

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2022**

**Markéta Šuplová**

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B 5345

**Markéta Šuplová**

Studijní obor: Ortotik-Protetik 5345R026

**ORTOTICKÉ MOŽNOSTI ŘEŠENÍ NESTABILITY  
KOLENNÍHO KLOUBU**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: Mgr. Petra Poková

PLZEŇ 2022





### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 28.3.2022



.....

vlastnoruční podpis

## **Abstrakt**

Příjmení a jméno: Šupolová Markéta

Katedra: Katedra rehabilitačních oborů

Název práce: Ortotické možnosti řešení nestability kolenního kloubu

Vedoucí práce: Mgr. Petra Poková

Počet stran – číslované: 37

Počet stran – nečíslované: 18

Počet příloh: 2

Počet titulů použité literatury: 26

Klíčová slova: Kolenní kloub, nestabilita kolenního kloubu, gonartróza, ortotika, ortéza, kolenní ortéza, individuální ortéza

Souhrn:

Tématem bakalářské práce je Ortotické možnosti řešení nestability kolenního kloubu. Teoretická část je věnována anatomii, fyziologii a patofyziologii kolenního kloubu, dále je zde specifikován obor ortotika a jsou popsány základní typy ortéz, především pak ortéz kolenních a jejich funkce. V praktické části je pak na dvou kazuistikách s pacienty popsána indikace a výroba individuální kolenní ortézy.

## **Abstract**

Surname and name: Markéta Šupolová

Department: Department of rehabilitation

Title of thesis: Orthotic options of solving knee joint instability

Consultant: Mgr. Petra Poková

Number of pages – numbered: 37

Number of pages – unnumbered: 18

Number of appendices: 2

Number of literature items used: 26

Keywords: Knee joint, knee joint instability, gonarthrosis, orthotics, orthosis, knee orthosis, custom orthosis

### Summary:

The topic of the bachelor thesis Orthotic options of solving knee joint instability. The theoretical part describes anatomy, physiology and pathophysiology of knee joint, then the field of orthotics is specified and fundamental types of orthosis are described with focus on knee orthosis and their functions. In the practical part, the indication and manufacturing process of knee orthosis is described in two patient cases.

## **Předmluva**

Téma bakalářské práce bylo zvoleno za účelem vypracování uceleného textu, který by podrobně popisoval problematiku ortotiky kolenního kloubu. Cílem práce je formou literární rešerše a pozorování na protetickém pracovišti vytvořit souhrnný text, který čtenáři bude sloužit jako podrobný průvodce touto v literatuře málo popsanou problematikou.

## **Poděkování**

Děkuji Magistře Petře Pokové za odborné vedení práce a poskytování rad. Dále bych chtěla poděkovat Magistře Simoně Bartošové a Bakaláři Tomáši Benčíkovi za poskytování rad a materiálních podkladů.



# OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ .....	11
SEZNAM ZKRATEK .....	12
ÚVOD.....	13
TEORETICKÁ ČÁST .....	14
1 KINEZIOLOGIE KOLENNÍHO KLOUBU .....	15
1.1 Menisky .....	16
1.2 Kloubní pouzdro .....	16
1.3 Nervy kolenního kloubu .....	17
1.4 Statické stabilizátory kolenního kloubu.....	17
1.5 Dynamické stabilizátory kolenního kloubu .....	17
1.5.1 Skupina extenzorů .....	17
1.5.2 Skupina flexorů .....	18
1.5.3 Skupina rotátorů .....	18
1.6 Kinematika kolenního kloubu.....	18
2 PATOLOGIE KOLENNÍHO KLOUBU .....	20
2.1 Osové deformity .....	21
2.1.1 Genua valgus et varus.....	21
2.1.2 Genua recurvata.....	22
2.2 Instabilita kolenního kloubu .....	22
2.3 Poranění měkkého kolene .....	23
2.3.1 Tendopatie ligamentum patellae,.....	23
2.3.2 Entezopatie m. rectus femoris .....	23
2.3.3 Entezopatie adduktorů kyčelního kloubu .....	23
2.3.4 Entezopatie m. biceps femoris.....	24
2.4 Poranění vazů.....	24
2.5 Gonarthrosis.....	24
2.6 Vyšetření kolenního kloubu.....	25
3 ORTOPEDICKÁ PROTETIKA .....	27
3.1 Ortotika .....	28
3.2 Ortézy.....	28
3.2.1 Základní rozdělení ortéz .....	29
3.3 Kolenní ortézy.....	31
3.3.1 Rehabilitační.....	31
3.3.2 Funkční .....	31
3.3.3 Profylaktické kolenní ortézy.....	32

PRAKTICKÁ ČÁST .....	33
4 CÍL A ÚKOLY PRÁCE .....	34
4.1 Hlavní cíl.....	34
4.2 Dílčí cíle.....	34
5 VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	35
6 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU .....	36
7 METODIKA PRÁCE .....	37
8 KAZUISTIKA 1 .....	38
8.1 Odebrání anamnézy .....	38
9 KAZUISTIKA 2 .....	39
9.1 Odebrání anamnézy .....	39
9.2 Postup výroby ortézy .....	40
9.2.1 Sádrování .....	40
9.2.2 Příprava negativu .....	40
9.2.3 Sádrový pozitiv a jeho úprava .....	41
9.2.4 Výroba zkušební ortézy .....	41
9.2.5 Zkouška zkušební ortézy .....	42
9.2.6 Laminace finální ortézy .....	42
9.2.7 Dohotovení finální ortézy .....	43
9.3 Předání hotové ortézy .....	44
DISKUZE .....	45
ZÁVĚR.....	48
▪ SEZNAM LITERATURY .....	50
SEZNAM PŘÍLOH .....	53
PŘÍLOHY .....	54

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Kolenní kloub.....	15
Obrázek 2 osová deformity kolenního kloubu .....	21
Obrázek 3 Typy ortéz dolní končetiny .....	29
Obrázek 4 Typy kolenních ortéz .....	31
Obrázek 5 Hotový sádrový model .....	41
Obrázek 6 Průběh laminace .....	43
Obrázek 7 Hotová individuální kolenní ortéza.....	43
Obrázek 8 porovnání pacientky před a po nandání ortézy .....	44

## SEZNAM ZKRATEK

DK .....	dolní končetina
KK .....	Kolenní kloub
lig. ....	ligamentum (vaz)
m. ....	musculus (sval)
n. ....	nervus (nerv)
r. ....	ramus (větev)

## ÚVOD

Vzpřímená chůze o dvou končetinách je jedním z charakteristických znaků člověka. Uvolnění horních končetin pro jiné, než lokomoční účely přineslo obrovskou evoluční výhodu, která však s sebou nesla nutnost výrazných anatomických změn. Otvor acetabula se postupně posunul do dolní části lebky, páteř získala svůj typický dvojesovitý tvar, změnila se místa úponů svalů a vyvinuly se nožní klenby. K zásadním změnám došlo také na kolenních kloubech, které nyní musely přenášet veškerou tělesnou zátěž.

Kolenní kloub se stal největším a nejsložitějším kloubem lidského těla. Netvoří jej pouze tři kosti, ale také velké množství svalů, vazů a chrupavčitých útvarů. Ty společně zajišťují aktivní pohyby a stabilitu při chůzi, běhu, stojí i skákání. Naše jedinečná kolena nám například oproti našim nejbližším žijícím příbuzným šimpanzům umožnila zcela nový energeticky velice výhodný způsob pohybu. S jedinečnými koleny však jdou ruku v ruce také jedinečná onemocnění a úrazy. Obzvláště v moderní době jsou kolenní klouby přílišně namáhány při sportu, jako důsledek nadváhy, špatného stereotypu chůze a dalšími vlivy, kterým naši předci lovci a sběrači, pro něž se naše kolena vyvinula, nebyli vystaveni. Řada postižení pak je také vrozená, nebo způsobená úrazy či zánětlivými onemocněními.

Při vzniku nestability kolenního kloubu dochází k narušení kinematických řetězců, vzniká bolest a problémy se rozšiřují na další klouby. Lidé se stávají méně pohyblivými, musejí zanechat svých běžných aktivit a hrozí i celkové odkázání na cizí pomoc. Obzvláště závažné problémy se řeší operativně, ty méně závažné pak obvykle konzervativní léčbou, která zahrnuje používání medikamentů a ortotických pomůcek. Kolenní ortézy mají za cíl zajistit ztracenou stabilitu kolenního kloubu, umožnit tak pacientovi samostatnou chůzi a případně pomoci procesu léčení. Vzhledem k rostoucímu množství pacientů trpících různým postižením kolen je na trhu velké množství výrobců, v jejichž nabídce může být obtížné se orientovat.

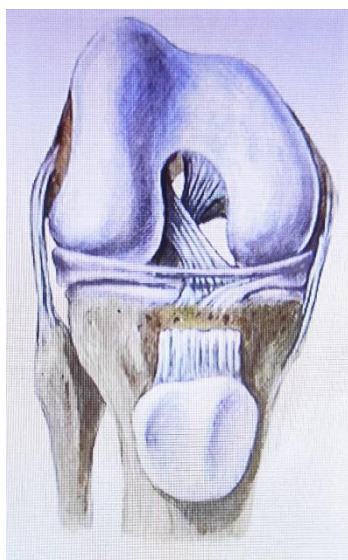
Tato práce si klade za cíl uspořádat informace potřebné k plnému pochopení funkce, anatomie a nejčastějších postižení kolenního kloubu. Dále bude vymezen obor ortopedická protetika, především pak její součást ortotika. Praktická část je pak věnována konkrétním pacientům, na nichž bude názorně demonstrován význam správného výběru a aplikace ortézy.

## TEORETICKÁ ČÁST

# 1 KINEZIOLOGIE KOLENNÍHO KLOUBU

Kineziologie je vědní obor, který lze definovat jakožto vědu o pohybu a jeho řízení. Pohyb hmotného objektu, ať už živého či neživého, vzniká pomocí působení síly. Avšak pohyb člověka se od pohybu neživých hmot liší tím, že má vlastní zdroj síly a také tím, že je řízen teleologicky, tj. snaží se vědomě dosáhnout zamýšleného cíle. Zatímco nervová soustava reaguje zároveň na podněty jak z vnitřního, tak z vnějšího prostředí, ve stejnou chvíli cíleně a účelově řídí i aktivní pohyb, což je jedním ze základních projevů života, který probíhá na základě fyzikálních zákonů. Pohyb je vyvoláván nejen za účelem potřeby organismu, ale i psychickými funkcemi. Pomocí mechanické a ideokineticke analýzy pohybu člověka jsme schopni zhodnotit fyziologický pohyb za normálních i patologických okolností. Díky této analýze diagnostikujeme základní příčiny poruch pohybového chování a následně je možné navrhnout vhodný postup pro léčbu těchto poruch. (Véle, 2006)

*Obrázek 1 Kolenní kloub*



*Zdroj: Čihál, 2004*

Kloub, latinským názvem articulatio (articulus) je spojení dvou či více kostí, které umožňují pohyb v různých rovinách a jejich kontaktní plochy jsou obaleny chrupavkou. Mezi artikulujícími kostmi je kloubní dutina, která je vymezena synoviální výstelkou a konce kostí spojuje kloubní pouzdro. (Dylevský, 2009)

Articulatio genus je jedním z největších a nejsložitějších kloubů v lidském těle. Spadá do skupiny kloubů kladkových a skládá se ze tří kostí: Os femoris, os tibialis, os patellaris. Pro zlepšení kontaktu femuru s tibií jsou v kloubu uloženy dva menisky.

Ti umožňují lepší klouzání tibie vzad a slouží k vyrovnávání nestejnóměrností. (Kottová, 1996)

Kolenní kloub můžeme na základě umístění označit také za prostřední kloub dolní končetiny. Z hlediska pohybů kloubů jde o hlavní kloub mající pouze jeden stupeň volnosti, tj. konec končetiny se může pohybovat pryč od jeho počátku nebo naopak směrem k počátku. Tím, že umožňuje končetinám přizpůsobovat jejich délku dle potřeb dané lokomoce a tím měnit i vzdálenost trupu od terénu, po kterém se zrovna pohybujeme. (Kapandji, 2002; Véle, 2006) Můžeme tedy jednoznačně říct, že se jedná o jeden z nejdůležitějších kloubů nacházející se v lidském těle, neboť jeho funkce nám umožňuje chůzi. Zároveň je ale také jedním z nejzranitelnějších. Součástí kolenního kloubu jsou systémy dvou mohutných stabilizátorů, které se skládají z postranních a nitrokloubních zkřížených vazů. (Jari, 2017)

## 1.1 Menisky

Meniscus medialis et lateralis se liší velikostí i svým tvarem. Menisky jsou lamely, které jsou tvořeny po obvodech z hustého vaziva, které přechází ve vazivovou chrupavku. Meniscus medialis je větší, poloměsíčitý a méně pohyblivý, zatímco meniscus lateralis je spíše kruhového tvaru s možností většího pohybu, a proto také bývá méně často poraněn. Na vnitřním okraji jsou tenčí než na vnějším obvodu, na kterém jsou vyšší, a mezi sebou nebo k okolním strukturám je fixují drobné vazy. Jsou to ligamentum transversum genu a ligamentum meniscofemorale anterius et posterius. (Dylevský a kolektiv, 1997)

## 1.2 Kloubní pouzdro

Kloubní pouzdro kolenního kloubu je velmi prostorné a rozdílně členité jak ve své vazivové (fibrózní) tak i synoviální vrstvě. Upíná se na okrajích kloubních ploch na tibií a patele a na femuru o něco dále. Na femuru začíná fibrózní vrstva 1 - 1,5 cm od okrajů styčných ploch. Není však upevněno na epikondylech femuru, zde jsou upevněny svaly a vazy. Naopak v těsné blízkosti styčných ploch se připojuje na tibií a upíná se k bazi středních úseků obou menisků. Dále lemuje okraje kloubní chrupavky pately. Velmi slabé je v předních partiích kolenního kloubu a až v oblasti postranních vazů nabývá na síle. Ligamentum (dále jen lig.) collaterale tibiale et fibulare jsou postranní vazy, které zesilují kloubní pouzdro. Následují zpevňující vazy na zadní straně: ligamentum



popliteum obliquum a lig. popliteum arcuatum. Zepředu je to poté lig. patellae, ale především se tu formuje mohutný tukový polštář, jinak řečeno také Hoffovo těleso. (Dylevský a kolektiv, 1997)

### **1.3 Nervy kolenního kloubu**

Podél kolenního kloubu přicházejí nervy z velkých nervových kmenů. Z nervus (dále jen n.) femoralis přichází n. saphenus a z něho rammus infrapatellaris pro přední stranu kloubního pouzdra; do stěn recessus suprapatellaris přicházejí větve z n. femoralis cestou svalových vláken pro musculus (dále jen m.). quadriceps femoris. Z n. tibialis přicházejí vlákna pro mediální dvě třetiny zadní strany pouzdra; z n. fibularis communis odstupují vlákna pro laterální třetinu zadní strany pouzdra; na zadní stranu kloubu dosahují i vlákna z n. obturatorius. Z nervových pletení dosahují vlákna nejen do pouzdra, ale i do menisků a do zkřížených vazů. (Čihák, 2001)

### **1.4 Statické stabilizátory kolenního kloubu**

Kolenní kloub má dva systémy mohutných stabilizátorů kloubu: nitrokloubní zkřížené vazy a postranní vazy. Statickými stabilizátory rozumíme tvar kloubních ploch, vazy, kloubní pouzdro a menisky. Přední zkřížený vaz neboli lig. cruciatum anterius má začátek na mediální ploše zevního kondylu femuru a vchází do jamky před mezihrbolovou vyvýšeninou. Zadní zkřížený vaz, jinak také lig. cruciatum posterius začíná od laterální plochy vnitřního kondylu do jamky za mezihrbolovou vyvýšeninou. Zkřížené vazy mají obdobně stejnou délku, liší se pouze v tloušťce. Přední zkřížený vaz je asi o třetinu slabší než vaz zadní, který je nejsilnějším vazem v kolenním kloubu. Při flexi (dřepu) dochází u zkřížených vazů k maximálnímu napětí. Naopak u postranních vazů k tomu dochází v extenzi neboli pozoru. (Dylevský, 2009)

### **1.5 Dynamické stabilizátory kolenního kloubu**

Dynamickými stabilizátory kolenního kloubu se rozumí svaly kolenního kloubu. Ty bychom mohli rozdělit do tří skupin. Skupina extenzorů, flexorů a rotátorů. Většina svalů kolenního kloubu je úzce spojena se svaly kyčelního kloubu, a proto některé svaly rozlišujeme na dvoukloubové či jednokloubové. (Véle, 2006)

#### **1.5.1 Skupina extenzorů**

Sem spadá m. quadriceps femoris, který se skládá z dalších čtyř svalů. Musculi vasti, podrobněji m. vastus medialis, m. vastus lateralis a m. vastus intermedius. Jedná

se o svaly jednokloubové, spojují ventrálně femur s tibií a jsou důležité pro stabilizaci kolena. Dále je tu m. rectus femoris, který je dvoukloubový, spojuje pánev s tibií a díky svému průběhu flektuje kyčel, zároveň může extendovat koleno. (Véle, 2006)

### 1.5.2 Skupina flexorů

Jinak také řečeno hamstrings, kterými jsou m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus. Mají výraznou tendenci ke zkracování. Flexory jsou dvoukloubové svaly, tím se rozumí, že v našem případě flektují kolenní kloub, ale také mohou provádět extenzi v kyčelním kloubu. Tudíž se jejich flekční funkce odvíjí na postavení pánve. (Véle, 2006)

### 1.5.3 Skupina rotátorů

Rotátory můžeme ještě rozlišit na laterální a mediální. Laterálními rotátory jsou m. biceps femoris a m. tensor fasciae latae. Do mediálních řadíme m. sartorius, semisvaly a m. gracilis. K mediálním přidáváme též samostatný rotátor, kterým je m. popliteus. Ten je přístupný v popliteální jamce a má komplikovaný průběh. Rozsah rotací závisí na flexi kolena, takže při extendovaném kolenu bude rotace nulová. (Véle, 2006)

## 1.6 Kinematika kolenního kloubu

Kolenní kloub má funkci dvou navzájem protichůdných požadavků – umožnění stability a současně mobility v jeden okamžik. Tuto situaci můžeme nazvat Lombardovým paradoxem, ke kterému dochází při vzpřímení, například z polohy sedu, kdy se extendují m. rectus femoris a mm. vasti, během této akce se současně aktivují flexory kolene, které by měly paradoxně zabránit extenzi podle zásady o reciproční inervaci. (Véle, 2006)

Tyto funkce jsou důvodem komplikovanosti a složitosti tohoto kloubu. Pohyby v kolenním kloubu můžeme rozlišit na:

**Flexi** – má rozsah do 120° a při pasivní flexi až 150°. To záleží na stavu m. rectus femoris a na objemu lýtky. Pohyb z extenze do flexe je velmi složitým a dá se rozepsat do několika fází, postupně na sebe navazujících.

1. fází je počáteční rotace, kdy se tibia točí dovnitř a je spojena s flexi v prvních 5° pohybu. Osa této rotace jde z hlavice femuru do středu laterálního kondylu, takže laterální kondyl se otáčí a mediální kondyl se posouvá. Když je noha fixována pevně

k zemi, tak se femur otáčí zevně. Naopak když je noha volně, tak se bérce pootočí i s nohou a její špičkou dovnitř. Touto rotací se uvolní lig. cruciatum anterius a označujeme tuto část pohybu jako „odemknutí kolena“. Rotační pohyb, doprovází flexi v malé míře až do 30° ohnutí.

2. fází je valivý pohyb, který uskutečňuje flexi po počáteční rotaci a probíhá v meniskofemorálních kloubech – tedy femur se valí po plochách tvořených tibií a menisky.

3. Posuvný pohyb dokončující flexi.

V konečné fázi flexe dochází ke stále většímu zakřivení zadních částí kondyly femuru a je tím zmenšena plocha styku s tibií. Menisky mění svůj tvar kolem femuru a spolu s kondyly se posunují po tibií dozadu. Konečná fáze flexe je tedy spojena s „posuvným“ pohybem v kloubu meniskotibiálním. (Čihák, 2001)

**Extenzi** – jedná se o protichůdný pohyb flexe a provádí se do nulového postavení.

V základním postavení je kolenní kloub v plné extenzi a říká se mu tzv. „uzamčené koleno“. V tu chvíli jsou napjaty postranní vazy a všechny vazy na zadní straně kloubního pouzdra. Femur naléhá na tibií. Odemknutí kolena je vyvoláno malou rotací, při které se uvolňují postranní vazy a lig. cruciatum anterius. Odemknutí kolena je podmínkou pro provádění flexe kolenního kloubu. Ze základního postavení neboli extenze, kdy má kolenní kloub 0° lze provést ještě malý extenční pohyb, tzv. hyperextenzi, která může mít fyziologický rozsah maximálně až 15°. (Dylevský a kolektiv, 1997)

**Rotace** – pohyb podél osy tibie, kdy zevní rotace má rozsah 30° - 50° a vnitřní max. do 10°. Rotace probíhají především v meniskotibiálním skloubení za současného posunu menisků. Laterální meniskus má větší rozsah v posunu. Při sportovních úrazech, kdy nejčastěji dochází k násilným rotačním pohybům, je vždy více ohrožen mediální meniskus, který je méně pohyblivý. (Kolář, 2009)

## 2 PATOLOGIE KOLENNÍHO KLOUBU

Bolest v kolenním kloubu je jedním z prvních příznaků signalizujících, že je něco v nepořádku. Může být však přenesena z jiných pohybových segmentů, proto by se mělo i během vyšetřování zaměřovat na další části pohybového aparátu. Máme dva typy poranění kolenního kloubu, funkční a strukturální. Při akutním úrazu nás zajímají především určitá specifika zranění: mechanismus poranění, charakter punktované tekutiny, rychlost vzniku otoku, vzhled kolenního kloubu po úrazu a následná možnost zátěže kolenního kloubu krátce po úrazu. Naproti tomu u poúrazových stavů se zaměřujeme především na délku fixace, následnou rehabilitaci po úrazu a současné potíže jako je blokáda či nestabilita. (Kolář, 2009)

Mezi nejčastějšími problémy v oblasti kolenního kloubu vidíme:

- Vrozené a vývojové vady – luxace pately, dislokace kolena.
- Onemocnění měkkých tkání, skokanské koleno, tendopatie, entezopatie adduktorů kyčelního kloubu.
- Traumata kolenního kloubu, poranění kolenních vazů a menisků.
- Aseptické nekrózy, Morbus Sinding-Larsen-Johansson, Morbus Osgood – Schlatter.
- Gonartróza a degenerativní onemocnění. (Janoušek, 2010)

Poranění vazivového aparátu kolenního kloubu vzniká přímým mechanismem nebo nepřímým mechanismem, který bývá častější. Sportovní úrazy jsou nejtypičtější úrazy, při kterých bývá poškozen vazivový aparát, který zahrnuje postranní i zkřížené vazy a kloubní pouzdro. Častými poškozeními trpí i menisky. Oproti zevnímu postrannímu vazu bývá vnitřní postranní vaz poraněn až 15krát častěji. Obdobně to platí i pro zkřížené vazy, kdy přední zkřížený vaz bývá poraněn 10krát více než zadní křížený vaz. (Podškubka a kolektiv, 2005)

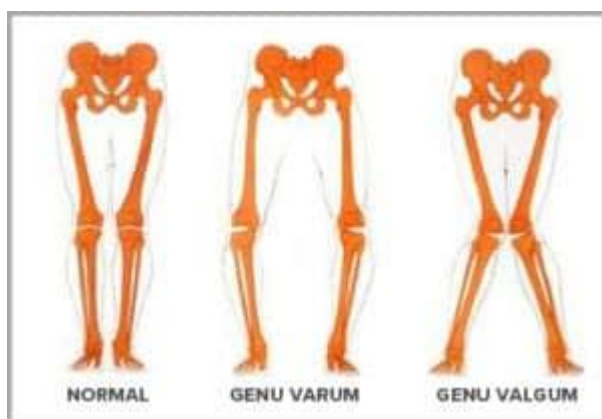
Nezbytnou součástí léčby by měla být pro pacienty i fyzioterapie, která právě vrací pacienta rychleji zpět do běžného života a je zároveň prevencí před dalšími možnými úrazy pohybového aparátu. (Kříž, 2009)

## 2.1 Osové deformity

Osové deformity končetin mohou být zapříčiněny několika důvody. Nejčastější příčiny, se kterými se setkáváme, jsou vrozené vady, zlomeniny, záněty kostí nebo kloubů, neurologická onemocnění, metabolická onemocnění a další. My se zaměříme hlavně na osové deformity kolenního kloubu, které jsou velmi časté u malých dětí nebo poté u starších lidí. Často jsou tyto deformity léčeny, kompenzovány či fixovány ortotickými pomůckami, aby se aktuální stav nezhoršoval nebo v lepším případě, aby se zlepšoval. Ale především pro to, aby jim ulevily od bolesti a dodaly větší pocit jistoty a stability. Jsou však i případy, kdy se za asistence chirurgických zákroků koriguje nežádoucí postavení či tvar pomocí osteotomie. Mezi nejčastější základní pojmy patří valgus neboli vbočený, jedná se o deformitu, kdy distální část končetiny směřuje zevně. Jinak řečeno také u kolenního kloubu tzv. kolena do “X”. Opak slova valgus, je varus, tedy vybočený, kdy distální část končetiny naopak směřuje dovnitř. U kolenního kloubu s touto deformitou se pak můžeme setkat s názvem tzv. kolena do “O”. Dalšími základními pojmy je rekurvace, přesněji definována jako prohnutí kosti nebo kloubu dozadu. Jinak také hyperextenze. Opakem toho je antekurvace což, je prohnutí kosti nebo kloubu dopředu, tedy kdy je u kloubu stálá flexe bez možnosti úplného propnutí do extenze. (Rozkydal, 2006)

### 2.1.1 Genu valgus et varus

Obrázek 2 osové deformity kolenního kloubu



Zdroj: [muscleandjoint.ca](http://muscleandjoint.ca), 2022

Pro tyto dva typy deformit se nejčastěji indikují noční polohovací ortézy, anebo také ortézy korekční a mívají původ jak vrozený, tak získaný. Při progradaci mohou tyto odchylky výrazně působit negativně nejen na kolenní kloub ale i především na páteř a celkovou dynamiku dolní končetiny. Pokud se tomu tak stane, musíme

při progresi značně omezit tělesnou aktivitu a činnost, při nichž se vyžaduje axiální a vertikální zatížení. Proto je vhodné zvolit správnou obuv a snažíme se radikálně snížit tělesnou hmotnost. Jako vhodnou aktivní rehabilitaci se doporučuje chůze, kondiční běhy, jízda na kole, plavání, aerobik nebo třeba badminton či tenis. (Dylevský a kolektiv, 1997)

### **2.1.2 Genua recurvata**

Nejčastějším důvodem ke vzniku genua recurvata bývá obrna, úrazy či záněty. Může také vzniknout důsledkem nekorigované hypermobility kvůli vadnému držení těla nebo oslabenému svalstvu v oblasti kolenního kloubu. Při této deformitě jsou kolena výrazně prohnuta dozadu, nejlépe je to vidět ve vzpřímeném postoji z boku. Tělo pak využívá toto postavení kolen ke stabilnějšímu postoji, kdy dochází k tzv. zamknutým kolenním. Pro zabránění zhoršování tohoto stavu jsou nejčastěji indikovány kolenní ortézy, které zamezují hyperextenzi a zajišťují kolennímu kloubu větší stabilitu.

Důsledky hyperextenze:

- Zvýšený tlak na přední zkřížený vaz a na přední část kolene.
- Zvýšený tah na vnější zadní část. (Běžec, 2019; Hadraba, 2006;)

## **2.2 Instabilita kolenního kloubu**

V kolenním kloubu existují různé vazy a svalstvo, které tento kloub obklopují, tím tento kloub stabilizují ve všech pohybech a funkcích. Vazy musí mít určitou sílu, neboť musí zajistit právě stabilizaci a řádnou mobilitu v kloubu. V případě, kdy dojde k přetržení vazů, může dojít až k úplné ztrátě stability v kloubu, ta může vést k následnému poškození chrupavek tak jinak, k artróze. Forma nestability kolene se odvozuje od počtu postižených struktur vazů. Zpravidla, čím více vazů je postiženo, tím nestabilnější bude kolenní kloub. V případě postižení, se zkřížení vazů často projeví nestabilitami umožňujícími výraznější posunutí bérce anteriorně a posteriorně. Příčinou komplexních nestabilit kolenního kloubu bývá často postižení více struktur. Příkladem může být laxnost vnitřních zkřížených vazů, bočních vazů anebo poškození menisků. Instabilita kolenního kloubu se projevuje často zprvu nejistotou při chůzi či bolestí při zvýšeném namáhání. Lze ji potvrdit nebo naopak vyloučit pomocí klinických testů. (OttoBock ČR, 2017)

## 2.3 Poranění měkkého kolene

Poraněním měkkého kolene je často souhrnné označení pro poranění jak zkřížených vazů, tak zároveň i vazů postranních, kdy nejčastější příčinou bývá přetížení. (Korbelář, 1997) Nejčastěji se můžeme setkat s tendopatií. Tu si můžeme rozdělit na další konkrétnější případy:

- Tendopatie ligamentum patellae, taktéž známé jako skokanské koleno
- Entezopatie adduktorů kyčelního kloubu.
- Entezopatie m. rectus femoris.
- Entezopatie m. biceps femoris.

Dále sem můžeme zařadit aseptické nekrózy, mezi které patří třeba morbus Osgood – Schlatter nebo třeba morbus Sinding – Larsen – Johansson. (Kolář et al., 2009)

### 2.3.1 Tendopatie ligamentum patellae,

Taktéž známé jako skokanské koleno. Jde o úponovou bolest, která je lokalizována v oblasti apexu pately, průběhu vazů anebo do úponu vazů na drsnatinu tibie. Můžeme se s ní setkat nejčastěji u sportovců mající při pohybu extrémní zatížení extenzorového aparátu kolene.

V klinickém obraze pak pozorujeme bolesti na přední straně kolene jak při zátěži, tak i poté v klidné pozici. Dále ji můžeme pozorovat při palpaci lig. patellae nebo při pokusu udělat dřep, kdy je bolestivý jak pohyb dolů, tak i vztyk. (Kolář et al., 2009)

### 2.3.2 Entezopatie m. rectus femoris

Jedná se o poruchu úponové bolesti šlachy m. rectus femoris na bazi pately, která se nejčastěji vyskytuje u skokanů nebo cyklistů.

V klinickém obraze pak pozorujeme při zátěži se objevující bolesti v oblasti baze pately. Ty poté spatřujeme i při palpaci ve stejné oblasti, především pak na zevním okraji baze. (Kolář et al., 2009)

### 2.3.3 Entezopatie adduktorů kyčelního kloubu

Je to úponová bolest adduktorů kyčelního kloubu na mediálním kondylu tibie. Též jinak jako pes anserinus.

V klinickém obraze můžeme pozorovat bolesti na mediální straně kolene, které se značně projevují především při zátěži. Objektivně pak pozorujeme značný otok

a pomocí palpace pak můžeme zjistit bolest především na anteromediální straně kondylu tibie. Adduktory jsou v hypertonu a ve svalech se nacházejí reflexní změny. Při zevní rotaci a dotažení abdukce v kyčelním kloubu mohou tyto změny evokovat bolesti na mediální straně kolenního kloubu. (Kolář et al., 2009)

#### **2.3.4 Entezopatie m. biceps femoris**

Bolest vyskytující se u běžců nebo i při dlouhé chůzi.

V klinickém obraze se projevuje bolestí při chůzi, která se soustřeďuje na laterální straně kolenního kloubu. Palpačně opět nalézáme otok a bolest u úponu šlachy u hlavičky fibuly. Sval je v hypertonu a objevujeme reflexní změny ve střední a spodní části svalu. (Kolář et al., 2009)

### **2.4 Poranění vazů**

Existují 3 typy poranění vazů a to:

**Distenze** – neboli natažení vazů. Poranění, při němž zůstává zachována kontinuita vazů a dochází pouze k mikroskopickému poškození.

Klinický obraz: bolest v průběhu vazů.

**Parciální ruptura** – neboli částečné přetržení vazů. Ačkoli kontinuita vazů stále přetrvává, dochází k prodloužení vazů a snížení jeho pevnosti.

Klinický obraz: bolest, zvětšené rozevření anebo posun s pevným konečným dorazem.

**Totální ruptura** – neboli úplné přetržení vazů. Vaz zcela ztrácí kontinuitu.

Klinický obraz: abnormální zvětšení rozevření nebo posun s plynule nastupujícím měkkým odporem, pevný konečný doraz chybí. (Dungl, 2005)

### **2.5 Gonarthrosis**

Gonartróza je spojením slova genu (v překladu z latiny koleno) a slova arthrosis (v překladu artróza neboli rozpad kloubu). Patří do skupiny osteoartróz a spadá do degenerativních onemocnění kolenního kloubu. Rozdělujeme ji na dva typy – primární a sekundární. Primární postihuje nejčastěji starší pacienty, kdy dochází k nadměrnému opotřebením chrupavky. Přesná příčina však není vždy jasná. U sekundární jde především o proces, kdy artróza navazuje na předešlé postižení, které již kloub poškodilo. Častými



příčinami bývají vývojové a vrozené vady, pouřazové stavy nebo třeba osová deformity. Hlavními příznaky bývá bolest, která má tendenci se stupňovat především při pohybu. Postupně se pak objevuje i v klidové poloze. Časem dochází i k silnému omezení pohyblivosti, kdy má kloub tendenci tuhnout právě v klidové poloze. Může dojít až k nestabilitě kolene, konkrétněji ke *giving way* fenoménu. Ten je popisován jako náhlé či nekontrolovatelné podlomení kolene, které často může vést až k pádu. Jako další příznaky můžeme pozorovat otoky, náplň kloubu, svalovou dysbalanci či flekční kontraktury. (Paneš, 1993; Podškubka; 2005; Kolář, 2009)

## 2.6 Vyšetření kolenního kloubu

Než se začne s vyšetřením, je dobré si odebrat anamnézu pacienta. Při ní je důležité pokládat otázky směřující na schopnost zatížení postižené končetiny. Dále je dobré nejdříve zjistit charakter bolesti, jak je silná, při jaké aktivitě vzniká a podobně. Také je dobré se zeptat na mechanismus poškození, jedná-li se o akutní úraz, poté případně na rychlost vzniku otoku a vzhled kloubu po úraze.

Následuje aspekce, při ní se zaměřujeme na osovou postavu celé dolní končetiny (dále jen DK) a poté kloubu samotného. Dále na tvaru DK, pozorujeme, jestli nejsou abnormálně vybočena kolena a hledáme všechny nefyziologické aspekty.

Poté se dostáváme k palpaci, při ní zjišťujeme otoky či náplň kloubu a bolestivost. Je-li náplň větší, bývá tam zpravidla přítomen tzv. Ballotement pately. Ten se vyšetřuje na zádech v leže, a vyvíjíme tlak na suprapatelární recessus, tím dochází k vytlačení náplně a patela na ní tzv. plave. Také zkoušíme pohyblivost pately a drásoty při pohybu s ní, důležité je také její postavení. Dále zjišťujeme tonus a trofiku svalů. Ty vyšetřujeme pomocí pohybu aktivního a pasivního. U aktivního pozorujeme kvalitu zapojených svalů při otevřených a uzavřených kinematických řetězcích. Při pasivním vyšetření pozorujeme rozsah flexe a extenze kloubu a rozsah pohybu pately ve femorálním žlábků. Zjistíme-li omezení pohybu, snažíme se zjistit, jestli se jde o tuhou zarážku nebo pružný odpor.

Při vyšetřování nestability kolenního kloubu pacient leží na zádech a musíme brát v potaz různorodou volnost vazů. Proto je dobré porovnávat abnormality na vyšetřované končetině s druhou končetinou. Existuje několik testů pro vyšetření, mezi ně patří:

- **Abdukční test** – indikujeme poškození vnitřního postranního vazů.
- **Addukční test** – předpokládáme poranění vnějšího postranního vazů.
- **Lachmanův test** – nalézáme-li lézi předního zkříženého vazů, je možné vyvolat zásuvkový fenomén.
- **Přední zásuvkový test** – vyšetřujeme poranění předního zkříženého vazů.
- **Zadní zásuvkový test** – vyšetřujeme zadní zkřížený vaz. (Kolář, 2009; Podškubka, 2005)

### 3 ORTOPEDICKÁ PROTETIKA

Ortopedická protetika je specializovaný medicínsko-technický obor, který se věnuje léčebně-preventivní péči o pacienty. Zdravotní stav těchto pacientů si často vyžaduje aplikaci speciální pomůcky, a to konkrétně ortopedické pomůcky. Ortopedická protetika se zabývá způsoby léčby, kompenzací či úpravy vrozených anebo získaných vad, chorob a jiných deformit pohybového aparátu. Nebo také způsoby náhrady chybějících částí těla. (Koreň, 2016) Toto odvětví se skládá z několika dalších podoborů, které se navzájem prolínají. Ty si zde sice definujeme, ale nebudeme se jimi dále zabývat. Zaměříme se především na jeden z nich, a to konkrétně ortotiku. Tento podobor úzce souvisí s tématem této bakalářské práce, a to přesněji s ortotikou kolenního kloubu.

Ortopedická protetika je přesněji rozdělena na:

**Adjuvatika** – Jedná se o technické pomůcky, které usnadňují pacientovi pohyb a sebeobsluhu při běžných činnostech během dne. Pomůcky však nejsou pevně spojeny s tělem pacienta.

**Epitetika** – Tyto pomůcky nahrazují chybějící část těla, ne však její funkci. Pomůcka má pouze kosmetický charakter.

**Kalceotika** – Je specifická pro svou ortotickou i protetickou funkci v oblasti nohy, jedná se o součást obuvi. V případě potřeby je možné vytvořit speciální obuv podle individuálních potřeb a vlastností pacienta.

**Ortotika** – Jejím cílem je náhrada ztracené či poškozené funkce v místech, kde je zachována alespoň část těla. Pomůcka zde působí zevně. Působí na tělní část v období růstu a snaží se ji usměrnit do správného postavení. Fixuje poškozené části těla do jejího uzdravení a zabraňuje jejímu opětovnému poškození.

**Protetika** – Tento typ pomůcek nahrazuje ztracenou funkci včetně poškozené končetiny. Také umožňuje základní lokomoci, včetně využití dalších technických pomůcek nebo i bez nich. (Půlpán; 2011)

### 3.1 Ortotika

Ortotika je specifická pro svůj rozvoj od prvopočátku. Má svá kladná, ale i záporná východiska. Jedním takovým jsou technická řešení pro výrobu ortotických pomůcek, která jsou mnohdy složitější než třeba řešení protetická. Je totiž mnohem jednodušší nahradit celou nebo chybějící část končetiny oproti snaze nahradit jen její ztracenou či chybnou funkci. (Hadraba, 2006)

Aby orgán správně fungoval, je zapotřebí těchto předpokladů:

- **Stabilita** – je určena pevností kostí, kloubů, vazů a svalů v okolí. Schopností dané části pohybového ústrojí je unést váhu těla nad ním.
- **Pohyb** – aby byla správná funkce, je zapotřebí fyziologický pohyb, který má být zajištěn ortézou. Dále se musí počítat i s pohybem nežádoucím neboli patologickým, ten se naopak ortézou musí vyloučit.
- **Svalová síla** – je odpovědná za provedení pohybu, ale také i za stabilitu daného orgánu. Při oslabení dochází nejen k omezenému pohybu, ale také k oslabené stabilitě.
- **Neporušené povrchové a hluboké čítí** – ortézou nelze nahradit ztrátu těchto funkcí. (Paneš, 1993)

Cílem tohoto oboru je tvorba vhodných náhrad a úprav pro chybějící či oslabené pohybové funkce, včetně i korekcí a prevencí deformit pohybového aparátu. (Koreň; 2016) Proto se ortotika zabývá konstrukcí a aplikací ortéz, kterými se snaží léčit pacienty. Pro úspěšnou ortotickou péči je především nutné definovat přesně funkční požadavek na danou pomůcku nejlépe v celém kontextu léčby, tj. nejlepší načasování aplikace pomůcky, účel použití, mechanismu působení, včetně samotné funkce ortézy. Aby byly maximálně splněny tyto požadavky, je zapotřebí komunikace minimálně mezi ortotikem, lékařem a pacientem.

### 3.2 Ortézy

Hlavními funkcemi ortéz je znehybnění, mobilizace, oprava, úleva či stabilizaci poškozené části lidského těla. Postižená oblast tak může být za pomoci ortéz znehybněna či kontrolovaně mobilizována. Po zákrocích jako jsou remodelace poškozených chrupavek, vazů či kostí, se ortézy doporučují při pooperační či rehabilitační péči jako pod-

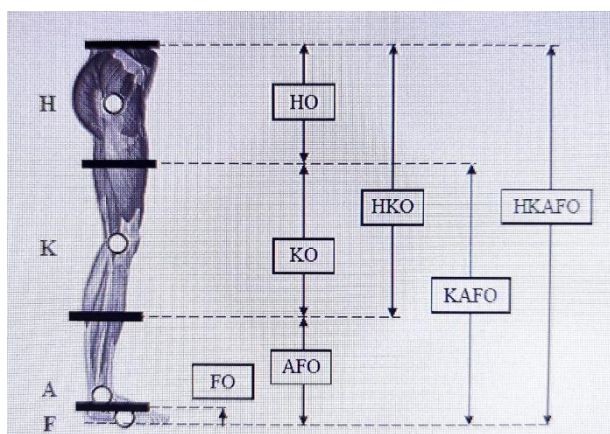
půrná pomůcka. Používají se především ke kontrole pohybu kolenního kloubu, aby minimalizovaly nežádoucí zatížení a případné opětovné poškození léčených tkání. (LUSARDI a kol., 2013) Dalšími funkcemi ortéz můžeme docílit i k nápravě postury nebo pohybu. Současné a nové speciální ortézy dokonce dokážou vykompenzovat ztrátu tělesných funkcí jako je ochablost končetin, ochrnutí, parézy dolních či horních končetin a mnohé další.

Ortézy se aplikují zevně na potřebnou část těla. Připevňují se většinou pomocí pásek nebo sponek. Můžeme se setkat s ortézami jako s jedním celistvým dílem, nebo se může skládat i z více dílů podle potřeb. Také se mohou kombinovat s dlahami pro fixaci či s klouby pro pohyb plného rozsahu či pro pohyb omezený. Rozdělujeme je dle potřebných parametrů. (OttoBock ČR, 2017)

Setkat se můžeme se dvěma druhy, buďto jsou vyráběny sériově nebo individuálně. Sériové jsou už zhotoveny v určitých velikostech na daný problém z prefabrikátu a mohou být zároveň i stavebnicové, kdy se jednotlivé ortézy dají propojit na jednu větší. Individuální jsou naopak dělané přesně na míru pacientovi podle měrných podkladů. Nevýhodou je časová prodleva při výrobě, než pacient pomůcku dostane. (Krawczyk, 2009)

### 3.2.1 Základní rozdělení ortéz

Obrázek 3 Typy ortéz dolní končetiny



Zdroj: Krawczyk, 2014

Ortézy si můžeme rozdělit na několik typů podle umístění.

- Ortézy pro nohy – FO, Foot Orthosis.
- Kotníkové ortézy – AFO, Ankle Foot Orthosis.
- Kolenní ortézy – KO, anglicky Knee Orthosis.

- Ortéza pro koleno, kotník a nohu – KAFO, Knee Ankle Foot Orthosis.
- Kyčelní ortézy – zkráceně HO neboli Hip Orthosis
- Ortéza pro kyčel, koleno, kotník a nohu – HKAFO, celým názvem Hip Knee Ankle Foot Orthosis.

Dále si je rozdělujeme na statické a dynamické. Statické ortézy nemají pohyblivé prvky. A působením na končetinu ji mohou znehybnovat, odlehčit anebo nahradit její nosnost. Zatím co dynamické ortézy pohyblivé prvky mají. Usměrnují pohyb v kloubech, ten buď omezují nebo naopak podporují. Zároveň napravují chybné postavení končetiny a nahrazují oslabenou či ztracenou svalovou činnost. Na to můžeme napojit dalším rozdělením na aktivní a pasivní ortézy. Pasivní proto, neboť jsou nastaveny pasivně. To znamená, že je tam nastavený rozsah pohybu použitého kloubu. Nejčastěji je takto nastavena přímo ortotikem nebo pomocí jiné druhé osoby. Zatímco aktivní jsou řízené elektronicky, je však zapotřebí zachování alespoň některých svalových funkcí pro ovládání. (Koreň, 2016)

Ortézy můžeme rozdělovat taky podle funkce:

- **Imobilizace** – řešení v případě traumatu, kdy je končetina zafixována.
- **Mobilizace** – umožňuje pacientovi zvětšit rozsah svého pohybu.
- **Stabilizace** – používá se v případě, trpí-li pacient akutní nebo chronickou instabilitou. Stabilizuje kolenní kloub.
- **Limitace pohybu** – pohyb v jednotlivých částech končetin se omezí.
- **Korekční působení** – cílem je nakonfigurovat končetinu s daným problémem do určitého morfologického nebo funkčního postavení.
- **Retenční působení** – hlavní funkcí je zachování docíleného postavení.
- **Podpurná funkce** – jejím úkolem je podpora svalové funkce či derotace segmentu.
- **Vyrovnávací funkce** – používá se, je-li potřeba vyrovnat délku zkrácené končetiny.
- **Odlehčující funkce** – k jejímu využití dojde, ztratí-li končetina úplně svoji funkčnost. Nahrazuje a podporuje nefunkční končetinu. (Kolář, 2009)

### 3.3 Kolenní ortézy

Kolenní ortézy dělíme na funkční, profylaktické a rehabilitační. Toto rozdělení umožňuje zdravotním pracovníkům lepší orientaci v kolenních ortézách, kterých je na trhu velké množství. Často využíváme principy tříbodového systému nebo i čtyřbodového systému, pomocí kterých se snažím korigovat abnormality vychýlení či příčiny bolesti. Zpravidla používáme sériové ortézy u lehčích typů problémů a individuální ortézy jsou použity u těžších postižení, kdy končetina značně neodpovídá fyziologickému postavení a je potřeba silnější opora. (Rosický, 2014)

Obrázek 4 Typy kolenních ortéz



Zdroj: OttoBock, 2022

#### 3.3.1 Rehabilitační

Slouží k ochraně kolenního kloubu (dále jen KK) po úrazech či operacích. Měly by se aplikovat ihned po operaci nebo k rehabilitaci. Tyto ortézy řídí rozsah pohybu KK tak, aby se co nejvíce zamezilo zatěžování operované končetiny. Takovéto ortézy musí být jednoduše nastavitelné a přizpůsobitelné, dále musí dobře držet na končetině a zároveň být komfortní. Nejčastěji jsou vybaveny dlahami s kloubem, který má nastavitelný limit rozsahu pohybu. (Rosický, 2014)

#### 3.3.2 Funkční

Dělí se podle poškození KK. Máme ortézy pro poškozené vazy KK nebo pro artrózu KK.

**Ortézy pro poškozené vazy kolenního kloubu**, přebírají částečně biomechanickou funkci právě těchto vazů. Setkáme se s nimi tedy především u nestabilit kolenního kloubu. Tyto ortézy by měly především zajistit stabilitu při pohybu, konstrukčně a materiálově nahradit funkci vazů a komfort. Vyznačují se velmi pevným rámem a mají víceosý kloub.

**Ortézy pro artrózu kolenního kloubu**, jsou výhradně pro jednostranné postižení KK, a to mediální či laterální. Tyto ortézy se vyznačují především korekčním účinkem, který by měl odlehčit postižené části. U mediální artrózy se snažíme dosáhnout valgózně korekčního momentu a u laterální artrózy zase naopak varózně korekční moment. (Rosický, 2014)

### **3.3.3 Profylaktické kolenní ortézy**

Snaží se o minimalizaci poškození kolenního kloubu. Jsou určeny především pro aktivní sportovce, u kterých je velké riziko poranění. Dále se používají jako doléčovací ortézy po úrazech anebo jako preventivní ortézy na degenerativní stavy KK. Po funkční stránce se vyznačují svou obvodovou elastickou kompresí, pocitem tepelného komfortu a stimulací nervosvalového systému. (Rosický, 2014)



## **PRAKTICKÁ ČÁST**

## **4 CÍL A ÚKOLY PRÁCE**

### **4.1 Hlavní cíl**

Cílem této bakalářské práce je shromáždit informace pro pochopení diagnózy nestabilita kolenního kloubu a podrobně popsat výrobní postup individuální kolenní ortézy.

### **4.2 Dílčí cíle**

1. Stručně zpracovat informace potřebné k pochopení anatomie a fyziologie kolenního kloubu.
2. Nashromáždit a uspořádat informace k příčinám vzniku nestability kolenního kloubu.
3. Zmapovat význam oboru ortotika při léčbě nestabilit kolenního kloubu.
4. Popsat průběh péče o pacienta od prvotního setkání až po konečné předání hotové pomůcky.

## **5 VÝZKUMNÉ OTÁZKY**

1. Jakým způsobem probíhá odběr anamnézy u pacienta?
2. Jakým způsobem probíhá snímání sádrového negativu?
3. Jakým způsobem probíhá laminace individuální kolenní ortézy?

## 6 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Pro splnění cíle byli vybráni dva pacienti staršího věku. Oba pacienti trpí již delší dobu těžší formou gonartrózy. Pomůcku v podobě kolenní ortézy používají několik let, oba dva jsou tedy jejími zkušenými uživateli.

První pacientkou je žena ve věku 61 let trpící třetím stupněm gonartrózy bez kostních změn. Pacientka se pohybuje s velkými obtížemi a její chůze je značně antalgická. Cílem vytvářené ortézy je odlehčit váhu kladenou na koleno a ulevit tak postižené oblasti od bolesti. Pro pacientku je již sériově vyráběná ortéza nedostačující, a proto je potřeba vyrobit individuální ortézu upravenou na parametry vyhovující jejím potřebám.

Druhým pacientem je pětasedmdesátiletý muž, jehož levé koleno je zasaženo gonartrózou druhého stupně. Pacient není schopen chůze bez opory, jeho pohyb je závislý na dvou francouzských holích. Při zatížení se koleno prolamuje do rekurvace až 20°. Pacient byl dříve vybavován sériovými pomůckami, které nedokázaly zamezit progresi postižení.

## 7 METODIKA PRÁCE

Pro zpracování praktické části této práce byla vybrána případová studie, která je jednou z metod kvalitativního výzkumu. Typ této metody je zaměřen, v tomto případě, na podrobné zkoumání konkrétní osoby.

Rozbor pacientů byl proveden formou rozhovoru, odebráním anamnézy a analýzy lékařských zpráv. Pro získání přesnějších údajů o míře poškození kolene byl v rámci důkladného vyšetření proveden test chůze, test ve stoje, oba pacienti byli palpačně vyšetřeni a prošli svalovým testem. Za účelem výroby pomůcky byly odebrány potřebné měřné podklady.

Během rozhovorů byli pacienti důkladně seznámeni s následujícími postupy a záměrem této práce. Pacienti nedali souhlas s uveřejněním jednotlivých lékařských zpráv v bakalářské práci, byly tedy použity jako podkladový materiál k sepsání práce.

Oba pacienti byli seznámeni s cílem práce a souhlasili s pořizováním fotografických a audiovizuálních záznamů. Písemný souhlas pacientů je k dispozici na vyžádání u autora práce. Stejně tak i souhlas pracoviště, na němž probíhal výzkum, kterým je Protetika Plzeň s.r.o..

## 8 KAZUISTIKA 1

### 8.1 Odebrání anamnézy

**Věk:** 61

**Pohlaví:** žena

**Lateralita:** Pravák

**Diagnóza:** Gonartróza levého kolene třetího stupně bez kostních tvarových změn, kloubní chrupavka snižena, lékařem indikována individuální kolenní ortéza

**Osobní anamnéza:** Zvýšený krevní tlak a cholesterol, před pěti lety po pádu prodělala zlomeninu pravého humeru, v dětství běžná dětská onemocnění, bez komplikací porodila tři děti

**Rodinná anamnéza:** Otec zemřel ve věku 66 let na srdeční selhání

**Alergologická anamnéza:** Pacientka neudává žádné alergie

**Sociální anamnéza:** Pacientka bydlí v rodinném domě s manželem. Při vstupu do domu musí překonat 5 schodů. Dům není dobře přizpůsoben pro pohyb o berlích, chodby jsou úzké, v současné době se upravuje koupelna pro menší bariérovost

**Pracovní anamnéza:** V současné době v důchodu, dříve pracovala jako kuchařka ve školní jídelně

**Volnočasová anamnéza:** Ráda se věnuje práci na zahradě

Pacientka při chůzi vyžívá opory o jednu francouzskou holi. Chůze je na první pohled antalgická, je odlehčováno levé koleno a kroky jsou nestejně dlouhé. Kolena mají výrazně varózní postavení (35°). Při vyšetření byla dále na levé noze zjištěna hypotonie svalů, především pak m. vastus medialis.

## 9 KAZUISTIKA 2

### 9.1 Odebrání anamnézy

**Věk:** 75

**Pohlaví:** Muž

**Lateralita:** Pravák

**Diagnóza:** Gonartróza druhého stupně, lékařem indikována individuální kolenní ortéza

**Osobní anamnéza:** V dětství prodělal poliomyelitidu, přetrvává post poliomyelitický syndrom, diabetes mellitus II. typu, v osmi letech akutní apendektomie

**Rodinná anamnéza:** Bratr zemřel ve věku 73 let na mozkovou příhodu, dvě ze tří dětí idiopatická skolióza

**Alergologická anamnéza:** Pacient udává alergii na tropické ovoce

**Sociální anamnéza:** Pacient bydlí ve dvougeneračním domě spolu se synem, jeho manželkou a vnoučaty, při vstupu do domu překonává dva schody, prostory domu jsou přizpůsobeny pro snadnější pohyb

**Pracovní anamnéza:** V současné době v důchodu, dříve pracoval jako průvodčí

**Volnočasová anamnéza:** Tráví mnoho času s vnoučaty

Pacient při chůzi využívá dvě francouzské hole. Levé koleno při zatížení směřuje do rekurvace 20°. Svalstvo v okolí kolene hypotrofické. Vyšetřením zjištěno, že koleno je pozitivní na přední zásuvný test s lehkou addukcí i abdukci.

## 9.2 Postup výroby ortézy

Při prvním sezení a seznámením se s pacientem jsme si odebrali anamnézu a vyšetřili pacienta, viz výše.

### 9.2.1 Sádrování

Následuje sádrování, kdy si odebereme pacientovi míry a pomocí sádrových obinadel vytvoříme negativní model. Ideální je vzít pacientovi míry potřebné pro výrobu, které si zapíšeme na měrný list, ještě před sádrováním. Kůže pacienta může reagovat se sádrou či na tepelnou změnu sádry při tuhnutí a můžou se tím změnit objemy tkání. Předem si připravíme vše potřebné: vazelínu, silonku, nůžky, hadičku, inkoustovou tužku, dostatek sádrových obinadel, vodu a ručník.

Pokud je toho pacient fyzicky schopen, sádrujeme ve stoje. Potřebnou sekci pacientovi nohy si namažeme vazelínou. My budeme sádrovat v oblasti bérce až stehna. Poté natáhneme silonku, na které pro pozdější lepší orientaci vyznačíme patelu a kondyly femuru. Ve vertikálním průběhu silonky uděláme malé stříhy pro vznik otvorů na hadičku, která zároveň nesmí zasahovat přes kloub a nesmí překážet, aby v pozdější části práce nedošlo k zakrytí longetou. Hadičku si namažeme vazelínou a protáhneme střídavě vytvořenými očky. Následně připravíme longety ze sádrových obinadel. Ty budou dvě, jednu přiložíme z vnitřní strany a druhou z vnější strany. Délku longet vždy přizpůsobíme podle velikosti končetiny pacienta. Přibližně by měly zasahovat od proximální třetiny bérce do distální třetiny stehna a jsou tvořeny alespoň ze 4 vrstev sádrových obinadel. Ty si namočíme a přiložíme na vnější strany přes kondyly. Pokračujeme přiložením obinadel cirkulárně v tloušťce minimálně tři vrstvy. Při tvrdnutí obinadel můžeme zvýraznit patelu a stlačíme mediolaterálně nad a pod kondyly měkké tkáně. Podle potřeby můžeme během sádrování provádět korekci.

Po vytvrdnutí uděláme kolmé značky v místě průběhu hadičky a tu následně opatrně vytáhneme. Vzniklý tunýlek nám umožní negativ rozstříhnout a sundat bez narušení tvaru. Nezapomeneme na negativ inkoustovou tužkou poznamenat jméno pacienta a laterality.

### 9.2.2 Příprava negativu

Rozstřížený model opět slepíme dohromady. Zastříhneme si nebo nastavíme dalšími obinadly horní okraj, aby byl zpevněný a rovný. Spodní část zalepíme. Pokud budeme vyrábět kolenní ortézu s kloubem, naměříme si podle předem naměřených měř



a vyznačení, kam přijde kloub. Připravíme pěnové hranoly, do kterých později umístíme daný kloub. Zevnitř opět můžeme pro orientaci vyznačit inkoustovou tužkou patelu, značka se poté obtiskne na pozitiv. Následně celou vnitřní část vymažeme vazelínou nebo vysypeme klouzkem. Do negativu umístíme vhodnou trubku, ta se nesmí dotýkat dna. Trubka musí být dostatečně dlouhá, aby zpevnila model, a zároveň aby její vyčnívající část umožnila snadnou manipulaci s modelem. Zalijeme negativ sádrou až po okraj a necháme vytvrdnout. Vznikne nám pozitiv – sádrový model.

### 9.2.3 Sádrový pozitiv a jeho úprava

Pozitiv upevníme do svěráku. Při modelaci vycházíme z naměřených hodnot a z budoucí funkce ortézy. V místech, kde se ortéza zapře o měkké tkáně provádíme redukci, naopak na místa, která chceme odlehčit nanášíme sádro. Vytváříme tak plynulé náběhy ke kloubům. Máme-li hotovo, nakreslíme si inkoustovou tužkou, kde přibližně bude ortéza.

*Obrázek 5 Hotový sádrový model*



*Zdroj: Vlastní*

### 9.2.4 Výroba zkušební ortézy

Na připravený pozitiv natáhneme tkaninu a upevníme k vývěvě, odměříme si velikost termoplastu. Změříme délku modelu, obvod na distálním konci a na proximálním konci. K naměřeným hodnotám připočteme 5-10 centimetrů. Na základě těchto hodnot uřízneme plast. Vzniklý lichoběžník dáme do pece nahřát dle pokynů stanovených výrobcem. V našem případě byl konkrétně použit průhledný termoplast od firmy OttoBock s názvem ThermoLyn Clear. Teplota a délka doby se určuje podle tloušťky a typu používaného plastu. Když je past nahřátý, natáhneme jej na model. Šev směřujeme dle konstrukce ortézy, ideálně tak aby nám co nejméně zasahoval do zkušební ortézy. Řádně utěsníme a mezitím pustíme podtlak. Jestli je vše správně utěsněné, poznáme tak,

že se veškerý vzduch mezi plastem a modelem odsaje a plast těsně obepne model. Přebytečné kusy odřízneme a za stále aktivního podtlaku necháme vychladnout. Následně si například fixou nakreslíme průběh budoucí ortézy ideálně s rezervou 1 centimetr, kterou pak případně odřízneme a zbrousíme. Podél nakreslené linie rozřízneme opatrně plast, abychom co nejméně poničili model. Hrany zkušební ortézy před zkouškou zbrousíme a zahladíme.

### **9.2.5 Zkouška zkušební ortézy**

Po domluvě termínu schůzky s pacientem dojde ke zkoušce zkušební ortézy. V této fázi netestujeme dynamické vlastnosti ortézy, zajímá nás, zda ortéza nikde netlačí, zda má správný tvar a zda hrany probíhají v optimálních úrovních již lze kontrolovat i míru statické korekce. Ptáme se pacienta na jeho pocit z pomůcky. Zvláště opatrní jsme na případnou bolest nebo nepříjemný tlak. Zaznameneáme si připomínky k tvaru, dle potřeby můžeme vytvořit i více zkušebních ortéz. Zatím pouze z plastu, bez pásek a kloubu.

### **9.2.6 Laminace finální ortézy**

Pokud nám zůstal model, můžeme ho upravit na základě informací získaných zkouškou. Na model natáhneme „vyměkčení“ podobně jako u výroby zkušební ortézy, jen už bez podtlaku. Zde jsme konkrétně použili ComforTex Air od firmy OttoBock a odložíme si ho na později. Následně si vezmeme kloub a k němu patřičné dlahy. Do děr hranolů umístíme dummy na připevnění kloubu. Kloub s dlahami připevníme. Následně začneme nahýbat dlahy podle modelu tak, aby kopírovali jeho linii. Necháváme si mezi modelem a dlahami mezeru přibližně jeden až dva milimetry.

Máme-li hotovo, dáme si kloub s dlahami stranou a natáhneme na model přibližně šest vrstev tkaniny, tak aby nám nahradili při laminaci tloušťku vyměkčení a nakreslíme si na ně průběh hran ortézy. Při natahování každou vrstvou tkaniny potřeme kontaktním lepidlem v místě umístění kloubu. V tomto místě ji poté vyřízneme a natáhneme separační folii.

V místě kloubu nalepíme vrstvu adhezivní pásky, aby nám folie nepraskla, a opět vyřízneme díru na kloub. Natáhneme první dvě vrstvy tkaniny a opět místo kloubu potřeme lepidlem a vyřízneme otvory. Na místa budoucí ortézy nalepíme první vrstvu karbonu, tu překryjeme vrstvou tkaniny a uděláme otvor na kloub jako v předchozích krocích.

Dosadíme laminační dummy s dlahami, které jsme si obalily dvěma vrstvami karbonu a zafixovali nití. Na všechna místa, kam by mohl zatéct laminát, jako jsou šroubky a jiné, dáme modelovací hmotu, abychom je řádně odizolovali. Začneme vrstvit další karbon. Dáme opět vrstvu tkaniny a další karbon. Nakonec navlečeme poslední vrstvu tkaniny a na to nalepíme již pohledový karbon. Natáhneme laminační folii. Pustíme podtlak a zkontrolujeme si, zdali jsme řádně folii utěsnili. Nalijeme laminát a laminujeme klasickým způsobem.

*Obrázek 6 Průběh laminace*



*Zdroj: Vlastní*

### **9.2.7 Dohotovění finální ortézy**

Odlaminovanou ortézu vyřízneme, odmontujeme laminační dummy a zbrousíme díly ortézy. Zbroušené a začištěné díly spojíme k sobě pomocí kloubů. Zapínání k ortéze připevníme pomocí nýtů. Vlepíme vyměkčení na vnitřní část ortézy. Otestujeme funkčnost kloubů, případně klouby seřídíme a můžeme přikročit k předání pomůcky.

*Obrázek 7 Hotová individuální kolenní ortéza*



*Zdroj: Vlastní*

### 9.3 Předání hotové ortézy

Při předání pomůcky kontrolujeme, zda ortéza splňuje svůj účel. Provedeme statickou a dynamickou zkoušku. Stále komunikujeme s pacientem, abychom si ověřili, že ortéza nikde netlačí. Nezapomeneme pacienta dále poučit o správném nasazování pomůcky o její funkci a údržbě. I na laminátové ortéze lze provést menší úpravy. Například snížit hrany či vlepiti tlustší vrstvu vyměkčení. Předáním hotového výrobku je výroba pomůcky uzavřena.

*Obrázek 8 porovnání pacientky před a po nandání ortézy*



*Zdroj: Vlastní*

## DISKUZE

V rámci vypracování teoretické části se naplnil předpoklad autorky, že neexistuje velké množství ucelené literatury, která by se konkrétněji zaměřovala na nestabilitu kolenního kloubu. Ačkoliv se v dnešní době jedná o jednu z nejběžnějších diagnóz naší populace, málo kde jsou k ní ucelené informace. Ty většinou bývají součástí velkých kapitol v odborných knihách, kde jsou často stručně shrnuty jen malé části této problematiky. I proto si tato práce kladla za cíl, vytvořit ucelený materiál pro pochopení diagnózy nestabilita kolenního kloubu a podrobně popsat výrobní postup individuální kolenní ortézy.

Aby práce co nejlépe informovala o této často přehlížené problematice, bylo v prvních dvou dílčích cílech stanoveno nejen popsat nejčastější typy příčin nestability kolenního kloubu, ale i jeho anatomii, která je důležitá pro pochopení fungování pohybu kloubu a následnou kompenzaci pomocí zdravotnické pomůcky, v tomto případě individuální kolenní ortézou. Tohoto cíle bylo dosaženo formou rešerší z odborných zdrojů.

Třetí dílčí cíl si kladl za úkol zmapovat význam oboru ortotika při léčbě nestabilit kolenního kloubu. Ten byl splněn také formou rešerše. Během hledání informací se ukázalo, že autoři, kteří jsou zaměřeni na ortopedii, se o ortotických pomůckách v literatuře moc často nezmiňují. Příkladem může být třeba autor Dungal, který má sice ve své literatuře zmínku o ortotice, ale na její rozsáhlost a možnosti, velmi stroze.

Kvalitně popsanou ortotiku lze najít v zahraničních knihách jako je třeba *Ortopedické pomůcky* z roku 2016 od slovenského autora Jána Koreňa, kde jsou srozumitelně rozepsané typy ortotických pomůcek. Nezahrnuje však už, na jaké problémy můžeme pomůcky aplikovat, je tedy čistě o ortopedické protetice. Dále už jen můžeme dohledat převážně cizojazyčné práce, nejčastěji v angličtině. Ty jsou bohužel hůře dostupné a pro veřejnost, která neumí cizí jazyky, většinou k ničemu.

V neposlední řadě byla snaha o seskupení informací o průběhu výroby pomůcky od prvního setkání s pacientem až po její konečné předání. Literatura obsahující ucelené informace o postupu setkání s pacientem až po konečnou výrobu a předání pomůcky není skoro k dohledání, v literatuře se péče o pacienta řeší spíše parciálně. Můžeme do-

hledat prezentace či články o přístupu k pacientovi, jak se k němu chovat, jak je dobré klást otázky a jak postupovat při vyšetřování. Dále existuje velké množství materiálů od dodavatelských firem, které podrobně popisují výrobního postupu. Neřeší však odběr anamnézy ani poučení klienta o pomůcce. Informace o postupu výroby pomůcky, které studenti ortotiky-protetiky získávají během praxí na protetických pracovištích, jsou leckdy velmi individuální a každý ortotik má svou. Technické materiály jsou si obsahově velmi podobné a liší se například pouze vrstvením materiálu či druhem materiálu pro výrobu. Nejčastěji můžeme najít postupy výroby od firmy OttoBock, a to v několika světových jazycích. Tato společnost začala v poslední době zveřejňovat návody i ve formě videí.

První kladenou otázkou bylo, jakým způsobem probíhá odběr anamnézy u pacienta.

Na základě rozhovoru s odborníky a informací a rad z literatury lze říct, že informací potřebujeme co možná nejvíce. Během sezení s pacientem zjišťujeme základní informace jako jsou: jméno, váha, rok narození. Rozhovor vedeme tak, abychom zjišťovali, jestli má pacient nějaké záliby a jaké. Kde bydlí, jestli má snadnou přístupovou cestu, jestli bydlí v domě či panelovém domě. Vedou-li k jeho bydlišti schody, má-li práci, zda má alergie a jaké nemoci či už nějaká zranění prodělal. Ptáme se také na pacientovi zájmy a jakého cíle by chtěl s pomocí pomůcky dosáhnout. To nám v průběhu rehabilitace může pomoci pacienta motivovat a volnočasové aktivity se mohou také odrazit ve volbě konstrukce pomůcky. Také by se nemělo zapomenout na základní vyšetření. Už když k nám pacient přichází, můžeme sledovat jeho chůzi, která nám toho velmi naznačí. Příkladem může být pacientka číslo 1. Při příchodu u ní byla zjevná antalgická chůze. Každá malá informace nám může pomoci zvolit tu nejvhodnější pomůcku. Postupy vyšetření a odběry anamnéz je popisován velkým množstvím autorů, význam osobních informací je však často přehlížen.

Druhá otázka zněla, jakým způsobem probíhá snímání sádrového negativu.

Postup popsany v praktické části této práce se nijak neodlišuje od standardizovaných postupů. V praxi však můžeme pozorovat, že si každý ortotik vytváří svůj vlastní postup. Pro začínající ortotiky jsou cenné rady zkušených jako například připravit si vše potřebné předem. Při odebrání sádrového negativu, je ortotik tlačěn časem, kvůli ome-

zené době, po kterou jsou sádrová obinadla tvárná. Dobře připravené pracovní prostředí umožní tento čas využít pro modelaci, neboť není potřeba vracet se na dílnu, pro zapomenuté nářadí. Věc, o které se v literatuře příliš nemluví, je také potřeba udělat na pacienta dobrý dojem. K tomu pomůže i taková drobnost jako je nabídnutí mokrého ručníku na očištění po odběru sádrového negativu.

Poslední otázka si kladla za cíl, jakým způsobem probíhá laminace individuální kolenní ortézy.

Laminační postup v této práci se výrazně neliší od oficiálních návodů výrobců. Příprava na laminaci je asi nejzdlouhavější a nejnáročnější proces z celé výroby. Každý krok je důležitý a nesmí se na nic zapomenout. Zapomenutá vrstva karbonové tkaniny výrazně snižuje pevnost a může ve výsledku vést i k prasknutí pomůcky. Tento technicky nejnáročnější proces je však také po výrobní stránce nejlépe zdokumentovaný. Dodavatelské firmy vytvářejí přehledné a podrobné návody, kde je laminační proces popsán krok po kroku. Pokud ortotik není zběhlý nebo nepřijde do kontaktu s výrobou určité pomůcky často. Mohou být pro něj ideálním návodem, jak postupovat při laminaci nebo je mít jen jako pomůcku, aby si zkontroloval, že na nic nezapomněl. Jedním z vydavatelů je již zmíněná firma OttoBock, která má stručně a jasně sestavené návody pro laminaci od seznamu potřebných materiálů, po dodělání celkové pomůcky. Jsou popsány slovně včetně názorných obrázků. Nesmíme však zapomenout, že tyto návody jsou generalizované a je vhodné je vždy přizpůsobit parametrům konkrétního pacienta. V jak velkém rozsahu má problémy, jaká je jeho váha a věk. Důležitá je i jeho aktivita, pohyblivost a svalová síla. Podle toho se poté určuje, jaký materiál se použije při laminaci a jaká konstrukce pomůcky či jaký typ kloubu.

Všeobecně se tedy dá říct, že neexistuje jeden správný konkrétní postup, ať už při sádrování, nebo laminaci. Vždy se to odvíjí od typu pacienta, jestli je ochotný spolupracovat či ne. Jak moc je aktivní, jaké jsou jeho proporce. Také záleží na typu pomůcky, a především na daném ortotikovi. Můžeme tedy říct, že každý postup, s kterým se můžeme v praxi setkat, je správný. Důležité je, aby pomůcka dělala to, co má a byla oporou pacientovi.

## ZÁVĚR

Tato práce si kladla za cíl shromáždit informace pro pochopení diagnózy nestability kolenního kloubu a podrobně popsat výrobní postup individuální kolenní ortézy. Pro který byli zvoleni dva pacienti staršího věku trpící gonartrózou. Práce je rozdělena na teoretickou část a praktickou.

Cíl vytvořit ucelený materiál pro získání teoretických znalostí nutných pro porozumění problematice fyziologie a patofyziologie kolenního kloubu byl splněn. A to vytvořením teoretické části, která je pomyslně rozdělena na dvě části. První tvoří informace o kolenním kloubu. Ta je zaměřena na anatomii a patologii kolenního kloubu. Kdy byla snaha shromáždit informace a vysvětlit z čeho se skládá kolenní kloub a jak funguje. Následně navazuje kapitola o možnostech patologie kloubu, její druhy a příčiny. Vzhledem k zadání práce, které je definováno jako ortotické možnosti řešení nestability kolenního kloubu. se pak dále zaměřuje podrobněji právě na nestabilitu kolenního kloubu. Rozebírá podrobněji druhy nestabilit.

V druhé části práce seznamuje s ortopedickou protetikou. S jejími podobory a vysvětluje princip tohoto odvětví. Dále se práce zaměřuje už jen na specializaci ortotika. Zde detailněji popisuje její definici, možnosti a snaží se čtenáře seznámit s tímto oborem a ukázat jeho možnosti. Tento obor má velký význam při léčbě mnoha onemocnění, přesto o něm široká veřejnost a často i odborníci nemají mnoho informací. Obzvláště starší lidé, kteří často nemají ani přístup k internetu a je tedy pro ně nemožné si zjistit, že existuje i možnost, jak si zkvalitnit život pomocí kompenzačních pomůcek jako jsou třeba ortézy.

Za účelem splnění druhého cíle byly vypracovány dvě kazuistiky s pacienty staršího věku, trpícími gonartrózou. Gonartróza je jedním z nejčastějších onemocnění kolenního kloubu u starších lidí. V rámci kazuistik byla odebrána jejich anamnéza a seznámili se s postupem výroby pomůcky pro ně určené. Postup výroby byl sjednocen. Protože by bylo zbytečné vypisovat dva skoro totožné výrobní postupy. Čtenář by však měl pamatovat na to, že výrobní postup popsaný v praktické části této práce není jediným možným. V praxi platí, že si ortopedičtí technici postupy upravují a přizpůsobují. Docházejí pak zpravidla ke stejným funkčním výsledkům.



Při zpracovávání této práce se zřetelně ukázalo, jak málo pozornosti je v literatuře věnováno ortotice a jejímu medicínskému významu. Doufám, že tato práce pomůže mladším kolegům lépe se zorientovat v problematice ortotiky kolenního kloubu. Dále může být tato práce inspirací pro vytvoření dalších kvalifikačních prací, které by se mohly zaměřit na další druhy ortéz. Dále je zde také možnost zaměřit se na další ortotické řešení konkrétní nestability kolenního kloubu. Například na přetržení vazů.

To že je potřeba zvýšit povědomí o individuálním řešení nestabilit kolenního kloubu svědčí druhá kazuistika v této práci. Je možné že pokud by byl pacient vybaven individuální pomůckou dříve a nebyl několik let odkázán na sériově vyráběnou ortézu nemuselo u něj dojít k tak výrazné patologii kolenního kloubu.

## SEZNAM LITERATURY

- BARTONÍČEK, Jan a HEŘT, Jiří. *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha: Maxdorf, 2004. 256 s. Jessenius. ISBN 80-7345-017-8.
- BĚŽEC, Štěpán. Stabilizace hyperextenze (prohnutého) kolene ... Běžec+ [online], [cit. 15. 3. 2022]. Dostupný z: <https://www.bezecteam.cz/2019/01/27/stabilizace-hyperextenze-prohnuteho-kolene/>
- ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. 2., upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-7169-970-5.
- DUNGL, Pavel a kol. *Ortopedie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2005. 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.
- DYLEVSKÝ, Ivan, ed. a KUČERA, Miroslav, ed. *Pohybový systém a zátěž*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1997. 252 s. ISBN 80-7169-258-1.
- DYLEVSKÝ, Ivan. *Kineziologie: základy strukturální kineziologie*. Vyd. 1. Praha: Triton, 2009. 235 s. ISBN 978-80-7387-324-0.
- FAKAN, František. *Přehled patologie pro bakalářské zdravotnické obory*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2005. 112 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-246-1054-X.
- Genu Varus and Valgus[kresba]. In: [muscleandjoint.ca](https://muscleandjoint.ca) [online]. [cit. 28. 3. 2022]. Dostupné z: <https://muscleandjoint.ca/genu-varum/a7e6d2f707f7f4a8450e235fe4464ed5/>
- HADRABA, Ivan. *Ortopedická protetika. (II. část)*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2006. 106 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-246-1296-8.
- KAPANDJI, Adalbert Ibrahim. *The physiology of the joints / Volume 2, Lower limb*. 5th ed. Edinburgh: Elsevier, 2002. 242 s. ISBN 978-0443036187.
- KLENER, Pavel et al. *Vnitřní lékařství*. 4., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Galén, ©2011. xlii, 1174 s. ISBN 978-80-7262-705-9.
- KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, ©2009. xxxi, 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.

- *Kolenní kloub*. Masarykova universita: ortotik-protetik [online], [cit. 24. 02. 2022]. Dostupný z: [https://is.muni.cz/el/med/jaro2018/VLOR7X1/um/Koleno\\_2017\\_opr.pdf](https://is.muni.cz/el/med/jaro2018/VLOR7X1/um/Koleno_2017_opr.pdf)
- KOREŇ, Ján. *Ortopedické pomůcky*. Vydanie: prvé. Bratislava: NEOPROT spol. s r.o., 2016. 224 stran. ISBN 978-80-972338-0-8.
- KRAWCZYK, Petr a Jiří ROSICKÝ. *Ortotika 2: studijní opora*. Ostrava: Ostravská univerzita, 2014. ISBN 978-80-7464-615-7.
- LUSARDI, Michelle M., ed., JORGE, Milagros, ed. a NIELSEN, Caroline, ed. *Orthotics & prosthetics in rehabilitation*. 3rd ed. St. Louis: Saunders, 2013. xii, 851 s. ISBN 978-1-4377-1936-9.
- MAČÁK, Jirka a MAČÁKOVÁ, Jana. *Patologie*. Vyd. 1. Praha: Grada Publishing, ©2004. 347 s. ISBN 80-247-0785-3.
- MAREK, Vladislav. *Ortézy: koleno – postižení vazů kolena (instability kolena)*. Erasport, s.r.o.: Ronnie.cz [online], [cit. 24. 02. 2022]. Dostupný z: <https://medicina.ronnie.cz/c-9377-ortezy-koleno-postizeni-vazu-kolena-instability-kolena.html>
- Ottobock. *Co jsou ortézy a bandáže?* Plzeň – Zruč: Ottobok.cz [online], [cit. 24. 02. 2022]. Dostupný z: <https://www.ottobock.cz/ortotika/co-jsou-ortezy-a-bandaze/>
- Ottobock. *Přetržení křížového vazů*. Plzeň – Zruč: Ottobok.cz [online], [cit. 24. 02. 2022]. Dostupný z: <https://www.ottobock.cz/ortotika/klinicke-obrazy-a-symptomy/natrzeni-krizoveho-vazu/>
- Ottobock. *Bolesti kolene*. Plzeň – Zruč: Ottobok.cz [online], [cit. 24. 02. 2022]. Dostupný z: <https://www.ottobock.cz/ortotika/klinicke-obrazy-a-symptomy/bolesti-kolene/>
- Ottobock. *Nestabilita vazů v koleni*. Plzeň – Zruč: Ottobok.cz [online], [cit. 24. 02. 2022]. Dostupný z: <https://www.ottobock.cz/ortotika/klinicke-obrazy-a-symptomy/uvolnene-vazy-kolene/>
- PANEŠ, Václav. *Vybrané kapitoly z chirurgie, traumatologie, ortopedie a protektiky: učební text pro střední zdravotnické pracovníky*. Olomouc: Epava, 1993. 168 s. ISBN 80-901471-2-7.
- ROZKYDAL, Zbyněk *Ortopedie – výukové prezentace. Multimediální podpora výuky klinických a zdravotnických oborů*. Portál Lékařské fakulty Masarykovy univerzity

[online], [cit. 24. 02. 2022]. Dostupný z: <https://portal.med.muni.cz/clanek-475-ortopedie-vyukove-prezentace.html>. ISSN 1801-6103.

- VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006. 375 s. ISBN 80-7254-837-9.
- VIŠŇA, Petr a kol. *Chrupavka kolena*. Praha: Maxdorf, ©2006. 205 s. Jessenius. ISBN 80-7345-084-4.

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha A – Informovaný souhlas

Příloha B – Souhlas s provedením výzkumu pro bakalářskou práci

# PŘÍLOHY

## Příloha A – Informovaný souhlas

### INFORMOVANÝ SOUHLAS

NÁZEV BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:

#### STUDENT

jméno:

Katedra rehabilitačních oborů

Fakulta zdravotnických studií ZČU

e-mail:

#### VEDOUcí BP

jméno:

Katedra rehabilitačních oborů

Fakulta zdravotnických studií ZČU

e-mail:

CÍL STUDIE:

### SOUHLAS S VÝZKUMEM

Já .....

souhlasím s účastí ve výzkumné studii. Souhlasím s pořizováním fotografií mé osoby a se zaznamenáním anamnézy. Rozumím, že mohu kdykoliv od rozhovoru nebo studie odstoupit a citace rozhovoru budou použity anonymně, nebudu ve studii identifikován/a.

Podpis účastníka výzkumu:..... Datum:

Podpis studenta:..... Datum:

## **Příloha B – Souhlas s provedením výzkumu pro bakalářskou práci**

### **Souhlas s provedením výzkumu pro bakalářskou práci**

Udělují tímto souhlas studentovi/studentce oboru Ortotik-protetik, na Fakultě zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni, s provedením výzkumu k bakalářské práci v našem zařízení.

Souhlasím s pořizováním fotografií, audiovizuálního záznamu i jiným sběrem informací a materiálů pro potřeby výzkumu.

Rovněž udělují souhlas k použití jména našeho zařízení v bakalářské práci.

Jméno a příjmení studenta/studentky:

Téma bakalářské práce:

Vedoucí práce:

Název zařízení:

V \_\_\_\_\_, dne

Razítko a podpis