníček, Heřt 2004).

**Musculus vastus lateralis** má strukturu velice podobnou jako m. vastus medialis. Z největší části je tvořen longitudinálně probíhajícími vlákny označovanými jako m. vastus lateralis longus. Menší distální část svalu je tvořena vlákny, která probíhají v úhlu 25 – 45 stupňů vůči ose femuru a nazývají se m. vastus lateralis obliquus (Dylevský, Druga, Mrázková, 2000). Začíná od labium laterale lineae asperae a končí stejně jako m. vastus lateralis na tuberositas tibiae.

Do extenzního aparátu se kromě QF řadí patella, lig. patellae a retinakula patelly. Patella centralizuje jednotlivé úpony QF a přenáší je na lig. patellae, které je hlavním terminálním úponem pro QF. Povrchová část vláken přichází přes přední plochu patelly ze šlachy m. rectus femoris. Hlubší vlákna jdou od apexu čéšky kaudálním směrem až na tuberositas tibiae.

Během extenze v kolenním kloubu, kdy je QF aktivní, působí na patellu velké množství silových vektorů, a proto je kloubní pouzdro zesíleno systémem vazivových struktur nazývaných retinakula čéšky, které ji fixují k okolním strukturám v kloubu. Lze je rozdělit do třech skupin:

- Povrchová vrstva
- Longitudinální retinakula
- Transverzální retinakula

**Povrchovou vrstvu** tvoří zesílená fascie stehna. Laterální část této fascie je ještě zesílená úponovou částí iliotibiálního traktu.

**Longitudinální vrstva** je tvořena dvěma vazivovými pruhy, které jsou vlastně pokračováním úponových šlach m. vasti. Probíhají kolem báze patelly a distálně se upínají několik milimetrů od lig. patellae

**Transverzální retinakula** leží v nejhlubší vrstvě. Začínají na obou krajích čéšky a končí na kondylech femuru. Mají za úkol stabilizovat patellu v horizontále.

Osové uspořádání extenzorového aparátu má velký význam pro stabilitu patelly a tím je ovlivněna i celková biomechanika femoropatelního kloubu. Je to dáno vzájemnou kooperací QF, patelly a jejích vazivových struktur. Musculus quadriceps femoris má směr tahu distálně a mediálně, osa ligamentum patellae distálně a mírně laterálně. Obě osy svírají tupý úhel otevřený zevně, a proto má patella při kontrakci QF tendenci se vychylovat laterálně. Tomu je však zabráněno díky tvaru kloubních ploch femoropatelního kloubu.

V klinické praxi se využívá měření úhlu mezi oběma osami k určení valgozity kolenního kloubu. Výsledkem měření je takzvaný Q-úhel (quadriceps angle). Jedná se o ostrý úhel, který je sevřen osou tahu QF a osou tahu lig. patellae. Fyziologické hodnoty Q-úhlu u mužů jsou do 10 stupňů, u žen do 15 stupňů. Hodnoty přesahující tyto hranice jsou považovány za patologii (Bartoníček, Heřt, 2004).

Mezi **flexory** kolenního kloubu řadíme svaly označované v angličtině jako *hamstrings*. Do skupiny hamstringů řadíme: m. biceps femoris, m. semimembranosus a m. semitendinosus (Příloha 1, obrázek č. 3). Dalšími svaly, které představují flexory kolenního kloubu, jsou m. gracilis, m. sartorius, m. gastrocnemius a m. popliteus (Čihák, 2006).

Jak už napovídá název skupiny, všechny tyto svaly se účastní flexe v kolenním kloubu. Nesmíme však opomenout jejich rotační složku, která je pro pohyb celé DK velice důležitá. Mezi zevní rotátory patří pouze m. biceps femoris. Vnitřními rotátory jsou m. semimembranosus, m. popliteus a skupina svalů tvořící pes anserinus.

**Pes anserinus** je název pro úponový bod na mediálním kondylu tibie, který je tvořen šlachami m. sartorius, m. gracilis a m. semitendinosus.

**Musculus biceps femoris** je dvouhlavý sval. Jeho dlouhá hlava (caput longum) začíná na tuber ischiadicum a má tedy i vliv na kyčelní kloub. Krátká hlava odstupuje z labium laterale lineae asperae a tím pádem ovlivňuje jen pohyb v kolenním kloubu. Obě hlavy se sbíhají v jedno břicho, které se upíná na caput fibulae. Část snopců úponové šlachy vyzařuje až na laterální kondyl tibie a zesiluje tak vazivový aparát tibiofibulárního kloubu (Bartoníček, Heřt, 2004).

Jeho hlavní funkcí je flexe kolenního kloubu, ale podílí se i na extenzi kloubu kyčelního jako pomocný sval, díky začátku své caput longum.

**Musculus semitendinosus** je dlouhý vřetenovitý sval, který začíná, jako všechny hamstrings, na tuber ischiadicum. Jeho distální část je tvořena šlachou, která

míří k mediální straně kolenního kloubu, kde se upíná na mediální kondyl tibie. Hlavní funkcí m. semitendinosus je flexe kolene a ještě pomocná extenze a addukce kyčle.

**Musculus semimebranosus** je objemný sval, jenž má blanitou počáteční šlachou. Začíná, stejně jako předešlé dva svaly, na tuber ischiadicum a je taktéž řazen do skupiny hamstringů. Funkce svalu je shodná s funkcí m. semitendinosus (Dylevský, Druga, Mrázková, 2000).

**Musculus gracilis** je dlouhý a plochý sval. Začíná od ramus inferior ossis pubis těsně pod symfýzou a končí na mediálním kondylu tibie, kde tvoří pes anserinus společně s m. sartorius a m. semitendinosus. Sval addukuje stehno a flektuje bérec. Pokud je bérec flektovaný rotuje jej dovnitř (Dylevský, Druga, Mrázková 2000).

**Musculus sartorius** je nejdelší sval v lidském těle. Začíná krátkou šlachou na spina iliaca anterior superior a sestupuje jako táhlá spirála po přední straně stehna až ke svému úponu na mediálním kondylu tibie. Provádí abdukci, flexi a zevní rotaci stehna a zároveň flektuje a vnitřně rotuje bérec.

**Musculus gastrocnemius** tvoří společně s m. soleus, m. triceps surae. Má dvě hlavy: caput mediale et laterale, které začínají na příslušných kondylech femuru. Poté se sbíhají společně se šlachou m. soleus a tvoří tzv. Achilovu šlachou (tendo calcaneus), která se upíná na tuber calcanei patní kosti.

**Musculus popliteus** začíná na zevním okraji laterálního kondylu femuru a upíná se na zadní straně tibie. Flektuje bérec a rotuje jej dovnitř. Musculus popliteus uvolňuje zámek kolena při hyperextenzi a je maximálně aktivní při natažení LCP a tím ho chrání.

## 1.1.8 Inervace kolenního kloubu

Kolenní kloub je inervován z truncus lumbosacralis, který inervuje i oblasti, které jsou přilehlé kolennímu kloubu. Jeho jednotlivé větve jsou n. obturatorius, n. femoralis a n. ischiadicus.

**Nervus obturatorius** (L2-L4) je silný smíšený nerv, který jde od ramus ossis pubis až do canalis obturatorius, ve kterém se následně větví. Sensitivně inervuje kůži na vnitřní straně stehna a části kloubních pouzder kyčelního a kolenního kloubu. Motoricky inervuje m. adductor longus, m. adductor brevis, m. pectineus, m. gracilis a m. adductor magnus.

**Nervus femoralis** (L1-L4) je silný smíšený nerv, který vystupuje na laterální ploše m. psoas major a v oblasti pánve prochází mezi m. psoas major a m. iliacus. Samotný nerv končí ve fossa ilipectinea, kde se dělí na jednotlivé větve. Motoricky inervuje m. psoas major, všechny svaly přední skupiny stehna a m. pectineus. Kromě motorických větví sensitivně inervuje oblast kyčelního a kolenního kloubu, periost femuru, kůži na vnitřní a přední straně kolenního kloubu, kůži na přední vnitřní straně bérce a dorsální oblast planty až po os naviculare.

**Nervus ischiadicus** (L4-S3) je největší nerv v lidském těle. Po výstupu z nervové pleteně prochází na zadní stranu pánve pod m. gluteus maximus, poté vstupuje pod dlouhou hlavu biceps femoris a prochází po povrchu m. adductor magnus až k fossa poplitea, kde se větví na n. tibialis a n. fibularis communis. Motoricky inervuje m. semimembranosus, m. semitendinosus, m. adductor magnus a m. biceps femoris. Sensitivně inervuje oblasti kyčelního a kolenního kloubu.

## 1.1.9 Cévní zásobení kolenního kloubu

Na cévním zásobení kolenního kloubu se podílí spousta různě velkých arterií. Mezi hlavní patří arteria genu descendens odstupující z a. femoralis, a. recurrens tibialis anterior, která je větví z a. tibialis anterior a ještě další arterie, které odstupují

z a. poplitea. Arterie odstupující z a. poplitea jsou: aa. genus superiores, a. genus media a aa. genus inferiores. Všechny tyto výše uvedené cévy tvoří bohatou cévní síť v oblasti čéšky a zabezpečují tak správnou trofiku tkání kolenního kloubu (Bartoniček, Heřt, 2004).



## 1.2 Biomechanika kolenního kloubu

Biomechanika kolenního kloubu je vzhledem k jeho komplikované anatomické struktuře velice složitá. Základními aktivními pohyby v kolenním kloubu jsou flexe a extenze, k nimž ještě řadíme vnitřní a zevní rotaci bérce. Ostatní pohyby, které lze v kolenním kloubu provést, jsou pouze pasivní a nejčastěji se provádějí při vyšetřování (Bartoníček, Heřt, 2004).

Základním postavením v kolenním kloubu je plná extenze. V této poloze dochází k natažení lig. collaterale tibiale et fibulare a ostatních vazivových struktur na posteriorní straně kloubu. V této poloze na sebe vzájemně naléhají femur, oba menisky i tibia a tvoří tzv. „uzamčené koleno“ (Čihák, 2001).

Jak již bylo zmíněno výše, základním pohybem v kolenním kloubu je flexe a následná extenze. V extenzi lze provést ještě malý extenzní pohyb, tzv. hyperextenzi v rozsahu 0 – 10 stupňů, která může být i vyšší v závislosti na laxacitě vazů. Fyziologický rozsah pohybu do flexe je asi 160 stupňů, z toho lze však aktivně dosáhnout pouze hodnoty dosahující 140 stupňů. Zbýlých 20 stupňů se dá dosáhnout pouze pasivně.

**Flekčně – extenční** pohyby probíhají v sagitální rovině, i přesto se však nejedná o jednoduchý pohyb. Během flexe a extenze se vlastně kombinují 3 pohyby: počáteční rotace kondylů femuru, valivý pohyb kondylů femuru po tibia a klouzavý pohyb kondylů femuru a menisků po tibiálním plató.

Na počátku **flexe** dochází k zevní rotaci kondylů femuru zevně a rotaci tibie vnitřně. Během této počáteční rotace dojde k uvolnění postranních vazů a ligamentum cruciatum anterius, což má za následek „odemknutí kolene“. Díky tomu je umožněn pohyb v meniskofemorálním kloubu, při kterém se femur valí po plochách tibie a menisků a zvětšuje tak úhel flexe. Konečným pohybem během flexe je tzv. klouzavý pohyb. Ten dokončuje flexi v kolenním kloubu tak, že dochází ke změně tvarů menisků kolem kondylů femuru a jejich posunu po ploše tibie směrem dozadu (Čihák, 2001).

Při **extenzi** je mechanismus zcela opačný. Extenze začíná klouzavým pohybem, který poté přechází ve valivý pohyb femuru a menisků po ploše tibie. Na konci extenze následuje opět rotace, která má však opačný směr než počáteční rotace na začátku flexe a vše je zakončeno „uzamknutím kolene“ (Dylevský, Druga, Mrázková, 2000).

Nestejná velikost kloubních ploch artikulujících kostí je během flekčně-extenčního pohybu stabilizována kolenními vazy. Postranní vazy udržují koleno stabilní v sagitální rovině, aby nedocházelo ke stranovým výkyvům z důvodu vybočení kloubních ploch femuru a tibie. Zkřížené vazy naopak umožňují koordinaci všech tří pohybů, především valivého a klouzavého, v průběhu flekčně-extenčních pohybů (Bartoniček, Heřt, 2004).

Rozsah **rotačních pohybů** v kolenním kloubu je závislý na stupni flexe. Se zvětšující se flexí dochází k uvolnění vazivového aparátu a „odemknutí kolena“. Až poté, co je koleno odemknuto, je možné provést zevní či vnitřní rotaci, ke kterým dochází ve femoromeniskálním i meniskotibiálním kloubu, za současného posunu menisků. Maximální ROM pro vnitřní rotaci je okolo 17 stupňů, rozsah zevní rotace je okolo 21 stupňů (Čihák, 2001).

## 1.3 Totální endoprotéza kolenního kloubu

Totální endoprotéza je metoda chirurgického řešení vad a onemocnění v kolenním kloubu. Jedná se o implantát, který nahrazuje anatomické struktury kolenního kloubu, hlavně tedy plochy femuru a tibie. Někdy dochází i k indikaci náhrady pately. Cílem implantace TEP je odstranit trvalé bolesti kloubu, které omezují pacienta převážně během každodenních činností (ADL), nejčastěji však během chůze. Dále dochází k odstranění osových deformit, zajištění stability kloubu a obnovení ROM.

### 1.3.1 Historie a typy implantátů

Počátky vzniku implantátů kolenního kloubu sahají již do 19. století našeho letopočtu, kdy se začala používat tzv. „resekční artroplastika“. Během této techniky docházelo k resekci a náhradě kloubních ploch za pomoci kožních, tukových, svalových a sliznicových štěpů. Výsledky těchto pokusů však nebyly příliš uspokojivé, a proto se jako interpozitivum začal používat kov. S touto metodou přišel ve 40. letech Cambel. Jeho metoda byla neustále vylepšována a o několik let později byla Waldiusem a Shiersem použita první totální endoprotéza nahrazující celý kloubní povrch. Pro implantaci této endoprotézy musely být resekovány velké části kloubních ploch, které byly nahrazeny kovovými náhradami, upevněnými velkými dřívky intermedulárně a spojenými navzájem šarnýrovým kloubem. To umožňovalo pouze pohyb v sagitální rovině. Později však docházelo k mechanickému uvolňování komponent a zlomeninám diafýz. Princip této umělé náhrady je dodnes stále využíván u onkologických onemocnění nebo při těžkých vazivových defektech kolenního kloubu, kdy nám jde o maximální stabilitu kloubu (Sosna a kol., 2008)

Další metou ve vývoji kloubních náhrad, byl implantát vytvořený Gunstonem v roce 1971, který již neměl spojené tibiální a femorální komponenty. Jednalo se o

kombinaci polyetylenu a kovu. Polyetylen byl využíván na náhradu kloubních ploch tibiie, která měla 2 části. Stejně tak měla 2 části i femorální komponenta, která však byla vytvořena z kovu. Tento model endoprotézy moc nerespektoval anatomické tvary a fyziologické pohyby v kolenním kloubu, a proto docházelo k časným selháním a špatné funkci náhrady. I přesto hrál tento model stěžejní roli v oblasti rozvoje implantátů a to díky prvnímu využití kombinace plastu a kovu.

Gunstonův model byl na počátku 70. let 20. století neustále upravován. Dalším postupem ve vývoji se stal implantát Freemana a Swansona, který byl již tvořen z celistvé tibiální a femorální komponenty, jejíž plató má konkávní tvar. Tibiální komponenta neměla dřík, a proto docházelo k jejímu častému uvolňování. Problém zde hrála i absence artikulační plochy pro patellu a vznik femoropatelární insuficience (Dungl, 2005).

Implantát vynalezený Insallem v roce 1973 již umožňoval odstranění obou zkřížených vazů, což nebylo dosud možné. Femorální komponenta má symetrickou přední část a vytváří artikulační plochu pro patellu. Polyetylenová tibiální komponenta má konkávní tvar se zvýšenými okraji, které obléhají kondyly femuru a zvýšený střed plata, které zasahuje do area intercondylaris, čímž je zajištěna vnitřní stabilita kloubu.

U výrazných deformit, které jsou často spojené s patologickou funkcí vazivového aparátu na konvexitě v oblasti kloubu, lze použít modulaci Insalova implantátu, u kterého je ještě více zvýšeno tibiální plató, a tím pádem je i koleno stabilnější. Využití tohoto typu je hlavně u výrazných valgózních deformit a revizních operací (Dungl, 2005).

Vrcholem vývoje je na přelomu 70. a 80. let tzv. „oxford knee“, jehož autory jsou Goodfellow a O'Conner. Jedná se o implantát, který umožňuje pohyb nejen v rovině sagitální, ale i pohyb do mírné rotace. Vše je zajištěno díky soustavě polyetylenových vložek, které jsou vsunuty mezi tibiální a femorální komponentu a snižují tak vzájemný tlak, kterým na sebe obě komponenty působí. Stabilita je zde vždy zajištěna pomocí obou postranních vazů, kterým vypomáhají zkřížené vazy. Většinou je však LCA odstraněno a je zachováno pouze LCP (Dungl, 2005).

První implantace totální endoprotézy kolenního kloubu se na našem území uskutečnily v 70. letech 20. století na ortopedických odděleních v Praze a Brně (Nedoma, 2006).

### 1.3.2 Dělení kloubních náhrad

Kloubní náhrady se dají dělit dle různých kritérií. Nejčastěji však podle části kloubu, kterou nahrazují. Do tohoto dělení patří *hemiartroplastika*, *totální endoprotéza* a *artrodéza*.

**Hemiartroplastika**, unikompartmentní aloplastika, respektive unikondylární aloplastika, jsou označení pro operační výkon, při kterém je nahrazen pouze jeden defektní kostní kompartment (kondyl) kolenního kloubu, který je poškozen. Ostatní nepoškozené části jsou během hemiartrplastiky zachovány, takže je znatelně méně invazivní než implantace totální endoprotézy kolenního kloubu. Dalšími výhodami jsou menší krevní ztráty, lepší pooperační kinematika a ROM, zachování zkřížených vazů a jejich propriocepce. Nevýhodou hemiartrplastiky je fakt, že nejsou chráněny dříve nepoškozené kloubní plochy, které jsou náchylné na přetížení a postupem času také degenerují. Pokud nastane tento stav, je jediným řešením totální endoprotéza (Dungl, 2005).

**Totální endoprotéza** je využívána hlavně v případech, kdy došlo k destrukci více než jednoho kompartmentu kolenního kloubu. V dnešní době se využívají navzájem nespojené kloubní náhrady, jejichž tvar kopíruje anatomické křivky artikulujících kloubních ploch zdravého kolenního kloubu. Skládá se ze dvou komponent: tibiální a femorální.

Tibiální komponenta, která je umístěna na vrcholu tibie, má kovový základ, ale její povrch je většinou z polyetylenu. Její tloušťka se může u různých typů implantátů lišit a díky tomu lze korigovat i větší osové deformity.

Femorální komponenta je celá z kovu, nejčastěji se jedná o nekorodující slitinu chromu a kobaltu, výjimkou však není ani titan nebo dokonce keramika. Femorální komponenta má plochy artikulační, které kopírují tvar kloubních povrchů kondylů femuru a plochy fixační, které slouží k upevnění komponenty do kosti. Upevnění fixačních ploch je do kostní tkáně zajištěno pomocí „kostního cementu“ nebo srůstem kosti a komponenty kloubní náhrady (Sosna, 2001; Dungal, 2005).

Při kontraindikaci nebo selhání totální endoprotézy je možné provést tzv. **artrodézu**. Jedná se o operační výkon, při kterém dochází ke ztužení kloubu do polohy v extenzi. Tím je zajištěna stabilita kloubu, jeho nosnost a bezbolestná chůze, při které však chybí jakýkoliv flekční pohyb, a proto je tato metoda využívána jen zřídka.

### 1.3.3 Dělení totálních endoprotéz kolenního kloubu

Totální endoprotézy lze dělit dle jejich upevnění do kostní tkáně na **cementované, necementované a hybridní**.

**Cementované endoprotézy** jsou fixované do kostní tkáně pomocí kostního cementu - polymetakrylátu. Ten je během operace aplikován z jedné strany do kostní tkáně a z druhé na implantát. Cement velmi dobře fixuje implantát ve spongiózní kosti, protože vyplňuje kost a tím také zabraňuje větším krevním ztrátám v pooperačním období. Do cementu se přidávají i antibiotika, která zabraňují rozvoji infekce u rizikových pacientů. Značnou nevýhodou může být mechanické poškození polyethylenových artikulačních ploch totální endoprotézy, způsobené únikem monomeru vzniklého ze zbytku kostního cementu.

Z toho důvodu, že docházelo i k negativním vedlejším účinkům cementu, se začaly vyvíjet totální endoprotézy, které nevyžadovaly kostní cement, **tzv. necementované endoprotézy**. U těchto endoprotéz dochází k fixaci ke kosti pomocí biologických procesů, kdy vlastní kostní tkáň prorůstá povrchem endoprotézy. Tomuto uchycení dopomáhá úprava povrchu endoprotézy, který je porézní a zdrsňený. Tyto protézy kladou velký důraz na operatéry, protože plochy kloubních komponent musí být dokonale opracovány, aby byl kontakt mezi kostí a endoprotézou, co možná nejtěsnější.

Doba prorůstání kostí skrz endoprotézu je okolo 2-3 měsíců, což ovlivňuje krátkodobý i dlouhodobý rehabilitační plán. Nevýhodou jsou vysoké náklady těchto endoprotéz a větší pooperační krvácení. (Nedoma, 2006).

Pokud dojde ke kombinaci obou předchozích principů, tedy cementovaných a necementovaných endoprotéz, hovoříme o tzv. **hybridních endoprotézách**. V tomto případě je cementem uchycena ve většině případů pouze tibiální komponenta, femorální komponenta je naopak necementovaná (Pafko, 2008).

### 1.3.4 Indikace TEP kolenního kloubu

Implantace totální endoprotézy kolenního kloubu je operační výkon, který je velice invazivní a díky tomu ovlivňuje mobilitu pacienta na několik dalších měsíců po operaci. Tento jev je patrný hlavně u starších pacientů. Z dlouhodobého hlediska je však totální endoprotéza nejefektivnější volbou při kloubních defektech, které jsou ireverzibilní a trvale omezují kvalitu života pacienta.

Hlavními kritérii, podle kterých je rozhodováno o implantaci totální endoprotézy kolenního kloubu jsou: **anamnéza, subjektivní potíže, objektivní vyšetření, věk, postoj pacienta k operaci a rentgenový nález**.

Mezi nejzávažnější subjektivní obtíže patří hlavně bolest, která bývá často klidová, omezený rozsah pohybu v postiženém kloubu ovlivňující ADL a instabilita kloubu, která je spojená se sníženou nosností dolní končetiny (Dungl, 2005).

**Zánětlivá revmatická onemocnění** jsou častou indikací k implantaci TEP kolenního kloubu. Do této skupiny řadíme revmatoidní artritidu, morbus Bechtěrev a jiná onemocnění podobného charakteru. Tato onemocnění postihují nejčastěji mladší pacienty, u kterých způsobují omezení většiny aktivit. Kritériem k volbě TEP již není věk, ale subjektivní potíže pacienta. U revmatoidní artritidy je nutno přihlédnout ke stavu obou kyčelních kloubů a protilehlého kolenního.

Neméně závažnou indikací k TEP kolenního kloubu jsou **výrazné kloubní deformity**. Genua vara, genua valga, genu recurvatum nebo genu flectum jsou sice spojeny s mírnějšími subjektivními potížemi, ale je u nich větší riziko progresu. Se zvýrazňující se deformitou dochází i ke zhoršení podmínek pro následnou implantaci TEP.

Nejčastější deformitou, která se objevuje a je později korigována pomocí TEP, je genua valga. Tato deformace kolenního kloubu vzniká v dětství většinou u vrozených onemocnění kostního aparátu nebo také v dospělosti, nejčastěji díky traumatům a revmatickým onemocněním. Hodnotu valgozity kolenního kloubu vyjadřuje tzv. Q-úhel (quadriceps angle). Fyziologická hodnota Q-úhlu u mužů je do 10 stupňů, u žen do 15 stupňů. Hodnoty přesahující tyto hranice jsou považovány za patologii (Sosna, 2001)

**Systémová onemocnění** jsou indikací, která se objevuje převážně u mladších pacientů. Dna, chondrokalcinóza, aseptické nekrózy, vrozené vady nebo hemofilie jsou jen zlomkem z mnoha onemocnění, u kterých je, v pokročilých stádiích, indikována TEP kolenního kloubu. U hemofilie je typické předešlé postižení extenčního aparátu předchozími traumaty a krvácení snižující rozsah pohybu.

Bolest a omezení ROM jsou nejčastějšími příznaky vzniklé **posttraumatické gonartrózy**, která se řadí mezi indikace k TEP kolenního kloubu. Její příčinou jsou nejčastěji traumatické destrukce kloubních povrchů, neadekvátní kostní repozice nebo nekorigované osové deformity kostí. Věk pacienta zde nerozhoduje (Dungl, 2005).

**Gonartróza** je nejčastější indikací k implantaci totální endoprotézy kolenního kloubu. Jedná se o degenerativní nezánettivé onemocnění, při kterém dochází k nadměrnému opotřebení chrupavky a její ztrátě. Zároveň se objevuje hypertrofie kostní tkáně, vznik osteofytů a poškození měkkých tkání, které zahrnují kloubní pouzdro, vazy, synoviální membránu a svaly. Může postihovat jednotlivé oblasti femorotibiálního nebo femoropatelárního kloubu izolovaně. Rozlišujeme typ *primární* a *sekundární*.



Primární gonartróza vzniká nejčastěji ve středním věku a postihuje více ženy. Opotřebením chrupavky je předčasné nebo nadměrné vzhledem k věku pacienta. Příčina je zde nejasná. Lze jen zdůraznit rizikové faktory, které se vyskytují u primární gonartrózy. Patří sem zejména obezita, genetické faktory, endokrinní faktory, kouření cigaret a hypermobilita.

Sekundární gonartróza vzniká jako důsledek působení předešlého patologického procesu. Různé formy úrazů, vad a onemocnění mohou způsobit počátek destrukce kloubní chrupavky, který vede k rozvoji artrózy. Příkladem těchto patologických agens jsou: pouřazové stavy, aseptické nekrózy, artritidy a osové deformity kostí. V případě sekundární gonartrózy jsou více postiženi muži. Věk zde nehraje zásadní roli.

Hlavním subjektivním projevem gonartrózy je bolest, která nejvíce ovlivňuje život pacienta. Její zdroj je však téměř neznámý, protože při gonartróze dochází k poškození hyalinní chrupavky, která nemá žádné nervové zásobení, které by vedlo k bolesti. Proto jsou za původce bolesti považovány periartikulární struktury. Dalším subjektivním příznakem je ztuhlost. Objevuje se ráno nebo po delší namáhavé fyzické aktivitě.

Mezi objektivní příznaky gonartrózy řadíme drásoty na kloubním povrchu, zhrubění kloubní struktury, osové deformity, palpační bolestivost kloubní štěrbin, palpační citlivost mimo štěrbinu, svalovou atrofii a tzv. „napínací bolest“, která je vyvolaná, postižením periartikulárních struktur, při dotažení kloubu do krajní polohy jeho ROM (Hrba, Štolfa, Pavelka, 1999).

*Diagnostika osteoartrózy* zahrnuje několik vyšetření, z nichž nejvýznamnější jsou: klinické, laboratorní a rentgenologické vyšetření. Při klinickém vyšetření je hlavním příznakem palpační citlivost svalových úponů a zhrubění kloubních tvarů. Často je přítomen také otok, který je nejvíce patrný při atrofii měkkých tkání a svalové spazmy objevující se během aktivních i pasivních pohybů.

Během laboratorního vyšetření je analyzován synoviální punktát, který je za fyziologického stavu čirý, jantarově žlutý a jeho viskozita je zvýšená.

Rentgenové vyšetření je nejdůležitějším vyšetřením při diagnostice osteoartrózy vůbec. Pouze RTG snímek nám dává nevyvratitelný důkaz o tom, že ve vyšetřovaném

kloubu dochází k morfologickým změnám na kloubních plochách a zároveň k zúžení kloubní štěrbiny.

Dle rentgenového vyšetření kloubů rozlišujeme několik stupňů osteoartrózy:

- 1. stupeň - subchondrální skleróza, drobné okrajové osteofyty
- 2. stupeň - malé zúžení kloubní štěrbiny, okrajové osteofyty a oploštění kondylů femuru
- 3. Stupeň - jasné zúžení kloubní štěrbiny, tvorba pseudocyst, výrazné osteofyty a osové deformity
- 4. stupeň - výrazné zúžení až úplné vymizení kloubní štěrbiny, ložiskové kloubní nekrózy

Pro RTG vyšetření je velice důležitá poloha samotného kloubu. Nejlepší výsledky RTG snímků jsou při 30 stupňové flexi kolene v zátěži. Ve výjimečných případech se využívají i snímky z mediální nebo laterální strany kolenního kloubu (Dungl, 2005).

*Léčba osteoartrózy* má několik oblastí. První volbou terapie by měla být vždy nefarmakologická léčba, která může zpomalit progresi degenerativních procesů v kloubu a oddálit další možné formy terapie. Do této oblasti terapie patří hlavně režimová opatření, pohybová léčba, elektroterapie (KVD, TENS, UZ), magnetoterapie, laseroterapie a použití ortéz a korekčních pomůcek.

Pokud je nefarmakologická léčba neefektivní a dochází ke zhoršení příznaků, je indikována další forma terapie, kterou je léčba farmaky. Využívá se velké množství léků, které se řadí do dvou skupin. První skupinu tvoří léky modifikující symptomy osteoartrózy (nesteroidní antirevmatika, prostá analgetika, opioidy, kortikosteroidy) a do druhé skupiny řadíme léky, jež mají vliv na poškozené kloubní struktury (kyselina hyaluronová, glukosamin sulfát).

Pokud nezafunguje ani jedna z předchozích terapií, je indikována chirurgická léčba, která je posledním možným řešením při léčbě osteoartrózy. Využívají se různé preventivní zákroky jako parciální menisektomie, synovektomie, laváž, shaving a debridement. Při výrazných osových deformitách se využívají osteosyntézy a artrodézy.

V terminálních stádiích osteoartrózy jsou používány unikompartmentní nebo totální endoprotézy (Hajný, Štědrý, 2001).

### 1.3.5 Kontraindikace TEP kolenního kloubu

Kontraindikace TEP kolenního kloubu jsou okolnosti nebo stavy pacienta, které neumožňují implantaci totální endoprotézy. Dělí se na relativní a absolutní (Dungl, 2005).

Mezi **absolutní kontraindikace** patří ischemická choroba dolních končetin, stavy po opakovaných flebotrombózách, pokročilá ateroskleróza postihující centrální nervovou soustavu a znemožňující pooperační spolupráci pacienta. Dále jsou to závažná kardiopulmonální onemocnění, při kterých není možné využít svodné spinální analgezie a infekční ložiska postihující kolenní kloub a jeho kožní kryt. Bércové vředy, rozsáhlé kožní mykózy a úbytek kostní hmoty patří taktéž do skupiny absolutních kontraindikací (Dungl, 2005).

**Relativní kontraindikace** TEP endoprotézy kolenního kloubu je skupina, která je velice široká. Řadíme sem různá infekční ložiska nacházející se kdekoli v organismu, například infekce urogenitálního traktu či infekce v dutině ústní. Nesmíme opomenout i stavy po prodělaném erysipelu, furunkly, vředy v oblasti DKK nebo lymfedém. Relativní kontraindikací je také věk pacienta, obezita, nespolupráce pacienta a onemocnění CNS omezující aktivní pohyb (Dungl, 2005).

Důležité je dbát i na relativní **ortopedické kontraindikace** jako jsou těžké odchylky kloubů s insuficiencí lig. collaterale tibiale et fibulare nebo poúrazové ruptury vazivového aparátu s těžkými následky. Deformity kloubních ploch femuru a tibie způsobené úrazy nebo maligními útvary v oblasti kolenního kloubu (Rybka, Vavřík 1993).

## 1.4 Aloplastika kolenního kloubu

### 1.4.1 Operační přístupy při implantaci TEP kolenního kloubu

**Mediální parapatelární přístup** je nejčastěji používaným přístupem při implantaci TEP kolenního kloubu. Operuje se v bezkreví, v poloze na zádech, kdy je řez veden ve střední čáře směrem od musculus vastus medialis až k mediálnímu okraji tuberositas tibie, podélně kolem lig. patellae. Následuje subperiostální odebrání anteromediální části tibie spolu s kloubním pouzdrem a mediálním postranním vazem.

Další část operace probíhá při flexi v kolenním kloubu, kdy je nutné provést everzi (vystředění a natočení) patelly pro lepší přehled v operačním poli. Pokud není možné patelu evertovat, je nutné zvětšit řez proximálněji a odebrat osteofyty na patelle a laterálním kondylu femuru. Dalším krokem je odstranění horního rohu úponu lig. patellae. Kontinuita zbytku šlachy však musí zůstat zachována a až poté je možné odstranit oba menisky a přední zkřížený vaz. Pokud dochází k implantaci TEP se zadní stabilizací, dochází k odstranění obou zkřížených vazů (Sosna, Vavřík, Krbec, 2008).

Po odstranění vazů a menisků může dojít k samotné resekci kloubních ploch, čímž je vytvořen prostor pro implantaci tibiální a femorální komponenty totální endoprotézy a zachování původní anatomické osy končetiny. Důležité je resekovat kloubní plochy velice přesně, aby nedošlo k posunutí původní výše kloubní linie, jejíž posun způsobí nestejnou délku dolních končetin, patologickou funkci vazů, dysfunkci femoropatelárního kloubu a omezení ROM (Dungl, 2005; Janíček, 2001).

**Laterální parapatelární přístup se Z-plastikou** je operační přístup, který se nejvíce využívá u těžkých valgózních deformit kolenního kloubu. Laterální parapatelární přístup poskytuje velmi dobrý přehled v operačním poli a uvolnění laterálních struktur kolenního kloubu. Uvolnění umožňuje správnou centraci pately a také snižuje riziko poškození jejího cévního zásobení, které přichází převážně z mediální strany kloubu.

Operuje se, stejně jako u mediálního parapatelárního řezu, v bezkreví. Řez je veden ve střední čáře, prochází podélně kolem lig. patellae a končí u laterálního okraje tuberositas tibie. Po uvolnění podkožní vrstvy dochází k lokalizaci řezu do oblasti úponové části musculus vastus lateralis, který v dalším průběhu kopíruje laterální okraj pately. Povrchová vrstva je poté separována laterálním směrem od hluboké vrstvy, kterou se proniká do kloubu.

U tohoto operačního přístupu je patela evertována mediálně. Pokud je extenzorový aparát zkrácen natolik, že není možné patelu evertovat, dochází k prodloužení řezu šikmo do šlachy QF. Poté dochází k resekci menisků a LCA.

Korekce valgózní deformity probíhá postupně. Nejdříve dochází k odstranění osteofytů z kloubních ploch, poté je nutné prodloužit tractus iliotibialis pomocí příčných nářezů proximálně od kloubní štěrbiny. Pokud nelze korigovat deformitu ani po prodloužení iliotibiálního traktu, přichází na řadu uvolnění femorálního úponu zevního postranního vazy a šlachy m. popliteus, které způsobí instabilitu ve flexi.

Posledním krokem je odstranění defektních kloubních ploch, které jsou nahrazeny femorální a tibiální komponentou (Stehlík, Musil, Held, Stárek, 2006).

## 1.4.2 Předoperační vyšetření

Před vlastním zahájením operace, během níž je provedena implantace TEP, je nutné provést předoperační vyšetření, při němž je zjištěn aktuální zdravotní stav pacienta. Předoperační vyšetření se skládá z anamnézy, laboratorního, fyzikálního a rentgenologického vyšetření.

Z **anamnézy** jsou nejdůležitější informace o abúzu léků, vrozených vadách či geneticky podmíněných nemocech, které se v pacientově rodině objevují. Nezbytnou informací, kterou potřebujeme je dotaz na prodělaná onemocnění a operace.

**Fyzikální vyšetření** je komplexní, zabývá se převážně vyšetřením srdce (poslech šelestů) a plic (kvalita a charakter dýchání). Nedílnou součástí je však i měření

krevního tlaku a stále častěji se při běžném předoperačním vyšetření využívá i EKG a ECHO (Dungl, 2005).

**Pro laboratorní vyšetření** je klíčový odběr pacientovy krve a moči, které jsou analyzovány a následně je vytvořen krevní obraz a zhodnocen stav močového sedimentu, hlavně kvůli přítomnosti cizorodých látek.

**Rentgenologické vyšetření** je před operací nezbytné. Hodnotí se nejen stav kolenního kloubu, který je určen k výměně, ale celkové postavení obou DKK a ostatních kloubů dolní končetiny. Toto RTG snímkování informuje operátory o charakteru destrukce kloubních ploch, o rozměrech operovaného kloubu a tím i užití správného typu a velikosti implantátu, dále plánu samotné resekce a centrace implantátu (Rybka – Vavřík, 1993).

### 1.4.3 Vlastní průběh operace

Operační výkon probíhá v přísně aseptickém prostředí, tedy na operačním sále, který je izolován od ostatních částí zdravotnického zařízení. Vstup do něj je podmíněn splněním určitých podmínek a úkonů, které mají za úkol minimalizovat riziko zanesení patologického agens do míst, ve kterých by mohl přijít do styku s operovaným pacientem.

Samotný operační výkon je prováděn týmem specialistů, který je k těmto výkonům vyškolen a určen. Operace trvá přibližně 90 minut za celkové či epidurální anestezie, pokud možno v bezkreví, které je zajištěno pneumatickým turniketem umístěným vysoko na stehně.

Pro vstup do oblasti kolenního kloubu při implantaci TEP se používají dva typy přístupů. Prvním z nich je **mediální parapatelární řez**, který je nejčastěji používaným přístupem. Jeho nevýhodou je špatná přístupnost k laterálním strukturám kolenního kloubu, která je nutná například při implantaci TEP u pacientů s valgózní deformitou kloubu. U tohoto řezu je také vyžadované rozsáhlejší uvolnění pately a hrozí tak poškození jejího cévního zásobení. Nespornou výhodou tohoto přístupu je dobrá znalost této techniky u většiny ortopedů a menší náročnost na jejich dovednosti.

**Laterální parapatelární řez** je nejčastěji využíván u valgózní deformity kolenního kloubu nad 10 stupňů Q-úhlu, protože umožňuje její lepší korekci. Poskytuje velice dobrý přehled a umožňuje dostatečné uvolnění pately a laterálních struktur kolenního kloubu (Stehlík, Musil, Held, Stárek, 2006).

Poté následuje vlastní úprava kolenního kloubu pro implantaci TEP. To znamená, že dochází k odstranění menisků, vazivového aparátu a částí kostní tkáně. Po vytvoření prostoru a odstranění patologicky změněných částí kloubu, dochází nejdříve k zavedení šablony, která má totožné parametry jako samotné komponenty totální endoprotézy. Pokud šablona dosedne správně do vytvořeného prostoru a umožní správnou funkci kloubu, je možné ji vyjmout a zavést totální endoprotézu.

Implantace TEP končí sejmutím pneumatického turniketu, zavedením přibližně tří Redonových drénů a sešitím všech anatomických vrstev, které byly během operace přeřaty. Pacient je poté převezen na pooperační oddělení, kde jsou monitorovány jeho životní funkce (Dungl, 2005).

#### 1.4.4 Pooperační komplikace

Implantace totální endoprotézy je invazivní operační výkon, který je ohrožen vznikem následných pooperačních komplikací. Anatomická struktura kolenního kloubu je velice složitá, a proto je i riziko vzniku komplikací vyšší než u ostatních kloubů lidského těla.

**Flebotrombóza** je komplikace, která je pro pacienta velice závažná, protože může způsobovat plicní embolii, která je smrtelně nebezpečná, a proto je velice důležité dodržovat určitá pravidla a zásady, které riziko vzniku sníží. Prevencí flebotrombózy je medikamentózní léčba, bandážování a cévní gymnastika.

**Paréza nervus fibularis** není tak častou komplikací, ale její odhalení a odstranění je nezbytné pro následnou fyzioterapii. Její příčinou může být otlak nervu o podložku v oblasti hlavičky fibuly, nešetrná nebo nesprávně provedená trakce a příliš těsné bandážování, které způsobí ischémii nervu. Projevuje se paresteziemi nebo

bolestmi lýtky na laterální straně lýtky, dorsu nohy a v prostoru mezi prvním a druhým prstem DK. Doporučuje se antiedematózní léčba a stimulace (Vavřík, 2011).

**Infekce** je jednou z nejzávažnějších komplikací při implantaci TEP. Některé infekce se projeví velice brzy, ještě před propuštěním ze zdravotnického zařízení, jiné se mohou manifestovat až několik týdnů až měsíců po propuštění. Infekt se může dostat k místu TEP i z jiné lokace nezávisle na operaci, a proto je velice důležité předoperační vyšetření.

**Instabilita** je stav, kdy vazivové struktury, které slouží jako hlavní stabilizátory kolenního kloubu, nefungují tak, jak by měly. Může se jednat o insuficienci postranních vazů zjištěnou již před operací v důsledku těžké artrotické destrukce kolenního kloubu. Může se však také jednat o stav způsobený v průběhu operace poraněním těchto struktur. Nedílnou součástí operačního zákroku je totiž balancování stability právě v oblasti úponů těchto struktur (Vavřík, 2011).

**Uvolnění komponenty endoprotézy** spočívá ve ztrátě kontinuity v místě spojení kosti a implantátu. V současnosti je životnost implantátů stále delší, ale na druhou stranu se vyskytuje velký počet uvolnění, vyžadujících reoperaci. Průměrná doba životnosti endoprotézy je dnes 12-15 let. V některých případech však dojde k selhání implantátů v dřívější době. Stejně tak, jako opotřebovaný původní kloub, i selhávající endoprotéza se projevuje bolestí v oblasti kolene. Tento stav vyžaduje reoperaci a implantaci nového implantátu (Sosna et al., 2008).

**Aseptické uvolnění implantátu** je způsobeno nesprávnou centrací, chybou v konstrukci implantátu, nesprávným způsobem cementování, chronickým přetěžováním a prováděním pohybů a úkonů, které jsou po implantaci TEP zakázány (kleky, skoky). Nejzávažnějším projevem uvolnění implantátu je narušení osy, narůstající bolesti při zátěži a vznik flekční kontraktury, která následně omezuje pohyb. Řešením aseptického uvolnění implantátu je revizní operace, při které jsou využity speciálně upravené hřeby, které implantát opětovně usazují do správné polohy (Dungl, 2005).



**Instabilita pately** vzniká při implantaci TEP u těžkých valgózních deformit, kdy nedošlo k dostatečnému uvolnění laterálních struktur. Při pohybu poté dochází k luxaci pately.

**Poškození cévního zásobení pately**, které je poškozeno během operace při úpravě dorzální plochy mediálního kondylu tibie. Při porušení cév zásobujících patelu je nutné provést okamžitou suturu.

## 1.4.5 Prognóza

Prognóza je u každého velice různorodá, protože je každý pacient jakýmsi „unikátem“, který na implantaci TEP reaguje odlišně.

TEP kolenního kloubu je spolehlivá dlouhodobě vyzkoušená metoda léčení bolestivých onemocnění kolenního kloubu. Výsledkem jsou vynikající krátkodobé i dlouhodobé efekty léčby a zlepšení kvality života pacienta po zlepšení funkce kolenního kloubu.

Do 6 týdnů (1. ortopedická kontrola) po operaci je většinou doporučeno 100% odlehčení operované DK, pokud operátor neurčí jinak. Do 3 měsíců (2. ortopedická kontrola) míru zátěže operované DK určí operátor. Po 3. měsíci je možné DK 100% zatěžovat.

Sportovní a volnočasové aktivity velice ovlivňují charakter prognózy, takže je možné povolit tyto činnosti až od 6. měsíce po operaci. Od 6. týdne po operaci je možné řídit motorové vozidlo. Toto schéma zatěžování platí pro necementované protézy, případně pro hybridní protézy, které potřebují určitý čas ke kvalitnímu vrůstu kosti do bioaktivních povrchů. Cementované protézy lze zatěžovat víceméně plnou vahou od zhojení operační rány a zejména u starších pacientů, polyartikulárně postižených se to doporučuje, protože se tak výrazně snižuje riziko pádu. Podmínkou je uspokojivý stav femorálního svalstva, zejména extenzorů kolene, dovolující „uzamčení kolena v extenzi“. Riziko uvolnění protézy z kosti je minimální. Individuální postup zatěžování je nutno po dohodě s operátorem stanovit u všech reimplantací, neboť závisí na typu a rozsahu provedeného výkonu (Bourek, 2002).

## 1.5 Komprehenzivní rehabilitace po implantaci TEP kolenního kloubu

Dle WHO je rehabilitace definována takto: „rehabilitace jsou všechny prostředky, které směřují ke zmírnění tíže omezujících a znevýhodňujících stavů a umožňuje zdravotně postiženým a handicapovaným osobám dosáhnout sociální integrace“.

Janda definuje rehabilitaci jako „soubor opatření, která vedou k co nejoptimálnější a nejrychlejší resocializaci člověka postiženého na zdraví následkem nemoci, úrazu nebo vrozené vady“ (Dvořák, 2007).

Z těchto definic je očividné, že rehabilitace není spojena pouze se zdravotnickými problémy, ale i s otázkami sociálními, ekonomickými, politickými či pedagogickými. Dle těchto oblastí se může komplexní rehabilitace dělit na jednotlivé oblasti.

Z fyzioterapeutického hlediska je nejdůležitější oblastí komprehenzivní rehabilitace **léčebná rehabilitace**.

Léčebná rehabilitace má několik podskupin:

- kinezioterapie
- fyzikální terapie
- ergoterapie
- jiné interdisciplinární obory jako psychoterapie, ortoptika, farmakoterapie aj.

Využití těchto oblastí léčebné rehabilitace je po implantaci totální endoprotézy kolenního kloubu velice důležité. Dochází ke zlepšení fyzického stavu pacienta a správně vedená léčebná rehabilitace a následná edukace vede i k prodloužení životnosti samotného implantátu. Ve spojení s ostatními oblastmi komplexní rehabilitace dopomáhá k nastolení rovnováhy mezi biologickými, psychologickými a sociálními aspekty života pacienta.

## 1.5.1 Kinezioterapie

Léčebná tělesná výchova se skládá z 3 částí, které jsou: **předoperační vyšetření, předoperační rehabilitační příprava a pooperační cvičení** (Hromádková, 1999).

### **Předoperační vyšetření**

- goniometrické vyšetření kolenního kloubu
- svalový test celé DK
- vyšetření zkrácených svalů
- instruktáž o komplikacích spojených s implantací TEP

U postižené DK bývá často omezen ROM, svalová síla a často také dochází ke zkrácení svalů z důvodu vadných pohybových stereotypů způsobených bolestí kolenního kloubu.

### **Předoperační rehabilitační příprava**

- kondiční cvičení, které má zlepšit pacientův fyzický fond
- posilování zdravé DK a obou HKK, které slouží k pohybu s pomůckami
- nácvik hlubokého dýchání a odkašlávání po narkóze
- uvolnění kolenního kloubu, odstranění svalových zkrácení
- mobilizace patelly
- nácvik izometrické kontrakce QF a gluteálních svalů
- nácvik chůze o berlích s plným odlehčením DK
- poučení o pooperačním období

### **Cvičení po operaci**

- **1. - 2. den po operaci**- dechová gymnastika, cévní gymnastika, cvičení dorzální a plantární flexe v hlezenním kloubu operované DK, izometrická kontrakce QF operované DK, polohování DK

- **3. den po operaci-** kondiční cvičení, posilování extenzorů HKK, izometrická kontrakce QF operované DK, aktivní cvičení s dopomocí do flexe a extenze v kolenním kloubu, nácvik sedu s vyvěšenými DKK přes okraj postele, motodlaha
- **4. den po operaci-** kondiční cvičení, izometrická kontrakce QF operované DK, aktivní cvičení s dopomocí v kolenním kloubu operované DK, nácvik sedu a stoje u lůžka bez zatížení operované DK, motodlaha
- **5. den po operaci-** kondiční cvičení, nácvik stoje, nácvik chůze o berlích s odlehčením operované DK, otočení na břicho (pokud je jizva dobře zhojena)

Vleže na břiše se od 5. dne po operaci cvičí hlavně aktivní extenze v kyčelním kloubu a gluteální svalstvo. V kolenním kloubu pacient provádí pohyby do flexe s dopomocí. Pokud zvládá, je možné provádět extenzi v kolenním kloubu při zapření o prsty obou nohou. Může se provádět i mírná postizometrická relaxace, která umožní zvětšení ROM do flexe (Koutný, 2001).

Po odstranění stehů je nutné ovlivňovat jizvu. Vsedě se cvičí QF pohybem do extenze v kolenním kloubu s využitím gravitace.

Důležitý je i nácvik chůze o berlích do schodů a ze schodů. **Do schodů jde nejdříve zdravá noha, poté operovaná noha a nakonec berle. Ze schodů jdou jako první obě berle, následuje operovaná noha a poté zdravá** (Hromádková, 1999).

Pokud je pacient bez komplikací, je možné propuštění do domácího prostředí. Před opuštěním zdravotnického zařízení je důležité, aby byl pacient správně poučen o dalších možnostech fyzioterapie a upozorněn na nežádoucí aktivity a skutečnosti, které by mohly negativně ovlivnit jeho zdravotní stav.

Po 6 týdnech od operace určuje operatér možnou míru zatížení operované DK, do té doby je chůze o berlích stále s maximálním odlehčením. Po 3 měsících je umožněn maximální nášlap na operovanou DK a postupné odkládání berlí (Koutný, 2001).

## 1.5.2 Fyzikální terapie

Fyzikální terapie je definována jako empiricky podložené použití působení různých druhů zevní energie na živý organismus.

Nejobecnějším rysem všech druhů fyzikální terapie je ovlivnění aferentního nervového systému. Fyzikální podněty zvyšují nebo modifikují aferentní tok informací do CNS, což má za následek zaktivizování autoreparačních mechanismů organismu při vzniku funkční poruchy, kterou odstraňují a brání jí, aby se stala poruchou strukturální (Zeman, 2013).

Účinky fyzikální terapie jsou:

- analgetický
- spasmolytický a myorelaxační
- trofotropní
- placebo efekt
- odkladný účinek

Kovové předměty, které jsou v místě aplikace nebo v proudové dráze působící fyzikální terapie, jsou řazeny do skupiny obecných kontraindikací. Z toho důvodu, že je TEP tvořena převážně kovem, je i možnost použití fyzikální terapie značně omezená, a proto budou v této kapitole popsány jen ty oblasti, které můžeme po implantaci TEP využít.

### **Mechanoterapie**

Z oblasti mechanoterapie je velice důležité **polohování** operované DK. Po operaci se polohuje po 2-3 hodinách střídavě do flexe a extenze. S přibývajícím dny se doba prodlužuje na 4-6 hodin.

Další možností, která je po implantaci TEP kolenního kloubu velice využívána, je **motorická dynamická dlaha**, která slouží ke zvětšování ROM v kolenním kloubu. Lze však také využít k polohování operované DK v akutní pooperační fázi.

Při prevenci a léčbě otoku se využívá manuální **lymfodrenáž, kompresivní terapie a vakuum kompresivní terapie**.

**Manuální myofasciální techniky** jsou důležité pro následné působení na oblast operačního vstupu do kloubu, aby nedocházelo k následným srůstům jizvy s podkožím. Pokud jsou v jizvě ještě přítomné stehy, působí se pouze v oblasti kolem jizvy. Po odstranění stehů je možné působit přímo na jizvu (Poděbradský, Poděbradská, 2009).

## **Termoterapie**

Pozitivní lokální termoterapie je u TEP kontraindikována, protože dochází k ohřevu kloubu, při kterém může vznikat zánět a následně dojít k uvolnění implantátu.

Během časně pooperační péče je používána hlavně negativní termoterapie (kryoterapie), která má převážně analgetický a protizánětlivý účinek. Používají se kryosáčky, které se zmrazují na teplotu okolo - 18 stupňů Celsia. Poté se aplikují na oblast jizvy po dobu 10-20 minut (Poděbradský, 1998).

## **Hydroterapie**

Pokud jde o použití hydroterapie, musí být operační rána zcela zhojená, aby bylo možné indikovat tuto formu fyzikální terapie.

**Vířivá lázeň na DKK** je jednou z používaných forem hydroterapie u TEP. Jedná se o kombinaci působení hydrostatického tlaku, vztlaku, teploty vody a mechanické energie vody. Používá se indiferentní teplota, která je shodná s teplotou těla (35-36 stupňů Celsia).

**Subakvální masáž** v Hubbardově tanku nebo vaně při teplotě 35 až 37 stupňů Celsia, za tlaku 3 atm a ze vzdálenosti 10 až 15 centimetrů. Na končetinách je postup centripetální a na ve směru ležaté osmičky (Vyskotová, 2012).

## **Magnetoterapie**

Magnetoterapie lze využít jen v případě, pokud je TEP vytvořená z diamagnetických kovů. Nejčastěji se využívá terapie **pulzními nízkofrekvenčními magnetickými poli**.

Trofotropní účinek je v tomto případě ze všech účinků magnetoterapie nejdůležitější. Díky němu dochází k rychlejšímu zhojení přerušovaných struktur. Používaná frekvence je mezi 20-50 Hz. Intenzita magnetické indukce je okolo 5 mT a aplikuje se po dobu 5-10 minut (Poděbradský, Poděbradská 2009).

## **Fototerapie**

Fototerapie je léčba elektromagnetickým zářením, která využívá účinky energie fotonů.

**Laser** je polarizované, monochromatické a koherentní záření, jehož hlavním účinkem je biostimulace.

Účinky laseru jsou:

- termický
- biostimulační- ozáření chromofor v mitochondriích spouští zvýšení syntézy ATP
- analgetický
- neovaskularizace, regenerace

Z výše uvedených účinků je očividné, že lze využít laser hlavně na oblast jizvy a k hojení operačně narušených struktur (Poděbradský, 1998).

**Biolampa** je polarizované záření, které není na rozdíl od laseru monochromatické ani koherentní. Hlavní účinek je hlavně biostimulační. Výhodou je absence jakéhokoliv rizika poškození pacienta a možnost aplikace na větší plochu těla. Doba aplikace se doporučuje okolo 5 minut při různé intenzitě (Poděbradský, 2009).

## **Elektroterapie**

Přítomnost kovového předmětu v oblasti průběhu elektrického proudu je považován za obecnou kontraindikaci pro aplikaci většiny druhů elektroterapie, a proto je velice důležité dbát na správnou aplikaci elektrod.

Nejvýznamnějším typem elektroterapie využívaný u TEP je **distanční elektroterapie**, která využívá působení elektrického proudu vznikajícího v hloubce tkáně prostřednictvím elektromagnetické indukce. U této formy elektroterapie je záměrně potlačena magnetická složka a snížena intenzita elektrické složky. Magnetické pole má zde funkci nosiče, který umožňuje vznik účinného proudu v hloubce tkáně. Největší výhodou je, že se dají téměř všechny formy distanční elektroterapie aplikovat na místo, kde je implantován kov (Zeman, 2013).

### **1.5.3 Ergoterapie**

Ergoterapie je profese, která prostřednictvím smysluplného zaměstnávání usiluje o zachování a využívání schopností jedince potřebných pro zvládnutí běžných denních činností u osob jakéhokoliv věku s různým typem poškození. Podporuje maximální možnou participaci jedince v běžném životě, přičemž respektuje jeho osobnost a možnosti.

Pro podporu participace jedince využívá specifické metody a techniky, nácvik konkrétních dovedností, poradenství či přizpůsobení prostředí.



Pojmem „zaměstnávání“ jsou myšleny veškeré činnosti, které člověk vykonává v průběhu života a jsou vnímány jako součást jeho identity.

Zaměření ergoterapie při implantaci TEP kolenního kloubu:

- úprava domácího prostředí
- nácvik lokomoce
- úprava kompenzačních pomůcek
- začlenění do pracovního procesu
- nácvik aktivit všedního dne a soběstačnosti
- kondiční ergoterapie

Ergoterapie je nedílnou součástí léčebné rehabilitace a spolu s fyzioterapeuty a lékaři stojí na vrcholu celého rehabilitačního týmu.

## **2. Cíl práce**

Cílem této práce bylo zmapovat problematiku fyzioterapie u různých způsobů operačního řešení implantace totální endoprotézy kolenního kloubu. V praktické části bylo cílem zjistit, který operační přístup nejvíce ovlivňuje následnou fyzioterapeutickou péči.

### **2.1 Výzkumné otázky**

Jaká operační řešení při implantaci totální endoprotézy kolenního kloubu nejvíce ovlivňují krátkodobý i dlouhodobý kinezioterapeutický plán?

## 3. Metodika

Pro praktickou část práce byla použita metoda kvalitativního výzkumu. Výzkum byl prováděn u čtyř pacientek. U dvou byla provedena implantace TEP pomocí mediálního parapatelárního řezu a u zbylých dvou naopak pomocí laterálního parapatelárního řezu. Bylo použito technik odběru anamnézy, kineziologického vyšetření a vlastního funkčního vyšetření svalů a implantátu v oblasti operovaného kolenního kloubu.

### 3.1 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumný soubor byl tvořen čtyřmi pacientkami. Výběr pacientek byl proveden dle podobných výškových, váhových a věkových parametrů.

Dvě z nich podstoupily implantaci TEP z důvodu artrotických změn kloubu, bez výraznější kloubní deformity, která se řeší převážně mediálním parapatelárním řezem.

Druhou skupinu tvořily dvě pacientky, u kterých byla indikována implantace TEP z důvodu artrotických poúrazových změn a výrazné valgózní deformity. U obou pacientek byla implantace prováděna laterálním parapatelárním řezem.

Výzkum byl prováděn v průběhu tří pooperačních měsíců, během kterých bylo vyžadováno aktivní zapojení pacienta i terapeuta do určeného kinezioterapeutického plánu. Všem pacientkám byla představena základní cvičební jednotka, kterou měly za úkol cvičit minimálně 4 krát týdně (Příloha 5, obrázek č. 1). V dalším průběhu výzkumu byla jednotka rozšířena o další cviky.

V tomto období bylo následně provedeno několik kontrolních vyšetření, které budou prezentovány ve výsledcích terapie.

## 4. Výsledky

### 4.1 Skupina 1 - Laterální parapatelární řez

#### 4.1.1 Kazuistika č. 1

#### Základní údaje

Pacientka M. K., 70 let, měří 159 cm, váží 62 kg

Dne 9. dubna 2014 byla provedena implantace TEP kolenního kloubu LDK. Operační výkon byl proveden laterálním parapatelárním přístupem.

**Diagnóza: Gonarthrosis gravis l. sin. posttraumatica, genu valgum**

**RTG snímek:** (Příloha 2, obrázek č. 1)

#### Anamnéza

Osobní anamnéza - v dětství prodělala kostní tuberkulózu; St. p. fracturam tibiae I. sin. v roce 1978, osteosyntéza; v roce 1980 zlomenina zápěstí, léčeno sádrouvou fixací, bez následků

Abusus - nekouří, alkohol příležitostně, drogy nejuje

Alergie - bodnutí hmyzem

Farmaka - nepoužívá, jen analgetika v akutním pooperačním stádiu

Pracovní anamnéza - důchodkyně, většinu života pracovala jako dělnice v JZD a v mateřské škole

Sportovní anamnéza - nikdy aktivně nesportovala

Sociální anamnéza - bydlí společně se synem, ve 2. patře bytového domu

Nynější onemocnění - Od roku 1987 se po úrazu bolesti levého kolenního kloubu neustále horšily. Sama pacientka popisuje úraz takto: „ Při vystupování z vlaku jsem uklouzla na náledí a při pádu došlo k otočení kolena směrem dovnitř. Patu jsem měla na místě, kde by měla být špička. Od té doby začalo koleno bolet a asi před dvěma lety už

jsem nebyla schopná chodit bez berlí. V době několik měsíců před operací už jsem nemohla na LDK vůbec došlápnout.“

Pro velké bolesti a omezení pohybu se pacientka rozhodla podstoupit operační výkon, při kterém došlo k implantaci TEP **laterálním parapatelárním přístupem** (Příloha 2, obrázek č. 2).

#### **A) Vstupní kineziologický rozbor - 5. den po operaci**

#### **B) Výstupní kineziologický rozbor a vlastní funkční vyšetření DKK - 3. měsíc po operaci**

##### **1. Antropometrické vyšetření**

#### **A) Vstupní vyšetření**

<b>LDK*</b>	<b>Délkové míry</b>	<b>PDK</b>
81 cm	Funkční délka končetiny	82 cm
78 cm	Anatomická délka končetiny	79 cm
86 cm	Umbilikomaleolární délka	85 cm

#### **B) Výstupní vyšetření**

<b>LDK*</b>	<b>Délkové míry</b>	<b>PDK</b>
81 cm	Funkční délka končetiny	82 cm
78 cm	Anatomická délka končetiny	79 cm
86 cm	Umbilikomaleolární délka	85 cm

## 2. Obvody končetin

### A) Vstupní vyšetření

LDK*	Obvodové míry	PDK
44 cm	10 cm nad patellou	40 cm
44 cm	mm. vasti	45 cm
44 cm	Přes patellu	38 cm
35 cm	Tuberositas tibie	34 cm
32 cm	Lýtko	34 cm
23 cm	Hlezno	24 cm
22 cm	Hlavičky metatarzů	21 cm

### B) Výstupní vyšetření

LDK*	Obvodové míry	PDK
42 cm	10 cm nad patellou	40 cm
43 cm	mm. vasti	45 cm
43 cm	Přes patellu	38 cm
35 cm	Tuberositas tibie	34 cm
32 cm	Lýtko	34 cm
23 cm	Hlezno	24 cm
22 cm	Hlavičky metatarzů	21 cm

### 3. Svalová síla - Svalový test dle Jandy (Janda, 2004)

#### A) Vstupní vyšetření

LDK*	Svalová síla kolenního kloubu	PDK
3	Flexorová skupina	4+
2+	Extenzorová skupina	4+

#### B) Vstupní vyšetření

LDK*	Svalová síla kolenního kloubu	PDK
5	Flexorová skupina	5
4	Extenzorová skupina	5

### 4. Goniometrie - Flexe

#### A) Vstupní vyšetření

LDK*	Goniometrie kolenního kloubu - Flexe	PDK
45°	Aktivně	95°
65°	Pasivně	125°

#### B) Výstupní vyšetření

LDK*	Goniometrie kolenního kloubu - Flexe	PDK
115°	Aktivně	100°
120°	Pasivně	135°

## 5. Goniometrie - Extenze

### A) Vstupní vyšetření

LDK*	Goniometrické kolenního kloubu - Extenze	PDK
-5°	Aktivně	0°
-5°	Pasivně	0°

### B) Výstupní vyšetření

LDK*	Goniometrické kolenního kloubu - Extenze	PDK
-5°	Aktivně	0°
-5°	Pasivně	0°

## 6. Vyšetření taktilního čítí v oblasti kolenního kloubu

-vlastní stupnice

0 - normální citlivost

5- necitlivost

LDK	Vyšetření taktilního čítí v oblasti kolene	PDK
4	5. den po operaci	0
1	3. měsíc po operaci	0



## 7. Zkrácené svalové skupiny - dle Jandy (Janda, 2004)

### A) Vstupní vyšetření

Zkrácené sval. Skupiny	LDK*	PDK
Flexory kolenního kloubu	2	1
Extenzory kolenního kloubu	0	1
Tractus iliotibialis	2	1
adduktory kyčelního kloubu	1	1

### B) Výstupní vyšetření

Zkrácené sval. Skupiny	LDK*	PDK
Flexory kolenního kloubu	1	1
Extenzory kolenního kloubu	0	1
Tractus iliotibialis	2	0
Adduktory kčelního kloubu	1	1

## 8. Stoj na válcové úseči

- doba, po kterou je pacient schopný stát na válcové úseči (Příloha 4, obrázek č. 1)

23 sekund

## 9. Stoj na nestabilní gumové plošině

- doba, po kterou je pacient schopný stát na gumové plošině (Příloha 4, obrázek č. 2)

12 sekund

## 10. Výstup na 35 centimetrů vysokou stoličku

- počet výstupů, který je pacient schopný provést na stoličku (Příloha 4, obrázek č. 3, 4)

7 krát

## **Shrnutí kazuistiky č. 1**

Během pobytu v nemocničním zařízení jsme se zaměřili hlavně na odstranění bolesti a otoku, který byl po operaci výrazný a značně ovlivňoval veškerý pohyb v operovaném kolenním kloubu. Na otok a bolest jsme používali negativní termoterapii v podobě kryosáčků, které jsme přikládali na oblast operovaného kolenního kloubu.

Následně byla využívána izometrie na aktivaci svalů QF, hlavně na m. vastus lateralis a aktivní cvičení s dopomocí na zvyšování rozsahu pohybu, protože je u laterálního parapatelárního přístupu kontraindikována motorická dlaha. Nácvik chůze byl prováděn v ortéze o francouzských berlích.

Po přesunu do domácího prostředí byla pacientce navržena cvičební jednotka, kterou měla za úkol provádět minimálně 4 krát týdně a techniky na ovlivňování jizvy. Po 2. ortopedické kontrole byl povolen 100% nášlap na operovanou DK a nácvik chůze bez berlí, kterou pacientka zvládala s obtížemi. Byla zde patrná nestabilita kolenního kloubu, která byla prokázána při vlastním funkčním vyšetření na nestabilních plochách.

## 4.1.2 Kazuistika č. 2

### **Základní údaje**

Pacientka A. K., 64 let, měří 176 cm, váží 70 kg

Dne 1. dubna 2014 byla provedena implantace TEP levého kolenního kloubu laterálním parapatelárním přístupem.

**Diagnóza: Gonarthrosis I. sin., genu valgum**

**RTG snímek** (Příloha 2, obrázek č. 3)

### **Anamnéza**

Osobní anamnéza - V dětství prodělala většinu obvyklých dětských onemocnění. Vážnější úrazy neguje. V dospělosti prodělala boreliózu. V roce 1999 proběhla implantace TEP kyčelního kloubu a operace pupeční kýly.

Abusus - kouří 10 cigaret denně, pije 2 kávy denně, drogy neguje

Alergie - 0

Farmakoterapie - 0

Pracovní anamnéza - invalidní důchodkyně, pracovala jako lesní dělnice

Sportovní anamnéza - nesportuje, nikdy aktivně necvičila

Sociální anamnéza - bydlí v rodinném domě s manželem

Nynější onemocnění - Problémy s kolenním kloubem se objevily okolo roku 2005. Jejich charakter popisuje pacientka takto: „Nohy do „X“ mám strašně dlouho, bolesti kolen mě však nikdy výrazně netrápily. Samotným bolestem nejdříve předcházela ranní ztuhlost a trvalo několik minut, než jsem koleno rozhýbala. Poté se začala tuhost stupňovat a s ní přišly i bolesti. Zpočátku byly jen mírné. Později se jejich intenzita zvyšovala a začaly mě omezovat během pohybu, nejčastěji během chůze. V době před operací jsem měla i klidové noční bolesti, které mě budily ze spaní“.

Z důvodu omezení ROM a bolestí se pacientka rozhodla podstoupit operaci, při které byla implantována TEP kolenního kloubu LDK **laterálním parapatelárním přístupem** (Příloha 2, obrázek č. 4).

## 1. Antropometrické vyšetření

### A) Vstupní vyšetření

LDK*	Délkové míry	PDK
79 cm	Funkční délka končetiny	81 cm
76 cm	Anatomická délka končetiny	77 cm
85 cm	Umbilikomaleolární délka	85 cm

### B) Výstupní vyšetření

LDK*	Délkové míry	PDK
79 cm	Funkční délka končetiny	81 cm
77 cm	Anatomická délka končetiny	77 cm
85 cm	Umbilikomaleolární délka	85 cm

## 2. Obvody končetin

### A) Vstupní vyšetření

LDK*	Obvodové míry	PDK
45 cm	10 cm nad patellou	41 cm
44 cm	mm. vasti	45 cm
45 cm	Přes patellu	39 cm
37 cm	Tuberositas tibie	35 cm
30 cm	Lýtko	34 cm
21 cm	Hlezno	22 cm
23 cm	Hlavičky metatarzů	23 cm

### B) Výstupní vyšetření

LDK*	Obvodové míry	PDK
43 cm	10 cm nad patellou	41 cm
45 cm	mm. vasti	45 cm
45 cm	Přes patellu	39 cm
36 cm	Tuberositas tibie	35 cm
30 cm	Lýtko	34 cm
21 cm	Hlezno	22 cm
23 cm	Hlavičky metatarzů	23 cm

### 3. Svalová síla - Svalový test dle Jandy

#### A) Vstupní vyšetření

LDK*	Svalová síla kolenního kloubu	PDK
3-	Flexorová skupina	4+
2	Extenzorová skupina	4+

#### B) Výstupní vyšetření

LDK*	Svalová síla kolenního kloubu	PDK
3	Flexorová skupina	4+
2+	Extenzorová skupina	4+

### 4. Goniometrie - Flexe

#### A) Vstupní vyšetření

LDK*	Goniometrie kolenního kloubu - Flexe	PDK
45°	Aktivně	90°
70°	Pasivně	120°

#### B) Vstupní vyšetření

LDK*	Goniometrie kolenního kloubu - Flexe	PDK
90°	Aktivně	95°
110°	Pasivně	135°

## 5. Goniometrie - Extenze

### A) Vstupní vyšetření

LDK*	Goniometrické kolenního kloubu - Extenze	PDK
-5°	Aktivně	0°
-5°	Pasivně	0°

### B) Výstupní vyšetření

LDK*	Goniometrické kolenního kloubu - Extenze	PDK
-5°	Aktivně	0
-5°	Pasivně	0

## 6. Vyšetření taktilního čítí v oblasti kolenního kloubu

LDK	Vyšetření taktilního čítí v oblasti kolene	PDK
4	5. den po operaci	0
0	3. měsíc po operaci	0

## 7. Zkrácené svalové skupiny - dle Jandy (Janda, 2004)

### A) Vstupní vyšetření

Zkrácené sval. Skupiny	LDK*	PDK
Flexory kolenního kloubu	1	1
Extenzory kolenního kloubu	0	0
Tractus iliotibialis	1	1
Adduktory kyčelního kloubu	2	1

### B) Výstupní vyšetření

Zkrácené sval. Skupiny	LDK*	PDK
Flexory kolenního kloubu	1	1
Extenzory kolenního kloubu	0	1
Tractus iliotibialis	1	0
Adduktory kyčelního kloubu	1	1

## 8. Stoj na válcové úseči

22 sekund

## 9. Stoj na nestabilní gumové plošině

17 sekund

## 10. Výstup na 35 centimetrů vysokou stoličku

9 krát



## **Shrnutí kazuistiky č. 2**

V nemocničním zařízení byl postup velice podobný jako u kazuistiky č. 1. Opět byla pacientka poučena o péči o jizvu, bylo využito aktivního cvičení s dopomocí a trénován stereotyp chůze o francouzských berlích.

Po návratu domů jsme u pacientky využívali opět kryosáčky a také techniky manuální lymfodrenáže, které otok výrazně zmenšily. Rozsah pohybu byl značně omezen. Rozsah pohybu do flexe i extenze nebyl pro chůzi dostatečný, a proto jsme stanovili jako hlavní cíl zvyšování rozsahu pohybu. V tomto případě jsme se také zaměřili na protažení a relaxaci adduktorů, jejichž aktivita byla výrazná a ovlivňovala následný pohyb pacientky ve vertikále.

Ortéza byla nošena výrazně delší dobu, takže byl i pozdější nácvik chůze s mírným nášlapem mnohem náročnější než u předešlé kazuistiky.

Při 100% nášlapu na operovanou DK byl stoj na rovném povrchu dostačující, ale stoj na labilních plochách značně vázl. Z toho důvodu jsme se zaměřili spíše na nácvik stability kolenního kloubu a aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře, který se stabilitou úzce souvisí.

## 4.2 Skupina 2 - Mediální parapatelární řez

### 4.2.1 Kazuistika č. 3

#### Základní údaje

Pacientka M. J., 69 let, měří 165 cm, váží 69 kg

Dne 29. března 2014 byla provedena implantace TEP kolenního kloubu PDK.

Operace byla provedena mediálním parapatelárním přístupem.

**Diagnóza: Primární gonartróza, oboustranná gr. II. - III.**

**RTG snímek** (Příloha 3, obrázek č. 1)

#### Anamnéza

Osobní anamnéza - V dětství prodělala většinu obvyklých dětských onemocnění, včetně neštovic. Neudává žádné vážnější úrazy.

Abusus - nekouří, 3 kávy denně, drogy neguje

Alergie - 0

Farmakoterapie - detralex

Pracovní anamnéza - důchodkyně, pracovala jako kuchařka

Sportovní anamnéza - nesportuje, nikdy aktivně nesportovala

Sociální anamnéza - bydlí v rodinném domě s manželem, jen 2 schody

Nynější onemocnění - Problémy s kolenním kloubem popisuje pacientka takto: „V roce 2000 jsem upadla na schodech, když jsem vynášela odpadky z kuchyně. Od té doby koleno občas bolelo, ale bolest vždy odezněla, takže jsem pomoc lékaře nevyhledávala. Výrazné bolesti začaly asi tak okolo roku 2008 a nyní už se nedaly vůbec vydržet. Cítila jsem jako by měl kloub při chůzi vypadnout a hrozně bolet. Nejobtížnější pro mě byla chůze do schodů, která byla značně omezená“.

Kvůli bolestem a omezením, které způsobovaly, podstoupila paní M. J. operační výkon, při kterém byla provedena implantace TEP kolenního kloubu **mediálním parapatelárním přístupem** (Příloha 3, obrázek č. 2).

## 1. Antropometrické vyšetření

### A) Vstupní vyšetření

LDK	Délkové míry	PDK*
83 cm	Funkční délka končetiny	82 cm
79 cm	Anatomická délka končetiny	78 cm
87 cm	Umbilikomaleolární délka	87 cm

### B) Výstupní vyšetření

LDK	Délkové míry	PDK*
82 cm	Funkční délka končetiny	83 cm
79 cm	Anatomická délka končetiny	78 cm
88 cm	Umbilikomaleolární délka	89 cm

## 2. Obvody končetin

### A) Vstupní vyšetření

LDK	Obvodové míry	PDK*
43 cm	10 cm nad patellou	46 cm
39 cm	mm. vasti	42 cm
38 cm	Přes patellu	43 cm
35 cm	Tuberositas tibie	36 cm
37 cm	Lýtko	38 cm
24 cm	Hlezno	27 cm
23 cm	Hlavičky metatarzů	23 cm

### B) Výstupní vyšetření

LDK	Obvodové míry	PDK*
44 cm	10 cm nad patellou	44 cm
40 cm	mm. vasti	42 cm
39 cm	Přes patellu	40 cm
36 cm	Tuberositas tibie	37 cm
39 cm	Lýtko	38 cm
28 cm	Hlezno	27 cm
24 cm	Hlavičky metatarzů	23 cm

### 3. Svalová síla - Svalový test dle Jandy (Janda, 2004)

#### A) Vstupní vyšetření

LDK	Svalová síla kolenního kloubu	PDK*
4+	Flexorová skupina	3
4+	Extenzorová skupina	2+

#### B) Výstupní vyšetření

LDK	Svalová síla kolenního kloubu	PDK*
4+	Flexorová skupina	4
4+	Extenzorová skupina	3+

### 4. Goniometrie - Flexe

#### A) Vstupní vyšetření

LDK	Goniometrie kolenního kloubu - Flexe	PDK*
110°	Aktivně	30°
125°	Pasivně	45°

#### B) Výstupní vyšetření

LDK	Goniometrie kolenního kloubu - Flexe	PDK*
115°	Aktivně	90°
125°	Pasivně	110°

## 5. Goniometrie - Extenze

### A) Vstupní vyšetření

LDK	Goniometrické kolenního kloubu - Extenze	PDK*
0°	Aktivně	0°
0°	Pasivně	0°

### B) Výstupní vyšetření

LDK	Goniometrické kolenního kloubu - Extenze	PDK*
0°	Aktivně	0°
0°	Pasivně	0°

## 6. Vyšetření taktilního čítí v oblasti kolenního kloubu

LDK	Vyšetření taktilního čítí v oblasti kolene	PDK
0	5. den po operaci	4
0	3. měsíc po operaci	1

## 7. Zkrácené svalové skupiny - dle Jandy (Janda, 2004)

### A) Vstupní vyšetření

Zkrácené sval. Skupiny	LDK	PDK*
Flexory kolenního kloubu	1	1
Extenzory kolenního kloubu	1	0
Tractus iliotibialis	0	0
Adduktory kyčelního kloubu	0	1

### B) Výstupní vyšetření

Zkrácené sval. Skupiny	LDK	PDK*
Flexory kolenního kloubu	1	1
Extenzory kolenního kloubu	0	0
Tractus iliotibialis	0	0
Adduktory kyčelního kloubu	0	1

## 8. Stoj na válcové úseči

34 sekund

## 9. Stoj na nestabilní gumové plošině

18 sekund

## 10. Výstup na 35 centimetrů vysokou stoličku

10 krát

## **Shrnutí kazuistiky č. 3**

Během pobytu v nemocničním zařízení jsme se opět soustředili na snížení bolesti a otoku pomocí negativní termoterapie. V tomto případě nebyl otok tolik výrazný jako u předešlých pacientek s laterálním parapatelárním řezem, kde velice ovlivňoval veškerý pohyb v kloubu. U mediálního parapatelárního přístupu není kontraindikována motorická dlaha, která měla obrovský vliv na zvyšování rozsahu pohybu v operovaném kolenním kloubu, a proto jsme se zaměřili hlavně na aktivaci a posílení svalů QF, hlavně m. vastus medialis.

Po přesunu do domácího prostředí jsme se zaměřili na ovlivňování jizvy a jejího okolí, protože zde dlouho přetrvávala hyposenzitivita, kterou jsme se snažili ovlivnit pomocí mechanických a termických podnětů.

Díky motorické dlaze byl rozsah pohybu v kloubu velice uspokojivý, a proto nebyl výrazný problém při nácviku stereotypu chůze o francouzských berličích a následném stoji a chůzi bez berlí.



## 4.2.2 Kazuistika č. 4

### **Základní údaje**

Pacientka H. K., 61 let, měří 162 cm, váží 58 kg

Dne 3. března byla provedena implantace TEP kolenního kloubu LDK.

Operace byla provedena mediálním parapatelárním přístupem.

**Diagnóza: Gonarthrosis gravis, III. - IV. sin.**

**RTG snímek** (Příloha 3, obrázek č. 3)

### **Anamnéza**

Osobní anamnéza - V dětství prodělala běžné dětské nemoci. Vážnější problémy s pohybovým aparátem v dětství neměla. V letech 2003 - 2005 podstoupila implantaci TEP obou kyčelních kloubů.

Abusus - nekouří, pije jen příležitostně víno, drogy neužívá

Alergie - 0

Farmakoterapie - 0

Pracovní anamnéza - celý život pracovala v mateřské škole jako učitelka, nyní v penzi

Sportovní anamnéza - v mládí hrála volejbal a basketbal, posledních několik let cvičila v bazénu

Sociální anamnéza - bydlí v panelovém domě ve 2. patře, 32 schodů

Nynější onemocnění - Počátky problémů s kolenním kloubem charakterizuje takto: „Problémy s koleny jsem nikdy dříve neměla. Během sportovních aktivit v mládí sice došlo k několika mírným poraněním, které si ale nikdy nevyžádaly výrazný lékařský zákrok. První problémy se objevily asi před 7 lety, kdy jsem začala pociťovat ranní ztuhlost, hlavně levé dolní končetiny. V průběhu následujících let se ke ztuhlosti přidala i bolest a omezený rozsah pohybu, a proto jsem 30. 1. 2014 podstoupila implantaci totální endoprotézy kolenního kloubu.

Implantace TEP byla provedena **mediálním parapatelárním přístupem** (Příloha 3, obrázek č. 4).

## 1. Antropometrické vyšetření

### A) Vstupní vyšetření

LDK*	Délkové míry	PDK
92 cm	Funkční délka končetiny	92 cm
89 cm	Anatomická délka končetiny	88 cm
98 cm	Umbilikomaleolární délka	98 cm

### B) Výstupní vyšetření

LDK*	Délkové míry	PDK
92 cm	Funkční délka končetiny	92 cm
89 cm	Anatomická délka končetiny	88 cm
98 cm	Umbilikomaleolární délka	98 cm

## 2. Obvody končetin

### A) Vstupní vyšetření

LDK*	Obvodové míry	PDK
50 cm	10 cm nad patellou	46 cm
54 cm	mm. vasti	53 cm
47 cm	Přes patellu	44 cm
41 cm	Tuberositas tibie	41 cm
41 cm	Lýtko	41 cm
30 cm	Hlezno	30 cm
24 cm	Hlavičky metatarzů	24 cm

### B) Výstupní vyšetření

LDK*	Obvodové míry	PDK
48 cm	10 cm nad patellou	47 cm
53 cm	mm. vasti	53 cm
44 cm	Přes patellu	44 cm
41 cm	Tuberositas tibie	41 cm
41 cm	Lýtko	41 cm
29 cm	Hlezno	30 cm
24 cm	Hlavičky metatarzů	24 cm

### 3. Svalová síla - Svalový test dle Jandy (Janda, 2004)

#### A) Vstupní vyšetření

LDK*	Svalová síla kolenního kloubu	PDK
3	Flexorová skupina	4+
2+	Extenzorová skupina	4+

#### B) Výstupní vyšetření

LDK*	Svalová síla kolenního kloubu	PDK
4+	Flexorová skupina	5
4	Extenzorová skupina	5

### 4. Goniometrie - Flexe

#### A) Vstupní vyšetření

LDK*	Goniometrie kolenního kloubu - Flexe	PDK
45°	Aktivně	90°
70°	Pasivně	120°

#### B) Výstupní vyšetření

LDK*	Goniometrie kolenního kloubu - Flexe	PDK
90°	Aktivně	95°
110°	Pasivně	135°

## 5. Goniometrie - Extenze

### A) Vstupní vyšetření

LDK*	Goniometrické kolenního kloubu - Extenze	PDK
-5°	Aktivně	0°
-5°	Pasivně	0°

### B) Výstupní vyšetření

LDK*	Goniometrické kolenního kloubu - Extenze	PDK
0	Aktivně	0
0	Pasivně	0

## 6. Vyšetření taktilního čítí v oblasti kolenního kloubu

LDK*	Vyšetření taktilního čítí v oblasti kolene	PDK
4	5. den po operaci	0
0	3. měsíc po operaci	0

## 6. Zkrácené svalové skupiny- dle Jandy (Janda, 2004)

### A) Vstupní vyšetření

Zkrácené sval. Skupiny	LDK*	PDK
Flexory kolenního kloubu	1	1
Extenzory kolenního kloubu	0	1
Tractus iliotibialis	0	0
Adduktory kyčelního kloubu	0	1

### B) Výstupní vyšetření

Zkrácené sval. Skupiny	LDK*	PDK
Flexory kolenního kloubu	1	1
Extenzory kolenního kloubu	0	1
Tractus iliotibialis	0	0
Adduktory kyčelního kloubu	0	1

## 7. Stoj na válcové úseči

42 sekund

## 8. Stoj na nestabilní gumové plošině

22 sekund

## 9. Výstup na 35 centimetrů vysokou stoličku

14 krát

## **Shrnutí kazuistiky č. 4**

U této kazuistiky byl rozsah pohybu zvyšován díky motorické dlaze v nemocničním zařízení. Otok operované dolní končetiny nebyl moc výrazný.

Po návratu domů jsme se s pacientkou zaměřili hlavně na zvyšování svalové síly m. quadriceps femoris, která byla po operaci výrazně snížena. Pacientka byla edukována a instruována. Byla jí představena cvičební jednotka, kterou pacientka dodržovala a cvičila každý den, jak uváděla. K vlastní cvičební jednotce přidala ještě jízdu na rotopedu, která měla značný vliv na zlepšení stavu svalů a samotného kolenního kloubu.

Na konci výzkumu byla svalová síla, stabilita stoje a rozsah pohybu na takové úrovni, že pacientka nepocítovala výraznější obtíže, což dokázalo i mé vlastní funkční vyšetření stoje na labilních plošinách, při kterých měla paní H. K. nejlepší výsledky.

## 5. Diskuze

Hlavním cílem této práce bylo zjistit a porovnat důsledky jednotlivých operačních přístupů při implantaci totální endoprotézy kolenního kloubu na následný krátkodobý a dlouhodobý kinezioterapeutický plán.

Tato problematika je značně složitá, protože nelze přesně určit, který přístup ovlivňuje následnou kinezioterapii více, protože oba znamenají obrovský zásah do pacientova organismu. Je také nutné brát ohled na pacientův věk, pohlaví, jeho zdravotní stav a stav svalového aparátu.

Zpracování teoretické části bylo značně složité kvůli nedostatečnému popsání obou operačních přístupů v literatuře. V českém jazyce bylo velice málo zdrojů, které by porovnávaly oba přístupy z hlediska následné komprehenzivní rehabilitace. Cizojazyčné zdroje se naopak zaměřovaly spíše na porovnání jednotlivých typů totálních endoprotéz implantovaných jedním určitým přístupem, takže porovnání mediálního a laterálního parapatelárního přístupu není komplexně popsáno.

Dle Dunгла (Dunگل, 2005) se nejčastěji využívá mediální parapatelární řez u všech pacientů s gonartrózou bez kloubní deformity, která je rezistentní na konzervativní terapii. Stehlík et al. (Stehlík, Musil, Held, 2006) s tímto výrokem nesouhlasí a tvrdí, že je možné využít mediálního parapatelárního řezu i u valgózní deformity kolenního kloubu do 10° Q- úhlu. U vyšší hodnoty Q- úhlu je již indikován laterální parapatelární přístup.

Stehlík et al. tvrdí, že z výzkumu provedeného mezi lety 1994 až 2004 bylo implantováno laterálním parapatelárním přístupem 131 kloubních náhrad, z nichž 129 bylo implantováno u žen s výraznou valgózní deformitou kolenního kloubu. To znamená, že se valgózní deformity vyskytují častěji u žen, což je patrné i v mém výzkumu, kde skupinu s laterálním parapatelárním přístupem tvoří pouze ženy, i přesto, že jsem se snažil zajistit do výzkumného souboru i pacienty mužského pohlaví.

Během výzkumu také zjistili, že se u laterálního parapatelárního přístupu objevuje větší pooperační otok. S tímto výrokem naprosto souhlasím a dodávám, že je velice důležité otok odstranit, co možná nejrychleji, protože velice ovlivňuje rozsah pohybu operovaného kolenního kloubu.



V prezentaci výsledků svého výzkumu také uvádí, že již během prvního pooperačního dne polohují pacienta s laterálním parapatelárním přístupem střídavě do 90° flexe a úplné extenze v kolenním kloubu. Tento výrok nemohu podpořit, protože polohování do těchto poloh nebylo možné ani u jedné z mých pacientek s laterálním parapatelárním přístupem.

Rozsah pohybu do flexe byl u obou přístupů na konci výzkumu v normě a nijak nevybočoval z průměru, který se pohybuje v rozmezí 90 - 130°. Rozdíly u obou přístupů však byly v rozsahu pohybu do extenze. Ve skupině pacientek s laterálním parapatelárním řezem nebylo možné dosáhnout úplné extenze kolenního kloubu v obou případech při vstupním i výstupním goniometrickém vyšetření. S úplnou extenzí naopak neměla problém ani jedna z pacientek s mediálním parapatelárním přístupem.

Značný vliv na omezení rozsahu pohybu v operovaném kolenním kloubu měl již zmíněný otok, bolest a v neposlední řadě samotná kloubní deformita. U obou pacientek s laterálním parapatelárním přístupem byla přítomna valgózní deformita, která je nejčastěji spojena se zevní rotací tibie, zkrácením tractus iliotibialis, zkrácením m. biceps femoris, který má i svou zevně rotační složku působící na bérec a zkrácením m. popliteus. Po operaci je deformita korigována, ale pozůstatky zkrácení jsou i po operaci patrné, což je potvrzeno i ve výsledcích vyšetření zkrácených svalových skupin.

Stehlík et al. (2006) tvrdí, že během výzkumu neregistrovali výraznější instabilitu operovaného kolenního kloubu u laterálního parapatelárního přístupu. S tímto výrokem souhlasím, ale při porovnání mediálního a laterálního přístupu jsem došel k jasnému závěru, že laterální parapatelární řez ovlivňuje stabilitu kolenního kloubu více než řez mediální. V potaz však musíme brát stav svalů, které jsou dynamickými stabilizátory kolenního kloubu a nesmíme samozřejmě opomenout ani aktivitu hlubokého stabilizačního systému páteře.

Cílené fyzioterapeutické metody, které by přistupovaly k oběma operačním přístupům specificky, vytvořeny nejsou, a proto souhlasím s vyjádřením Koláře (Kolář, 2009), že „vlastní cílená fyzioterapie vychází z obecných principů rehabilitace operovaného kloubu, charakteru provedeného výkonu, doporučení operátora a objektivních potřeb pacienta.“

Krátkodobý kinezioterapeutický plán zahrnuje terapii několik týdnů po implantaci totální endoprotézy kolenního kloubu. Zpočátku jsme se u všech pacientů zaměřili na snížení otoku a bolesti. Poté následovala péče o jízvu, izometrie, aktivní cvičení s dopomocí a nácvik chůze o francouzských berlích.

Hlavním cílem dlouhodobého kinezioterapeutického plánu je ovlivnění svalového aparátu v oblasti kolenního kloubu. Soustředíme se hlavně na protažení svalových skupin a posilování svalů QF, hlavně na aktivaci mediálního nebo laterálního vastu, v závislosti k provedenému operačnímu přístupu. Hlavní pohybové aktivity, které jsem pacientkám z dlouhodobého hlediska doporučil, byla jízda na rotopedu, plavání, chůze nebo nordic walking. Pacientky byly poučeny o kontraindikovaných pohybech a instruovány v oblasti sportovních aktivit.

Po vyhodnocení všech vyšetření bychom mohli říci, že je to laterální parapatelární řez, který nejvíce ovlivňuje krátkodobý i dlouhodobý kinezioterapeutický plán. Z mého pohledu to však nelze přesně stanovit, protože výzkumný vzorek nebyl dostatečně početný na to, abychom mohli bez váhání vyřknout jasný výsledek. Důležité je také zohlednit aktivní přístup všech pacientek, jejich zdravotní stav během výzkumu a vlastní motivace k pohybovým aktivitám.

## 6. Závěr

V závěru bych rád shrnul veškeré poznatky, které jsem během psaní této práce získal.

Cílem práce bylo zkoumat a porovnat vliv dvou různých operačních přístupů při implantaci totální endoprotézy kolenního kloubu na následnou kinezioterapii. Každý z těchto operačních přístupů ovlivňuje kinezioterapii a celkovou komprehenzivní rehabilitaci svým vlastním specifickým způsobem, a proto je velice složité a téměř nemožné přesně určit, který je pro pacienta a také fyzioterapeuta náročnější.

Výzkumný soubor 4 pacientek byl pro kvalitativní výzkum dostatečně široký, ale doba výzkumu nejspíše neodpovídala požadavkům na dostatečné a kvalitní vyhodnocení poznatků z výzkumu a stanovení relevantního závěru.

Dle výsledků všech vyšetření by se dalo namítnout, že měl laterální parapatelární řez větší negativní dopad na následnou kinezioterapii. Otázkou však zůstává, do jaké míry by se shodovaly výsledky tohoto výzkumu s totožným výzkumem u mužského pohlaví.

S jistotou lze však říci, že je následná fyzioterapie velice důležitá, protože napomáhá člověku navrátit se do plnohodnotného pracovního a společenského života. Důležité je však přistupovat ke každému pacientovi jako k jedinečnému organismu, který má své vlastní potřeby, které se mohou u každého pacienta lišit i přesto, že je oběma stanovena stejná diagnóza a proveden tentýž operační zákrok.

## 7. Použitá literatura

1. AGUR, A.M.R. – DALLEY, A.F., *Grant's Atlas of Anatomy Twelfth edition*. Baltimore, USA: Lippincott Williams & Wilkins, 2008. 834s. ISBN 978-0781770552.
2. BARTONÍČEK, J., HEŘT, J. *Základy klinické anatomie pohybového aparátu* 1.vyd., Praha: Maxdorf, 2004, ISBN 80-7345-017-8.
3. BOUREK, Aleš. Programy kvality a standardy léčebných postupů (základní dílo včetně 1. aktualizace). In *Programy kvality a standardy léčebných postupů - praktická příručka pro nemocnice, polikliniky a ambulantní péči*. Praha: Verlag Dashöfer,s.r.o., 2002. s. vol.listy, 67 s. ISBN 80-86229-29-7.
4. ČIHÁK, R. *Anatomie 1, 2. Upravené a doplněné vydání*. Grada Publishing, a.s., 2006, ISBN 80-7169-970-5.
5. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2001, 497 s. ISBN 80-716-9970-5.
6. DOUBKOVÁ, Alena a Rudolf LINC. *Anatomie hybnosti 1*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2002, 247 s., il. ISBN 80-718-4993-6.
7. DRUGA, Rastislav a Miloš GRIM. *Základy anatomie*. 1. vyd. Praha: Galén, c2001, 159 s. ISBN 80-726-2111-4.
8. DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005, 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.
9. DVORÁK, Radmil. *Základy kinezioterapie*. 3. vyd., (2. přeprac.). Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007, 104 s. ISBN 978-80-244-1656-4.
10. DYLEVSKÝ, Ivan, Rastislav DRUGA a Olga MRÁZKOVÁ. *Funkční anatomie člověka*. 1. vyd. Praha: Grada, 2000, 664 s. ISBN 80-716-9681-1.
11. ELIŠKA, Oldřich a Miloslava ELIŠKOVÁ. *Aplikovaná anatomie pro fyzioterapeuty a maséry*. Vyd. 1. Praha: Galén, 2009, 201 s. ISBN 978-802-4617-169.

12. HAJNÝ, P. – ŠTĚDRÝ, V. *Aloplastika kolenního kloubu*. Postgraduální medicína, 2001, roč. 3, č. 1, s. 70 – 73.
13. HRBA, J. et al. *Artritidy a artróza v ordinaci praktického lékaře*. Praha: Apotex, 1999, 65 s.
14. HROMÁDKOVÁ, Jana. *Fyzioterapie*. Vyd. 1. Jinočany: H, 1999, 428 s. ISBN 80-860-2245-5.
15. JANDA, V. et al. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada, 2004. 328 s. ISBN 80-247-0722-5.
16. JANÍČEK, P. et al. *Ortopedie*. Brno: MU, 2001. 124 s. ISBN 80-210-2535-2.
17. KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi. 1. vyd.* Praha: Galén, 2009, ISBN 978-80-7262-657-1.
18. KOUTNÝ, Z. *Rehabilitace po totálních endoprotézách*. Postgraduální medicína, 2001, roč. 3, č. 1, s. 79-84.
19. NAŇKA, Ondřej, Miloslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA. *Přehled anatomie. 2., dopl. a přeprac. vyd.* Praha: Karolinum, 2009, 416 s. ISBN 978-802-4617-176.
20. NEDOMA, J. et al. *Biomedicínská informatika: II. 1. vyd.* Praha: Karolinum. ISBN 80-246-1227-5.
21. NETTER, F. *Netterův anatomický atlas člověka*, nakl.: Computer Press, 2010, ISBN-13: 978-80-251-2248-8.
22. PAFKO, Pavel. *Základy speciální chirurgie. 1. vyd.* Praha: Galén, 2008, 385 s. ISBN 978-807-2624-027.
23. PODĚBRADSKÝ, Jiří a Radana PODĚBRADSKÁ. *Fyzikální terapie: manuál a algoritmy. 1. vyd.* Praha: Grada, 2009, 200 s. ISBN 978-80-247-2899-5.

24. PODĚBRADSKÝ, Jiří a Ivan VAŘEKA. *Fyzikální terapie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1998, 264 s. ISBN 80-716-9661-7.
25. PODŠKUBKA, A. *Ortopedie*, Praha: Grada Publishing, 2005, ISBN 80-247-0550-8.
26. RYBKA, Vratislav a Pavel VAVŘÍK. *Aloplastika kolenního kloubu*. Praha: Nakladatelství Arcadia, 1993, 207 s. ISBN 80-901-4239-7.
27. SOSNA, Antonín. *Základy ortopedie*. 1. vyd. Praha: TRITON, 2001, 175 s. ISBN 80-725-4202-8.
28. STEHLÍK, J., MUSIL, D., HELD, M., STÁREK, M.: *Z-plastika u valgózní deformity při TEP kolenního kloubu*. Acta Chirur. orthop. Traum. čech., 73: 169-175, 2006
29. VAVŘÍK, P. et al. *Endoprotéza kolenního kloubu: průvodce obdobím operace, rehabilitací a dalším životem*. Praha: Triton, 2005. 82s. ISBN 80-7254-549-3.
30. VYSKOTOVÁ, Jana. *Fyzikální terapie a balneologie 1*. Vyd. 1. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2011. ISBN 80-736-8834-4.
31. ZEMAN, Marek. *Základy fyzikální terapie*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2013, 105 s. ISBN 978-80-7394-403-2.

## **8. Přílohy**

Příloha 1: Anatomie kolenního kloubu

Příloha 2: RTG snímek a tvar jizvy u pacientek s laterálním parapatelárním přístupem

Příloha 3: RTG snímek a tvar jizvy u pacientek s mediálním parapatelárním přístupem

Příloha 4: Fotodokumentace vlastního funkčního vyšetření

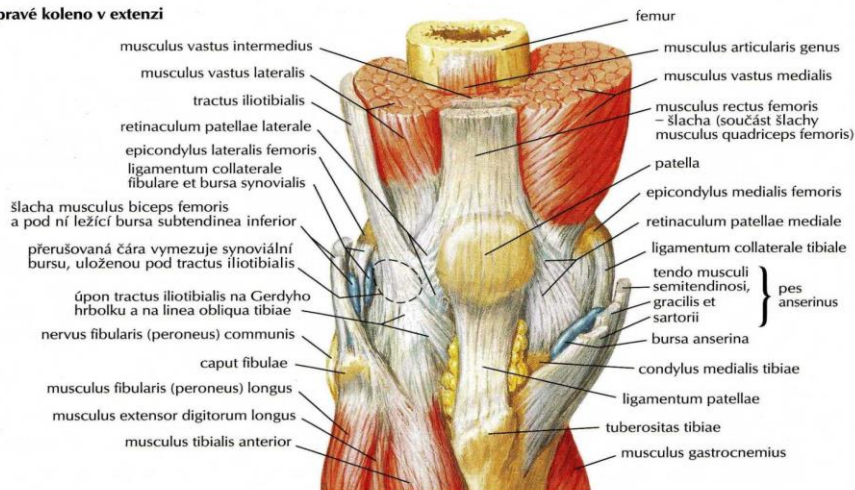
Příloha 5: Cvičební jednotka

Příloha 6: Informovaný souhlas

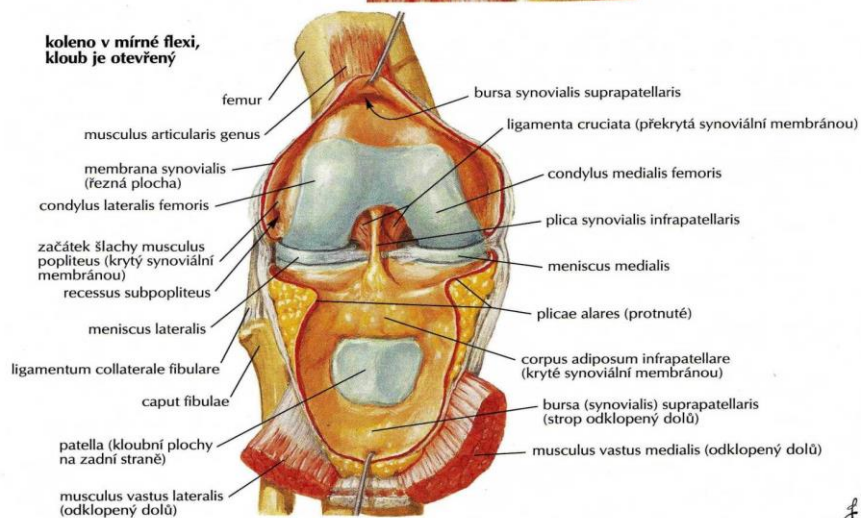
# Příloha 1

## Koleno: pohled zepředu

### pravé koleno v extenzi



### koleno v mírné flexi, kloub je otevřený



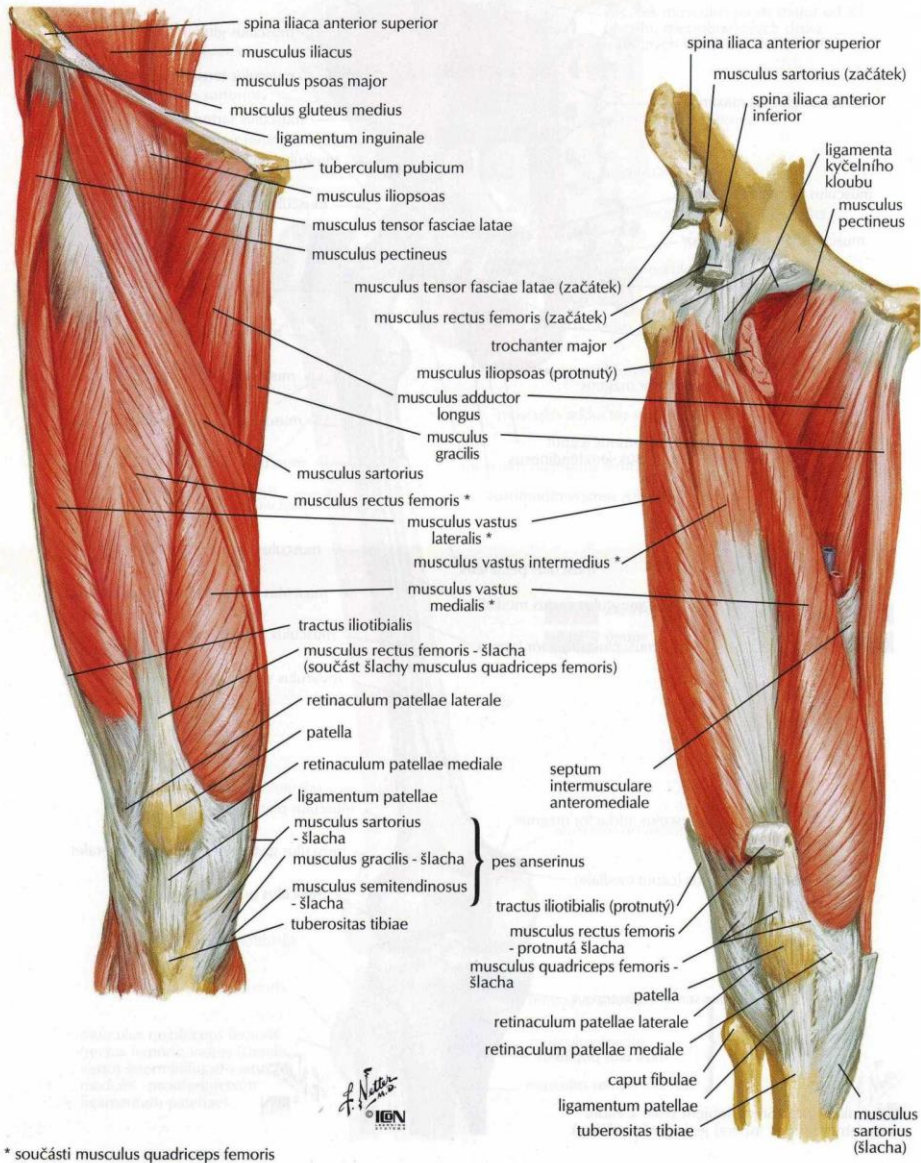
KOLENO

TABULE 489

Obrázek č. 1 - Struktury kolenního kloubu (Netter, 2010 )



## Svaly stehna: pohled zepředu



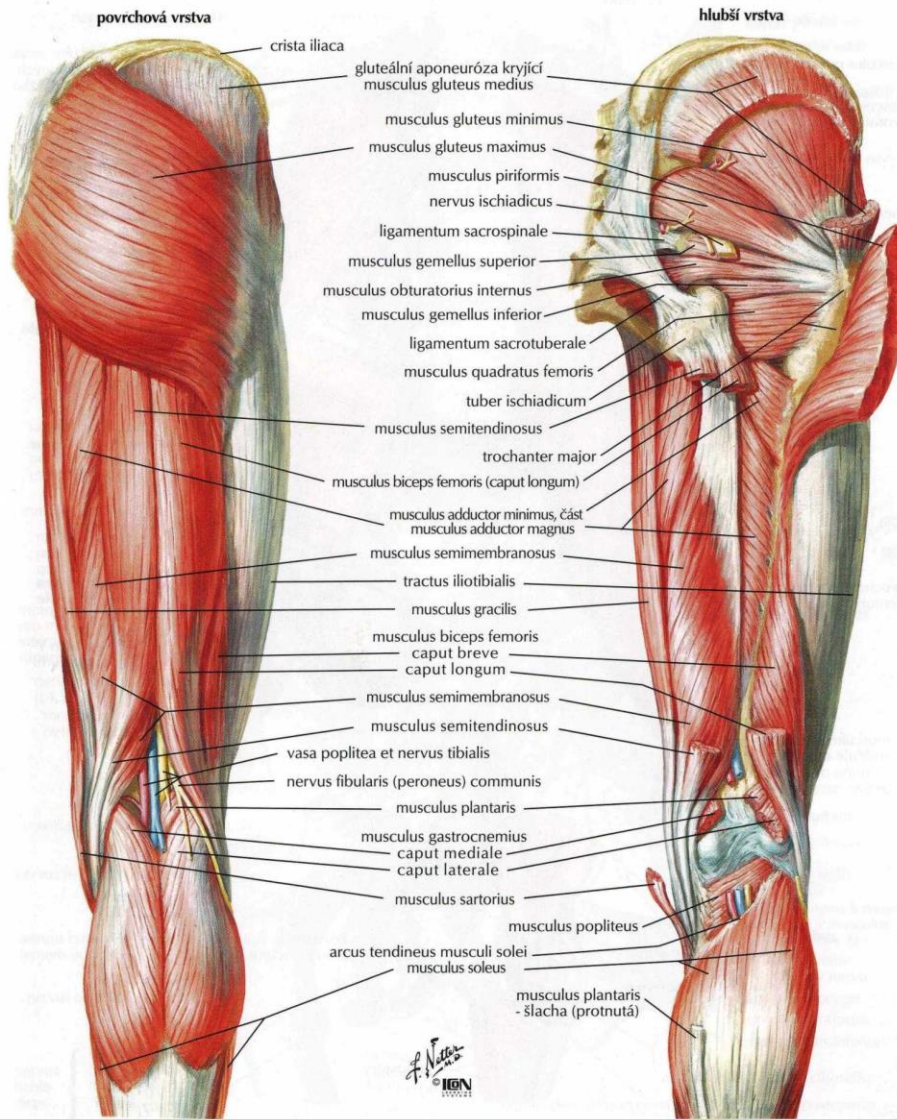
TABULE 474

DOLNÍ KONČETINA

Obrázek č. 2 - Extenzory kolenního kloubu (Netter, 2010)

## Kyčelní a stehenní svaly: pohled zezadu

MUSCULUS PIRIFORMIS A MUSCULUS OBTURATORIUS INTERNUS - VIZ TAKÉ TABULE 343, 344,  
MUSCULUS OBTURATORIUS EXTERNUS - VIZ TAKÉ TABULE 483



KYČELA STEHNO

TABULE 477

Obrázek č. 3 - Flexory kolenního kloubu (Netter, 2010)

## Příloha 2



Obrázek č. 1 - RTG kazuistika č. 1 (Nemocnice ČB - Oddělení ortopedie)



**Obrázek č. 2 - Jizva, kazuistika č. 1 (vlastní foto)**





**Obrázek č. 3 - RTG, kazuistika č. 2 (Nemocnice ČB- Oddělení ortopedie)**



**Obrázek č. 4 - Jizva, kazuistika č. 2 (vlastní foto)**

## Příloha 3



Obrázek č. 1 - RTG, kazuistika č. 3 (Nemocnice ČB- Oddělení ortopedie)

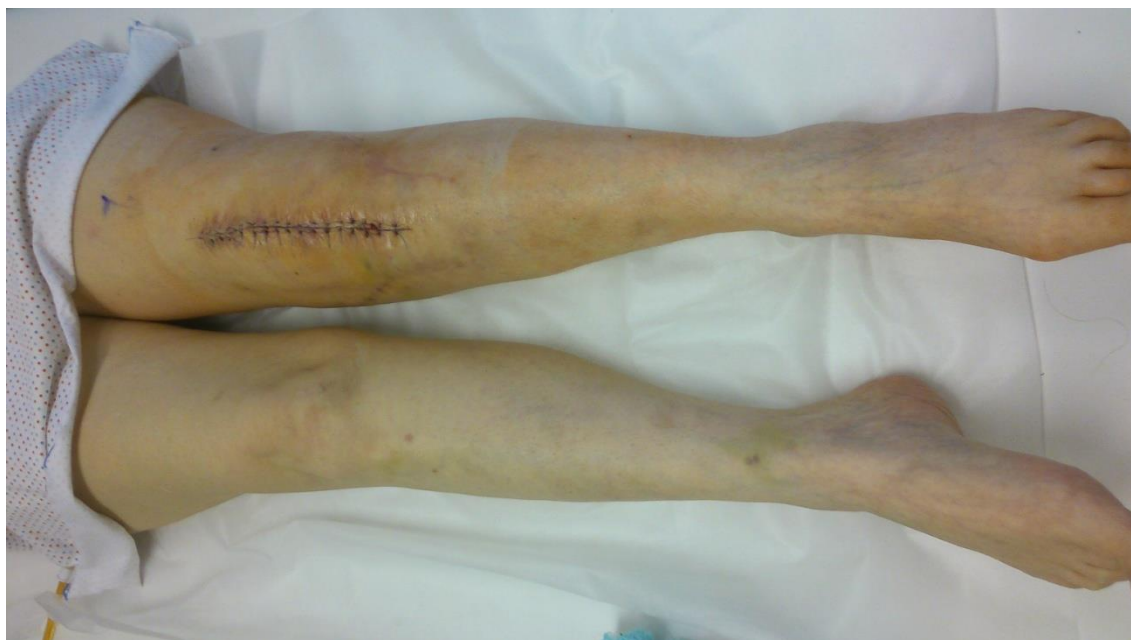


**Obrázek č. 2 - Jizva, kazuistika č. 3 (vlastní foto)**





**Obrázek č. 3 - RTG, kazuistika č. 4 (vlastní foto)**



**Obrázek č. 4 - Jizva, kazuistika č. 4 (vlastní foto)**

## Příloha 4



Obrázek č. 1 - Stoj na válcové úseči (vlastní foto)



**Obrázek č. 2 - Stoj na labilní gumové plošině (vlastní foto)**



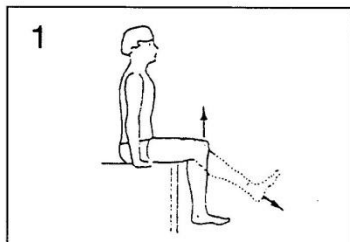
**Obrázek č. 3 (vlastní foto)**  
**Výstup na 35 cm vysokou stoličku**



**Obrázek č. 4 (vlastní foto)**  
**Výstup na 35 cm vysokou stoličku**

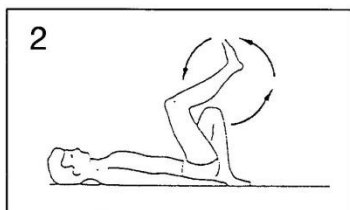
## Příloha 5

### I. Cvičení na uvolnění kloubu



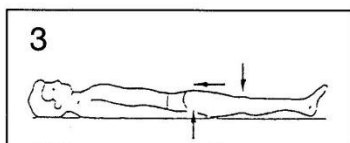
#### 1. Sed:

- × lýtkem pohybovat dopředu – dozadu (volný kyvadlový pohyb)
- důležité:* mít dostatek volného prostoru vpředu a vzadu
- × noha se nedotýká země
- × sedací podložka je tenká, jinak dojde k omezení pohybu



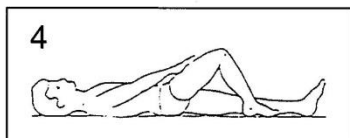
#### 2. Leh na zádech:

- × jízda na kole ve vzduchu s postiženou nohou
- × druhá noha je pokrčena
- × pohyb provádět až do krajních poloh – maximální pokrčení a pronutí
- × 5x dopředu, 5x dozadu



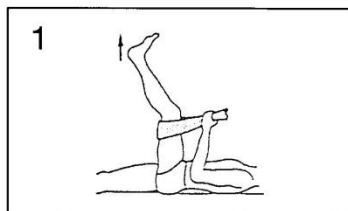
#### 3. Leh na zádech:

- × do rytmu zapínat svaly na stehně
- × kolenní česku zatahovat přitom směrem ke kyčli
- × nohu natáhnout
- × 20x opakovat
- × drenáž vody v kolenním kloubu



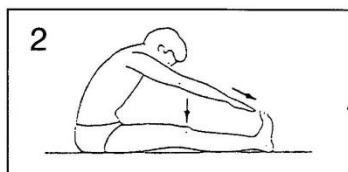
#### 4. Leh na zádech:

### II. Protážení svalů



#### 1. Leh na zádech:

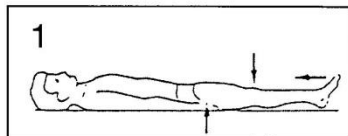
- × zdravá noha leží natažena na zemi
- × nemocná noha v kyčli pokrčena v úhlu 90 stupňů
- × zadržet stehno pomocí šátku
- × nohu táhnout vysoko, patu sunout směrem ke stropu
- × citelný tah v podkolenní jamce



#### 2. Sed:

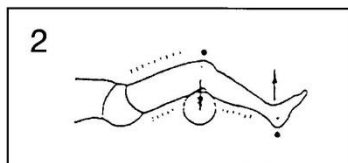
- × natáhnout nohu
- × česku tlačit silou dolů
- × zkusit rukama se dotknout špiček u nohou
- × 10x opakovat, 10 sekund zadržet
- × citelný tah v zadních svalech nohou

### III. Zesílení svalů



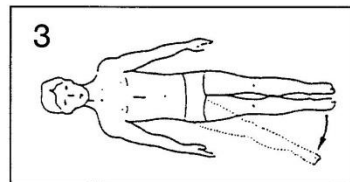
#### 1. Leh na zádech:

- × a) natáhnout nohu, pata se zvedne
- × podkolenní jamku tlačit silně na podložku
- × napnout muskulaturu zadečku
- × zadržet po dobu 10 sek.
- × b) pokud z tohoto důvodu, že není možno narovnat koleno, nelze cvičení provádět, podložit koleno malým polštářkem nebo válečkem; celá muskulatura nohy se napne



#### 2

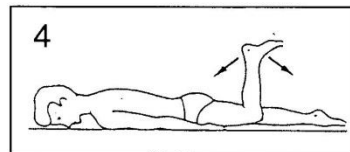
- × 10x opakovat, 10 sek. zadržet
- a) viz. 2., nárt natáhnout
- b) viz nahoře, chodidlo natáhnout



#### 3

#### 3. Leh na zádech:

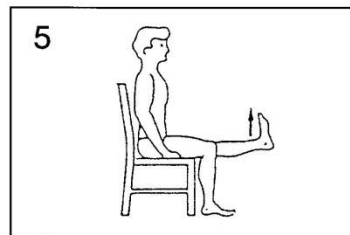
- × natáhnout nohu
- × nataženou nohu nadzvednout cca 2 cm
- × pohybovat směrem ven – dovnitř
- × česka směřuje ke stropu
- × druhá noha je položena na zemi
- × 5x opakovat



#### 4

#### 4. Leh na břiše:

- × nataženou nohu nadzvednout
- × koleno krčit a napínat
- × druhá noha leží natažena
- × 5x opakovat



#### 5

#### 5. V sedě:

- × zvednout nohu
- × narovnat koleno
- × mírně nadzvednout stehno
- × střídavě natahovat vnitřní a vnější stranu nohy
- × 5x opakovat na každé straně nohy, celé cvičení 5x

#### Co je při všech cvičeních důležité:

- × česka kolena směřuje nahoru ke stropu resp. dopředu, jste-li v sedu
- × v kolenním kloubu se nekoná rotační pohyb

#### Pomůcky:

- × židle, chodidla nohy se nesmějí dotýkat

**Obrázek č. 1 - Základní cvičební jednotka (Lázně Aurora- instruktážní pomůcka pro pacienty- cvičební jednotka po TEP kolenního kloubu)**

## Příloha 6

### Informovaný souhlas pacienta

Souhlasím, aby Jakub Šmitmajer, student 3. ročníku fyzioterapie na Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích, nahlédl do mé osobní zdravotnické dokumentace za účelem získání informací pro svoji bakalářskou práci s názvem „**Specifika fyzioterapeutické péče u pacientů po implantaci totální endoprotézy kolenního kloubu vzhledem ke způsobu jejího operačního řešení**“. Dále souhlasím se zveřejněním svého věku, diagnózy, anamnestických údajů, fotografií a hodnot získaných během výzkumu.

V Českých Budějovicích dne ..... Podpis .....