



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  

---

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ  
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Změna biomechanických  
a kineziologických parametrů kyčelního  
kloubu po totální endoprotéze**

**Change of Biomechanical and  
Kinesiological Parameters of the Hip Joint  
after Total Endoprosthesis**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie

Autor bakalářské práce: Marie Dvorská

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Václava Hušková

---

**Kladno 2021**

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Dvorská** Jméno: **Marie** Osobní číslo: **473847**  
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**  
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**  
Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**  
Studijní obor: **Fyzioterapie**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Změna biomechanických a kineziologických parametrů kyčelního kloubu po totální endoprotéze**

Název bakalářské práce anglicky:

**Change of Biomechanical and Kinesiological Parameters of the Hip Joint after Total Endoprosthesis**

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude hodnocení biomechanických a kineziologických změn kyčelního kloubu před a po totální endoprotéze kyčle. Teoretická část bude věnována základním pojmům, anatomii a fyziologii kyčelního kloubu. V souvislosti s kyčelním kloubem budou popsány jeho biomechanické funkce a jeho parametry. Teorie bude doplněna o popis operačních přístupů, typů kloubních náhrad, operačních indikací a zároveň i možných kontraindikací. Dále bude probrán historický vývoj implantátů a komplexní péče o pacienta. Tato bakalářská práce bude stát především na rešerši tematických odborných publikacích. V závěru se budeme věnovat detekci funkčních změn u 2 pacientů před a po totální endoprotéze kyčle. Zejména se zaměříme na vyšetření pomocí goniometrie a svalového testu.

Seznam doporučené literatury:

- [1] DUNGL, Pavel, Ortopedie, ed. 2., přeprac. a dopl. vyd., Praha: Grada, 2014, ISBN 978-80-247-4357-8
- [2] DYLEVSKÝ, Ivan, Funkční anatomie, ed. První, Praha: Grada, 2009, ISBN 978-80-247-3240-4

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

**Mgr. Václava Hušková**

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **15.02.2020**  
Platnost zadání bakalářské práce: **18.09.2022**



doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) katedry



prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA  
podpis děkana(ky)

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student(ka) bere na vědomí, že je povinnen(a) vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

20.4.2021

Datum převzetí zadání



Podpis studenta(ky)

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem „Změna biomechanických a kineziologických parametrů kyčelního kloubu po totální endoprotéze“ vypracovala samostatně, pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 2. 11. 2020

.....  
Marie Dvorská    podpis

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych poděkovala vedoucí mé práce Mgr. Václavě Huškové za čas, cenné rady a připomínky při zpracování této bakalářské práce. Velké poděkování patří i Fakultní nemocnici v Hradci Králové a probandům, kteří se účastnili praktické části. Děkuji též rodičům a manželovi za podporu během studia.

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá změnou kineziologických a biomechanických parametrů po totální endoprotéze kyčelního kloubu. Práce je rozdělena do tří hlavních kapitol – Přehled současného stavu, Metodika a Speciální část.

V kapitole Přehled současného stavu jsou popsány novinky z vývoje protetiky a implantologie, základy anatomie a kineziologie kyčelního kloubu a typy kloubních náhrad.

Navazující část bakalářské práce stojí především na rešerši odborných publikací, věnujících se detekci funkčních změn.

Kapitola Metodika je věnována vyšetřovacím a terapeutickým postupům. Speciální část je tvořena dvěma kazuistikami pacientů a jejich stavem v rámci pooperační fyzioterapie. Z důvodu koronavirové pandemie nebylo možné provést předoperační vyšetření.

V závěru práce jsou shrnuty rešerše odborných publikací a vyhodnocen vývoj pacientů, který byl v obou případech pozitivní.

### **Klíčová slova**

totální endoprotéza kyčelního kloubu; biomechanika kyčelního kloubu; rehabilitace

## **ABSTRACT**

The bachelor thesis deals with the change of kinesiological and biomechanical parameters after total hip arthroplasty. The work is divided into four main chapters - an overview of the current state, methodology and special section.

The chapter Current state describes news from the development of prosthetics and implantology, basics of anatomy and kinesiology of the hip joint and the type of joint implant.

The following part of the bachelor's thesis is mainly based on professional publications devoted to the detection of functional changes.

The methodology chapter is devoted to examination and therapeutic procedures. The special part consists of two casuistry of patients and their conditions in postoperative physiotherapy. Due to the coronavirus pandemic, preoperative examination was not possible.

At the end of the work there are summarized scientific publications and evaluation the improvement of patients, which was positive in both cases.

## **Keywords**

total hip joint arthroplasty; hip joint biomechanics; rehabilitation

## Obsah

1	ÚVOD .....	11
2	CÍLE PRÁCE .....	12
3	PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU .....	13
3.1	Anatomie kyčelního kloubu.....	14
3.1.1	Kloubní plochy .....	15
3.1.2	Acetabulum.....	15
3.1.3	Kloubní pouzdro a vazy.....	17
3.1.4	Inervace.....	18
3.1.5	Cévní zásobení.....	19
3.2	Biomechanika a kineziologie kyčelního kloubu.....	19
3.2.1	Pohyby a rozsahy v kloubu .....	20
3.2.2	Statika kyčelního kloubu.....	21
3.2.3	Dynamika kyčelního kloubu – chůze .....	23
3.3	Poškození kyčelního kloubu .....	25
3.3.1	Koxartróza .....	25
3.3.2	Femoroacetabulární impingement kyčelního kloubu.....	26
3.3.3	Vývojová dysplazie kyčelního kloubu .....	27
3.3.4	Avaskulární nekróza hlavice kyčelního kloubu .....	27
3.4	Totální endoprotéza kyčelního kloubu .....	28
3.4.1	Vývoj .....	28
3.4.2	Komponenty totální endoprotézy kyčelního kloubu.....	30
3.4.3	Rozdělení endoprotéz kyčelního kloubu .....	31
3.4.4	Operační přístupy .....	33



3.4.5	Indikace a kontraindikace .....	35
3.4.6	Komplikace.....	35
3.5	Možnosti fyzioterapie .....	36
3.5.1	Předoperační fyzioterapie .....	36
3.5.2	Časná pooperační fyzioterapie.....	36
3.5.3	Časná fyzioterapie.....	38
3.5.4	Techniky měkkých tkání .....	39
3.5.5	Péče o jizvu.....	39
3.5.6	Postizometrická relaxace.....	40
3.5.7	Mobilizace kloubů.....	40
3.5.8	Fyzikální terapie .....	40
3.6	Ergoterapie .....	42
3.6.1	Úprava domácnosti.....	42
3.6.2	Zásady po operaci .....	42
3.7	Psychoterapie .....	43
3.8	Změna kineziologických a biomechanických parametrů po implantaci totální endoprotézy kyčle .....	43
3.8.1	Pohyb a rozsah v implantovaném kyčelním kloubu .....	44
3.8.2	Statika v implantovaném kyčelním kloubu.....	45
3.8.3	Dynamika v implantovaném kyčelním kloubu .....	46
4	METODIKA .....	50
4.1	Vyšetřovací metody.....	50
4.1.1	Kineziologické vyšetření .....	50
4.2	Aplikované terapeutické postupy .....	53

4.2.1	Cvičební jednotka.....	54
4.3	Sběr dat.....	56
4.4	Popis pracoviště.....	56
5	SPECIÁLNÍ ČÁST.....	57
5.1.1	Proband první Č. J.....	57
5.1.2	Proband druhý H. V.....	63
6	VÝSLEDKY.....	71
7	DISKUZE.....	79
8	ZÁVĚR.....	82
9	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	83
10	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	84
11	SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ.....	94
12	SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK.....	95

# 1 ÚVOD

Implantace totální endoprotézy kyčelního kloubu (TEP) patří mezi nejčastější ortopedické operace v České republice. Ročně je provedeno přibližně 18 tisíc chirurgických zákroků spojených s výměnou kyčelního kloubu za endoprotézu. Pandemie COVID-19 však způsobila přerušení většiny plánovaných implantací. Urgentní operace se provádějí z důvodu infekce a traumatu. Indikací pacientů k TEP kyčelního kloubu je destrukce kloubu, nesnesitelná bolest při artróze, zánětlivých onemocněních, posttraumatické stavy, avaskulární nekróza, rekonstrukce kloubu po nádorech. Zásadní vliv na zdraví člověka má dnešní vypjatý a uspěchaný životní styl. Se stárnoucí populací a rostoucím počtem lidí s nadváhou a obezitou se zvyšuje i počet provedených výkonů v České republice. TEP kyčelního kloubu eminentně pomáhá udržet aktivní život pacientů (Klepáč, 2020; Wilson, 2020; Kolář, 2020).

Motivací pro výběr tohoto tématu bakalářské práce byla jednak velká četnost daných pacientů na odborných praxích v rámci studia a také případy mezi mými blízkými. V bakalářské práci jsem se zaměřila na kineziologické a biomechanické změny, které se dějí před a po operaci totální endoprotézy kyčle.

## 2 CÍLE PRÁCE

Cílem bakalářské práce je porovnat biomechanickou a kineziologickou rozdílnost kyčelního kloubu před a po operaci totální endoprotézy kyčelního kloubu. Teoretická část bakalářské práce bude rešeršního charakteru. Praktická část bakalářské práce bude prováděna u 2 pacientů ve Fakultní nemocnici v Hradci Králové. Podrobnější zaměření bude cíleno na fyzioterapeutickou intervenci po implantaci totální endoprotézy kyčelního kloubu. Na základě zpracování problematiky totální endoprotézy z pohledu fyzioterapie bude možno vytvořit informačně srozumitelný materiál, který by měl lépe pomoci pochopit danou problematiku.

### 3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

Celková TEP kyčelního kloubu nabízí podstatnou úlevu od bolesti onemocnění kyčelního kloubu pacientům, u kterých konzervativní terapie není efektivní. Endoprotéza kyčelního kloubu má průměrnou životnost 10–15 let. Inovace v technologii implantátů, perioperační péči a operativní technice má poslání eliminovat komplikace, snižovat finanční výdaje a zlepšit klinické výsledky pacientů. Na Vysokém učení technickém v Brně vyvinuli novou velmi odolnou endoprotézu, která by měla pacientům vydržet celý život. Mezi kloub a endoprotézu se vkládá silikonová vložka, která dle testů rozloží všechny síly a tlaky optimálním způsobem. Nápad nové protézy je patentován a čeká na klinické testy na zvířatech a lidech (Klepáč, 2020; Stempin, 2017; Finch, 2020).

Anterolaterální neboli Watsonův-Jonesův operační přístup patří v současnosti mezi nejpreferovanější přístupy v České republice. Dříve byl hojně aplikován s kompletním odnětím trochanter major se svalovými úpony, avšak právě to vedlo k regresi s neoptimální reparací a vznikem pakloubu. Dnešní modifikace anterolaterálního přístupu se snaží miniinvazivností eliminovat komplikace. Miniinvazivní operační přístup má za cíl snížit traumatizaci okolní tkáně, bolestivost a urychlit rehabilitaci. Nevýhodou miniinvazivní incize je menší přehlednost v operační ráně, která může způsobit nesprávné umístění komponent spojené s nestabilitou, zvýšeným opotřebením a časnou poruchou implantátu. Kinematická navigace pomáhá zlepšit přehlednost pomocí sond v rámci automatizované technologie využívající roboty. Mezi další používané operační přístupy můžeme zařadit Bauerův zadní a přední operační přístup. Povrchová operační rána po TEP kyčelního kloubu je v České republice obvykle uzavírána stehy. V zahraničí bylo vyzkoušeno uzavírání incize tkáňovým lepidlem, které výrazně snížilo drenáž rány a zvýšilo spokojenost pacientů. Při vhodné aplikaci lepidel dochází k podpoře regenerace rány, lepšímu estetickému vzhledu a eliminaci infekce v porovnání s použitím sutury, svorky či

adhezivními pásky. Nevýhodou jsou vyšší finanční náklady (Dungl, 2014; Pivec, 2012; Zubina, 2016; Kong, 2020; Řeháček 2013).

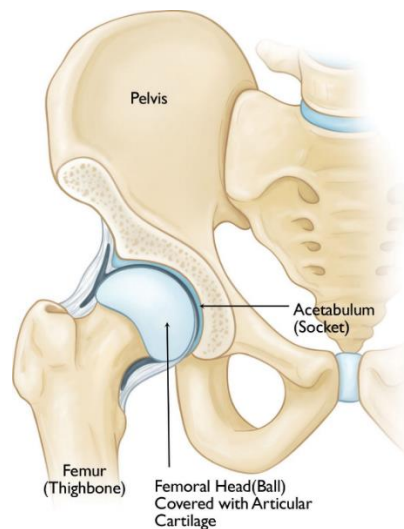
Selhání necementované acetabulární fixace je neobvyklé, avšak protetická dislokace kyčle zůstává hlavní příčinou včasné revizní operace. Vznikají nové vylepšené bezcementové acetabulární komponenty. Přestože se uchycují novými fixačními metodami, může se u nich vyskytnout nestabilita, která je nejčastěji založená na absenci dostatečně velkého průměru komponenty, omezených ložisek či ložisek s dvojitou mobilitou, přestože je umístění komponenty spolehlivé. V řešení obtíží může pomoci i tkáňové inženýrství kosti a chrupavky, kde došlo v posledních dvou desetiletích k výraznému pokroku, který představuje slibnou alternativu k současným chirurgickým zákrokům. Regenerace hyalinní chrupavky je nízká kvůli avaskularitě. Včasná léčba ložiskových lézí chrupavky je možností, jak zabránit dlouhodobé degeneraci chrupavky a výskytu osteoartrózy. Mezi prosperující personalizované technologie patří 3D tisk, který dokáže ukládat buněčné bio-inky vrstvu po vrstvě, vrstvy napodobují uspořádání hyalinní chrupavky. Mezenchymové kmenové buňky a chondrocyty jsou slibným zdrojem pro rekonstrukci chrupavky, z důvodu vhodného proliferačního, diferenciačního a chondrogenního potenciálu (Coden, 2021; Messaoudi, 2021).

### **3.1 Anatomie kyčelního kloubu**

Articulatio je místo spojení dvou a více kostí, ve kterém jsou v kontaktu facies articulares povlečené chrupavkou ve vazivovém pouzdru. Kloub v synergii se šlachami, svaly a nervy poskytuje mechanickou podporu pro kostru a vede pohyby lidského těla (Čihák, 2011; Šenot, 2019).

Kyčelní kloub je omezený kulový kloub spojující femur a os coxae. Hlavice kloubu zapadá hluboko do acetabula, na jehož okraji dochází k restrikci pohybů

hlavice, zároveň se při lokomoci velmi brzy napíná i pouzdro kyčelního kloubu. Kosti, svaly, šlachy a synoviální tekutina společně vytvářejí pružný, stabilní a silný kloub (Rychlíková, 2009; Dylevský, 2009 a).



Obrázek 1 Anatomie kyčelního kloubu (Ortoinfo,2010)

### 3.1.1 Kloubní plochy

Kloubní plochy kyčelního kloubu jsou tvořeny hlavicí femuru a acetabulem, které má vzhled duté polokoule s přizpůsobivým konkávním tvarem pro konvexní hlavici femuru o průměru zhruba 5 cm (Čihák, 2011; Dylevský, 2009 a).

### 3.1.2 Acetabulum

Na stavbě acetabula se nejvíce podílí os ischii (cca 45 %), os illium (cca 35 %) a os pubis (cca 20 %). Kloubní plochu acetabula tvoří pouze poloměsíčitá plocha (facies lunata), která je výjimečná tím, že je jako jediná potažena kloubní hyalinní chrupavkou dosahující výšky 0,5–3 mm. Caput femoris a acetabulum je pokryto kloubní chrupavkou, oddělené malým množstvím vyživující a lubrikující synoviální tekutiny (Dylevský, 2009 a; Čihák, 2011; Dylevský, 2009 a; Cheng 2020; Chládek, 2016).

Nejsilnější částí acetabula je gotický oblouk, jehož horní okraj je zesílený dvěma systémy kostních trámců, které se střetávají nad acetabulem. Acetabulární úhel 40–45° svírá rovinu proloženou okrajem acetabula s horizontální rovinou a definuje inklinaci acetabula. O anteverzi vypovídá úhel asi 35° s frontální rovinou. Variabilita sklonu a postavení acetabula závisí mimo jiné i na pohlaví. Tukový polštář acetabula (pulvinar acetabuli) v prohloubeném středu acetabula (fossa acetabuli) tlumí nárazy vlivem hlavice femuru směřující vůči slabému dnu acetabula. Během běžných pohybů nedochází ke kompresi polštáře, přestože na něj působí značné síly, jako je tah svalů hlavice femuru a pouzdra kyčelního kloubu, (Čihák, 2011; Dylevský, 2009 a; Chládek 2016).

Stříška acetabula je horním okrajem jamky, která často osifikuje. Velikost i úhel stříšky má velký vliv na stabilizaci stehenní kosti. Úhel střechy acetabula se obvykle pohybuje v rozmezí 0°–10°, větší úhel než 10° se řadí mezi defekt femoro-acetabulárního komplexu, který nacházíme u vrozené dysplazie kyčelního kloubu, způsobující nestabilitu kloubu (Cheng, 2020; Dylevský, 2009 a).

Labrum acetabuli je vazivový prstenec nacházející se po okrajích acetabula, těsně přiléhající k obvodu jamky, který vakuovým utěsněním brání úniku lubrikující synoviální tekutiny mezi hlavicí femuru a acetabulární chrupavkou. V důsledku toho se snižuje výskyt poškození chrupavky a osteoartrózy. Toto těsnění má také absorpční vliv na kloub podtlakovým intraartikulárním tlakem, který udržuje stabilitu kloubu a zabraňuje jeho dislokaci. Nejvyšší místo prstence je jeho zhruba centimetrová horní a zadní část. Acetabulum je uzavřeno v oblasti incisura acetabuli ligamentum transversus acetabuli (Dylevský 2009 a; Cheng 2020; Šenot 2019).

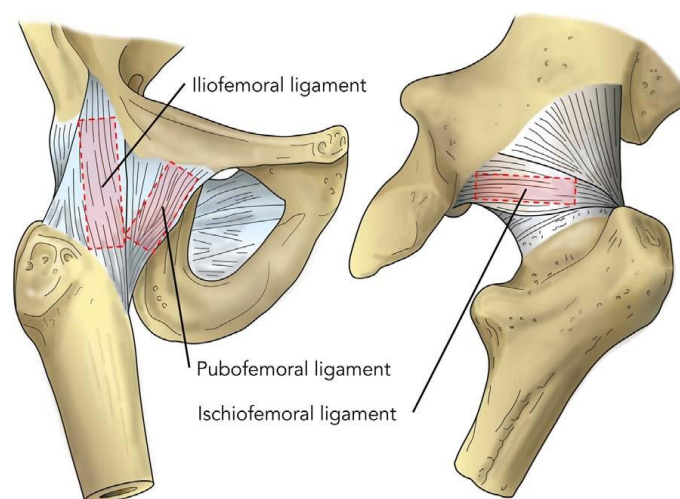


### 3.1.2.1 Femur

Femur je největší a nejdelší kostí lidského těla. Corpus femoris značí okrouhlý průřez těla kosti, na horním okraji nacházíme trochanter major a trochanter minor. Collum femoris podpírá corpus femoris, s nímž svírá kolodiafyzární úhel v průměru  $125^\circ$  a torzní úhel  $10^\circ$ , který značí pootočení krčku anteriorně vůči rovině frontální. Hlavice kosti stehenní (caput femoris) je zásadní pro centralizaci těla i přenos a absorpci nárazů na zhruba třech čtvrtinách plochy hlavice generalizovaných během dne. Na hlavici najdeme mírně dorzální jamku (fovea capitis), v níž se upíná nitrokloubní vaz lig. capitis femoris (Dylevský, 2009 a; Čihák, 2011; Cheng 2020).

### 3.1.3 Kloubní pouzdro a vazy

Kloubní pouzdro je velice silné. Začíná na okraji celého acetabula, upíná se na collum femoris vpředu na linea intertrochanterica a přibližně v jedné polovině délky krčku vzadu. Kapsulární vazy kyčelního kloubu hrají zásadní roli při vyvažování funkční mobility a stability kloubů (Dylevský, 2009 a; Ng, 2019; Šenot 2019).



Obrázek 2 Ligamenta kyčelního kloubu, zprava anteriorní pohled, zleva posteriorní pohled (Robbie McPhee, 2016)

**Ligamentum iliofemorale** je nejsilnější vaz v lidském těle, má tvar obráceného písmene Y. Začíná pod spina iliaca anterior inferior, ve dvou pruzích běží k linea intertrochanterica. Ukončuje extenzi v kolenním kloubu a zamezuje záklonu trupu vůči femuru kyčelního kloubu. (Čihák, 2011; Ellis 2013; Chládek, 2019).

**Ligamentum pubofemorale** začíná na pecten ossis pubis, jde na přední a spodní stranu kolenního kloubního pouzdra, kde se připojuje k dalším vazům. Omezuje abdukci a zevní rotaci v kyčelním kloubu. Tvoří kaudální posílení kloubního pouzdra kyčelního kloubu (Čihák, 2011; Chládek 2019).

**Ligamentum ischiofemorale** je nedlouhý vaz začínající nad tuber ischiadicum probíhající přes horní plochu pouzdra dopředu. Vytváří vazivový prstenec spolu s lig. pubofemorale. Omezuje abdukci a vnitřní rotaci v kyčelním kloubu (Čihák, 2011; Chládek 2019).

**Ligamentum orbicularis** je drobný kruhovitý vaz. Začíná od okraje acetabula, jde po zadní straně kloubního pouzdra a upíná se na vnější rameno lig. iliofemorale, se kterým se slučuje (Dylevský, 2009 b).

**Zona orbicularis** – vaz kruhovitěho tvaru, je pokračováním lig. pubofemorale a lig. Ischofemorale. Nachází se na horní ploše collum femoris, obtáčí a podchycuje femur, zlepšuje stabilitu kyčle, přestože se zmíněná ligamenta nespojují dohromady (Ito, 2009; Čihák, 2011; Dylevský, 2009 a).

#### **3.1.4 Inervace**

V blízkosti kyčelního kloubu se nacházejí velké kmeny nervů. Přední strana stehna je inervována nervus femoralis, mediální stranu stehna inervuje n. obturatorius, dorzální a horní a laterální strana je zásobena n. ischiadicus, horní a laterální stranu inervuje n. gluteus superior (Čihák, 2011).

### 3.1.5 Cévní zásobení

Periartikulární cévní síť zásobuje povrchové a hluboké tepny kyčelního kloubu. Povrchové arterie vyživují kloubní pouzdro, kterým pronikají a končí v synoviální vrstvě. Hluboké arterie subsynoviálně prostupují při úponu kloubního pouzdra, dále se nachází i na povrchu kostí jdoucích ke kloubním plochám (Čihák, 2009).

První část periartikulární sítě v oblasti acetabula tvoří vstup větších větví z a. glutea superior et inferior, a. circumflexa femoralis medialis, a. pudenda interna, menší větve jsou z a. iliaca externa, a. femoris, a. profundus femoris. Druhá část sítě se nachází v oblasti collum femoris, který je zásobován perikapsulárním okruhem z větší části ramus profundus a. circumflexa femoris medialis a menší částí z ramus transversus a. circumflexa femoris medialis. Cévy z tohoto okruhu intraartikulárně prostupují skrze pouzdro a dále probíhají subsynoviální cestou po krčku. Nejčastěji se označují jako retikulární cévy, tvořící tři svazky: posteriosuperiorní, posterioinferiorní a anteriorní. Hunterův okruh se nachází při okraji chrupavky. V průběhu a. circumflexa femoris medialis může být i na úrovni extraartikulární. Acetabulum a kyčelní kloub je zásoben z a. glutea superior et inferior a a. obturatoria (Čihák, 2009; Šenot, 2019).

## 3.2 Biomechanika a kineziologie kyčelního kloubu

Kyčelní kloub je stabilní kulovitý kloub, tvořený hlavou femuru a acetabulem, představující zásadní oporu pro lidské tělo v klidu i při chůzi. Celková tlaková síla působící na kyčelní kloub je výsledkem součtu sil tělesné hmotnosti, napětím v úponech svalů a jakýmkoliv nárazovým zatížením nohy působícím na kyčelní kloub při každodenních činnostech (Cheng 2020; Malik 2015).

### 3.2.1 Pohyby a rozsahy v kloubu

Kyčelní kloub patří mezi velmi dobře pohyblivé klouby, zároveň spadá i mezi nejvíce namáhané. Je dobře adaptován k vysokému a opakovanému zatížení. To je primárně vzhledem k posturálnímu držení těla největší u lidí přepravujících těžké váhy (ať své vlastní, či svých potomků apod.), které můžeme pozorovat ve fázi úderu paty a následně špičky. Obdobná zátěž může nastat také s malou hmotností při dlouhodobých extrémních sportech. *Articulatio coxae* je uzpůsoben k pohybu ve všech třech anatomických rovinách: frontální (abdukce, addukce), sagitální (flexe, extenze), horizontální (zevní a vnitřní rotace) (Cheng, 2020; Rychlíková, 2019; Véle, 2006).

**Flexe** – základní rozsah z maximální flexe při flektovaném kolenním kloubu je 130–140°. Hlavním svalem vykonávajícím flexi je *m. iliopsoas*. Mezi pomocné svaly patří *m. pectineus*, *m. rectus femoris*, *m. tensor fasciae latae*, *m. gluteus minimus* (přední část), *m. adductor brevis*, *m. sartorius*, *m. gluteus medius* (přední část), *m. gracilis*, *m. adductor longus* (Janda, 2004).

**Extenze** – základní rozsah extendované končetiny je 15–20°. Hlavními svaly vykonávajícími extenzi jsou *m. gluteus maximus*, *m. biceps femoris – caput longum*, *m. semitendinosus*, *m. semimembranosus*. Mezi pomocné svaly řadíme *m. adductor magnus* – snopce od *tuber ischiadicum*, *m. gluteus medius* – zadní část, *m. gluteus minimus* – zadní část (Janda, 2004).

**Addukce** – základní pohyb addukce extendované končetiny je v rozsahu 15 - 20°. Hlavními svaly jsou *m. adductor magnus*, *m. adductor longus*, *m. adductor brevis*, *m. gracilis*, *m. pectineus*. Pomocnými svaly jsou *m. gluteus maximus* (distální snopce), *m. obturatorius externus*, *m. psoas major* (Janda, 2004).

**Abdukce** – základní pohyb abdukce je 35–40°. Mezi hlavní svaly vykonávající pohyb řadíme m. gluteus medius, m. tensor fasciae latae, m. gluteus minimus. Pomocným svalem je m. piriformis (Janda, 2004).

**Zevní rotace** – základní pohyb zevní rotace je v rozsahu 45°. Hlavní svaly provádějící zevní rotaci – m. quadratus femoris, m. piriformis, m. gluteus maximus, m. gemellus superior, m. gemellus inferior, m. obturatorius externus, m. obturatorius internus. Pomocné svaly – m. adductor brevis, m. adductor longus, m. adductor magnus, m. gluteus medius (zadní část), m. pectineus, m. biceps femoris (caput longum) (Janda, 2004).

**Vnitřní rotace** – základní pohyb vnitřní rotace je 30°. Hlavní svaly – m. gluteus minimus, m. tensor fasciae latae. Pomocné svaly – m. gluteus medius přední část, m. gracilis, m. semimembranosus (Janda, 2004).

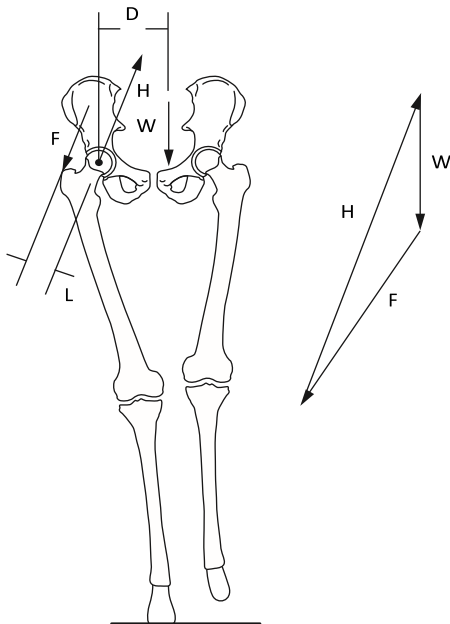
### 3.2.2 Statika kyčelního kloubu

Na kyčelní kloub působí intermitentní statický tlak tělesné hmotnosti a dynamický tlak činností svalů kyčelního kloubu. Statika kyčelního kloubu je také ovlivněna například variabilitou kolodiazfyzárního úhlu, stupněm antevertze krčku či retabula, ale i dalšími úhlovými parametry. Finální zatížení působí na kloubní povrchy, hyalinní chrupavku, zona subchondralis a kostěné struktury (Dungl, 2014).

Během stoji na obou dolních končetinách (DKK) působí na kyčelní klouby síla hmotnosti těla závislá na proporčním rozdělení těla. Při stoji na jedné dolní končetině (DK) nebo ve stejné fázi kroku nese celou hmotnost těla pouze daný kyčelní kloub. Těžiště při stoji na DK se pohybuje distálně. Udržení stability pánve proti poklesnutí ve frontální rovině na švihové končetině je umožněno především pomocí abduktorů, systému dvojrozměrné páky s bodem otáčení ve

středu hlavice (závisí na anatomických proporcích těla). Výslednice sil dle Pawlesova modelu působí na kyčel čtyřnásobkem své hmotnosti. Zvýšená výsledná síla se děje při valgozitě proximálního femuru, kdy rameno abduktorů je zkráceno. Opačná situace (snížením výsledné síly) se pak nachází u varozity proximálního femuru, kdy je páka abduktorů větší. Neplatí, že by vždy došlo k přetížení kyčle pouze jednou působící silou, jednostranná čistá valgozita je vzácná, spíše spatřujeme přetížení v kombinaci s anteverzí pánve. DKK zahrnují přibližně jednu třetinu celkové hmotnosti těla, během stání na jedné noze budou pomáhat především abduktory pro stabilizaci pánve a působící síla je stejná. (Dungl, 2014; Malik, 2015).

Na obrázku 3 je znázorněno zatížení kyčelního kloubu při stojné fázi, výsledná síla  $H$  ve fázi postoje při pomalé chůzi. Gravitační síla  $W$  ovlivněná hmotností těla, tahové síly svalů  $F$  (hlavně abduktorů) a síla  $H$  přenášená z hlavice femuru na acetabulum působící na pánev.  $L$  označuje momentové rameno nosných svalů.  $D$  značí momentové rameno síly  $W$ . V mechanické rovnováze ve vektorový součet  $W$ ,  $F$  a  $H$  se rovná 0 (Brinckmann, 2015).



Obrázek 3 Zatížení kyčelního kloubu při stojné fázi (Brinckmann,2015)

### 3.2.3 Dynamika kyčelního kloubu – chůze

Pohyb kyčelního kloubu je výsledkem interakce mezi vnitřními silami vzniklými aktivitou svalů, šlach, vazů, kloubů, stykovými silami kloubu a vnějšími silami působícími na systém, mezi které řadíme gravitaci, setrvačnost a reakční síly. Lokomoci omezuje kostní struktura kyčelního kloubu, labrum acetabuli a okolní vazy. Zatížení kyčelního kloubu je předpokladem pro stanovení tlaku na povrch kloubu. Ve frontální rovině na pánev působí gravitační síla  $W$  směřující kolmo k zemi, tahová síla svalů  $F$  vyrovnává moment gravitační síly. Těžiště celého těla se výškově mění dle stoje na jedné DK či obou DKK. Tlak i napětí závisí na tvaru a pevnosti kloubních ploch, mechanických vlastnostech kosti a chrupavky. Rozložení tlaku na kyčelní kloub je dále závislé na tvaru a uložení elastické složky v pulvinarum acetabuli. Povrch kloubu je umístěn přibližně uprostřed předního a zadního okraje acetabula. Tlak může být přenášen nikoliv celou oblastí, kde jsou plochy acetabula a hlavice, ale pouze částí, která je ohraničena okrajem acetabula nebo kružnicí s průměrem hlavice femuru v rovině kolmé do vektoru zatížení. Povrchy kloubů nemohou přenášet

tahové napětí, ale pouze tlakové napětí. Kvůli nepravidelnému tvaru okraje acetabula je nosná plocha kyčelního kloubu menší než polokoule (Brinckmann, 2015; Cheng, 2020).

Chůze je jedním z nejběžnějších pohybových stereotypů lidského těla. Zdraví lidé ujdou ročně několik set tisíc až milionů kroků. Jedná se o rytmickou translatorní lokomoci těla, pro každou dolní končetinu existuje izolovaná pohybová fáze. Švihová fáze nastává ve chvíli, kdy se končetina odrazí od povrchu, aniž by použila opornou bázi. Obtížná je přitom na udržení vodorovné polohy pánve, která má tendenci na straně švihové nohy podklesnout. Při kontaktu paty švihové končetiny s plochou dochází k oporné fázi od paty na celou plantu, při níž je zamezeno pádu (Brinckmann, 2015; Cheng, 2020; Véle, 2006).

Pokud se jedná o pravo-levou asymetrii acetabula, hlava má tendenci unikat ven z jamky, dochází k poklesu pokrytí hlavice acetabulem. Dislokace hlavice femuru z acetabula je pozorována u jedinců, jejichž acetabulum je laterálně nebo jen částečně omezeno (Brinckmann, 2015; Cheng, 2020).

Zatížení nemocného či traumatizovaného kyčelního kloubu může být extrémně bolestivé. Efektivní pomoc od bolesti může nabídnout snížení reakční síly kyčelního kloubu. Jedním ze způsobů je snížit moment generovaný tělesnou hmotností nebo délkou momentového ramene, které si můžeme představit posunutím těžiště blíže ke kyčelnímu kloubu. Použití holí v ruce kontralaterálně k nemocné končetině také sníží reakční sílu kloubu. Vlivem opory se sníží hmotnost procházející postiženou kyčlí (Cheng, 2020).



### 3.3 Poškození kyčelního kloubu

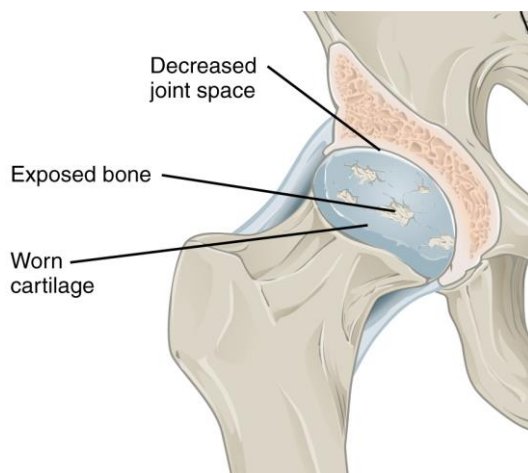
Bolest kyčelního kloubu může pacient pociťovat především v oblasti kyčle, hýždí a třísel. Nejčastější poškození kyčelního kloubu je koxartróza, dále femoroacetabulární impingment, vývojová dysplazie kyčelního kloubu, avaskulární nekróza kyčelního kloubu. Dále se setkáme s nádorovými onemocněními (způsobují často permanentní bolest, kterou nelze utiřit analgetiky) a častými zlomeninami proximálního femuru v pokročilém věku (je obvykle v kontextu s osteoporózou) (Dungl, 2014; Šenot, 2019; Kolář, 2020; Hoza, 2008).

#### 3.3.1 Koxartróza

Koxartróza je osteoartróza kyčelního kloubu způsobující degenerativní kloubní alterace, které postihují ztenčením a rozvlákněním kloubní chrupavku. Dále kloubní plochy trpí destrukcí, vedoucí až k utvoření nové kosti a následné remodelizaci okrajů kloubních ploch. Primární koxartróza je typická degenerací kloubu bez zjevné etiologie, avšak mezi identifikovatelné faktory patří věk, pohlaví, váha a metabolická dysfunkce. Sekundární koxartrózu definuje etiologie dle vzniku, nejčastěji se jedná o vývojovou dysplazii kyčle, která se projevuje po opakovaném nebo abnormálním zatížení především u starších osob. Každoročně přibývá pacientů, kteří v důsledku koxartrózy podstupují totální artroplastiku kyčelního kloubu. (Butler, 2021; Kolář, 2020; Messaoudi, 2021; Harland, 2015; Chládek, 2016).

Bolesti u koxartrózy nacházíme obvykle v hloubce třísel, odkud mohou vystřelovat do pánve, zad, přední strany steh, až do kolen či holení. Bolesti se vyskytují nejčastěji ráno. Dismobilita se projevuje především anteverzí a rotací pánve, dále i změnami statiky páteře. Při chůzi jsou oslabeny abduktory kyčle, což se projevuje kachním typem chůze. Vyšetřujeme takzvanou

Trendelenburgovou zkouškou. Snížení mobility můžeme vidět dále u omezení vnitřní rotace, abduktorů, extenze v kyčelním kloubu. Trhavá a nerovnoměrná chůze může tížít pacienty v pokročilém stádiu choroby. Poměrně novým řešením v léčbě koxartrózy může být tkáňové inženýrství hyalinní chrupavky, které je nejčastěji prováděno pomocí mezenchymových buněk a chondrocytů. Exacerbace koxartrózy vede nejčastěji ke vzniku sekundární koxartrózy (Kolář, 2020; Messaoudi, 2021, Harland, 2015, Horčíčka, 2004).



Obrázek 4 Koxartróza (Carl Fredrik Sjöland, 2015)

### 3.3.2 Femoroacetabulární impingement kyčelního kloubu

Femoroacetabulární impingement kyčelního kloubu vzniká pohybem v kyčelním kloubu, kdy dochází k mechanickému rozporu mezi acetabulem a proximálním femurem, nikoliv však jeho statickým zatížením. Nesprávné postavení artikulujících ploch vede při lokomoci k nadměrnému kontaktu, který traumatizuje labrum a následně dochází k diverzifikaci degenerativních změn chrupavky i hlavice (Chládek, 2016; Šenot, 2019).

Rozlišujeme dvě charakteristické příčiny nazývané Pincer a Cam léze. Pincer léze je typická hlubokým či nesprávně orientovaným acetabulem, při lokomoci v kyčli periferie acetabula naráží příliš rychle k obklíčení okraje hlavice a krčku femuru. Pincer léze je nejčastěji spojována s dysplazií kyčelního kloubu, trpí jí

více ženy nebo hypermobilní osoby s nadměrnou sportovní zátěží. Cam léze je charakteristická ztrátou sféricity hlavice femuru nebo se jedná o redundantní prominující kostní tkáň na okraje hlavice. Ztráta subkapitální konektivity se při lokomočním potenciálu projeví zaplněním acetabula kostní tkání, které erozně traumatizuje. Cam léze je častěji zastoupena u mužů, avšak zvýšené riziko je i u pacientů po dysplazii, coxa vara adolescentum, traumatech či nekróze. (Chládek, 2016; Šenot, 2019).

### **3.3.3 Vývojová dysplazie kyčelního kloubu**

Vývojová dysplazie kyčelního kloubu je nejčastější vývojová vada pohybového aparátu charakterizovaná mělkou, neoptimálně vyvinutou jamkou kyčelního kloubu. Vývojovou dysplazií trpí více ženy, morfologicky je dána širokým spektrem odchylek a poruchami funkce. Při plném rozvoji nacházíme menší hlavici femuru a nežádoucí hodnoty kolodiafyzárního a torzního úhlu. Postiženy jsou všechny části kyčelního kloubu: proximální femur, acetabulum i kloubní pouzdro. Podstatné jsou včasné preventivní kontroly, při kterých se tato vada může snadno léčit, především konzervativně (Dungl, 2014; Dylevský, 2009 a; Frydrychová, 2016).

### **3.3.4 Avaskulární nekróza hlavice kyčelního kloubu**

Avaskulární nekróza hlavice femuru způsobuje ztrátu integrity subchondrální kostní struktury v důsledku abnormální mikrocirkulace. Hlavice femuru s nitrokloubním průběhem síťovitě uspořádaných cév je náchylnější na vznik nekrózy. Porucha prokrvení zabraňuje volnému toku krve do kosti a kostní buňky pak začnou zanikat. Restrikce výživy kosti vede k rozkladu chrupavky a následné nekróze kostěné hlavice femuru. Jednotná etiologie není známa, avšak mezi rizikové faktory se řadí alkoholismus, nikotinismus, léčba kortikoidy, hemodialýza, trombofilní stavy, onkologická onemocnění a jejich léčba.

Rozpadlá bolestivá hlavice femuru omezuje pacienta v jeho produktivním věku, následně vede až k jeho invaliditě (Dungl, 2014; Šenot, 2019).

### **3.4 Totální endoprotéza kyčelního kloubu**

#### **3.4.1 Vývoj**

Celková artroplastika kyčelního kloubu je považována za jednu z nejúspěšnějších ortopedických intervencí své generace. K prvním zaznamenaným pokusům o náhradu kyčelního kloubu došlo v Německu v roce 1891, kdy Profesor Themistocles Glück představil použití slonoviny k nahrazení hlav femuru destruovaných tuberkulózou. V roce 1925 vytvořil bostonský chirurg Marius Smith-Petersen první kloubní náhradu ze skla s hladkým povrchem ideálním pro pohyb, avšak sklo nedokázalo odolat velkým silám působící na kyčelní kloub. Marius Smith-Petersen spolu s Philipem Wilesem implantovali první TEP kyčelního kloubu z nerezové oceli, která byla uchycena pomocí šroubů na kost. Za tvůrce moderní TEP kyčelního kloubu s nízkým třením je považován sir John Charnley, který na začátku roku 1960 obhajoval použití malé stehenní hlavy, snižující opotřebení v důsledku její menší plochy. TEP kyčelního kloubu se skládala ze tří částí; kovového stehenního stonku, polyethylenové acetabulární složky a akrylového kostního cementu. V Československu byla poprvé implantovaná TEP kyčelního kloubu v roce 1969 profesorem Oldřichem Čechem. Poldi Kladno v roce 1973 začala vyrábět endoprotézu Poldi-Čech (Dungl, 2014; Knight, 2011; Zubina, 2016).



*Obrázek 5 Pooperační rentgenový snímek totální endoprotézy kyčelního kloubu (Smith-Nephew, 2006)*

Dlouhodobá úspěšnost endoprotéz byla nižší a často (až v 60 %) obnášela revizní operaci v průběhu 20 let. Lepší výsledky, týkající se uvolnění a následné revize nesla primárně cementovaná totální endoprotéza kyčelního kloubu. Aseptické uvolnění cementované endoprotézy tak činilo 33 % v průběhu 5–15 let. Důvody vedoucí k tomuto stavu nebyly jednoznačné. Odborníci se shodovali na různých příčinách nepřiměřené zátěže při snížené pohyblivosti ostatních kloubů, prořidnutí kostí, předoperačním poškození acetabula, ať už se jednalo o krvácení či nekrózu. Krvácení se děje na rozhraní cement-kost a zvyšuje pravděpodobnost uvolnění těchto protéz. Cementovaná endoprotéza na rozdíl od necementované neumožňuje po odeznění krvácení spojení implantát-kost, tedy osteointegraci. Vývoj směřuje ke zdokonalování chirurgické techniky až po pokroky v technologii, která poskytuje dobrý rozsah pohybu, stabilitu a především životnost. I přes více než 100 let vývoje celkové artroplastiky kyčle není zatím technika vyhovující všem charakteristikám pacienta realitou. (Dungl, 2014; Knight, 2011).

### **3.4.2 Komponenty totální endoprotézy kyčelního kloubu**

#### **3.4.2.1 Femorální komponenty**

Komponenty endoprotéz jsou většinou kovové, vyrobené z antikorozi oceli, CCM slitiny (slitina chromu, kobaltu a molybdenu) a titanu. Dle stavebních aspektů dělíme endoprotézy na monoblokové a modulární. Monobloková endoprotéza je vcelku z jednoho materiálu, naopak modulární endoprotéza se skládá z dříku a šroubovací hlavice, umožňující variabilitu krčku (Schneiderová, 2014).

#### **3.4.2.2 Acetabulární komponenty**

Acetabulární komponenty dělíme na cementové a bezcementové. U obou typů je nutné pro implantaci vyfrézovat část chrupavky. Ukotveny jsou v pánvi systémem press-fit neboli přesným zaražením do kostního lůžka. Cementové acetabulární komponenty jsou monoblokové, dnes již vyráběné pouze z polyethylenu. Implantace se může realizovat s minimální tloušťkou 2 mm. Necementové acetabulární komponenty jsou modulární, skládající se kovového pláště jamky a artikulačního inzeru, který může být polyethylenový, keramický či kovový s polyethylenovým podložením (Dungl 2014; Schneiderová, 2014; Zubina, 2016).

#### **3.4.2.3 Hlavičkové komponenty**

Základním nárokem na vlastnosti hlaviček je vynikající sféricita a uhlazenost povrchu pro optimální kontakt třecích povrchů s acetabulární komponentou. Průměr hlavičky se nyní ustálil na 28 mm. Čím je hlavička menší, tím je menší i třecí plocha, menší rozsah pohybu, ale naopak větší tlaková deformace vlivem většího tlaku na segment. Biomechanickou shodou panuje nepoužívat hlavičky větší než 36 mm. Materiálové složení hlaviček se volí dle požadavků. Keramické hlavičky korundové nebo zirkonové mají lepší otěrové a lubrikační vlastnosti

vlivem hladké sféricity. Disponují však větší křehkostí než kovové hlavičky, které jsou vyrobeny z antikorozi oceli, méně často s povlakem zirkonia (slitiny na bázi titanu jsou nevhodné z důvodu následného velkého tření) (Dungl, 2014).

### **3.4.3 Rozdělení endoprotéz kyčelního kloubu**

Klasifikace endoprotéz kyčelního kloubu může probíhat podle celé řady aspektů. Z hlediska lokalizace implantátu se může jednat o cervikokapitální endoprotézy, kdy je nahrazena pouze proximální část femuru, na rozdíl od TEP kyčelního kloubu, kdy se jedná o náhradu proximální části femuru i acetabula. Dle fixace implantátu do kosti diferencujeme cementované, necementované a hybridní endoprotézy kyčelního kloubu (Dungl, 2014).

#### **3.4.3.1 Necementovaná endoprotéza**

Necementovaná endoprotéza je mechanicky fixována do kosti bez použití kostního cementu, kdy kost prorůstá do povrchu kovového implantátu. V porovnání s cementovanou endoprotézou je tato alternativa relativně finančně nákladná, ale má delší životnost, proto je aplikována primárně mladším pacientům se zachováním většího množství kostní tkáně pro snadnější revizi. Pacienti musí odlehčovat operovanou nohu zhruba po dobu 6–12 týdnů dle instrukcí operátora. Výhodou této endoprotézy je sekundární stabilita vlivem transformace kosti s implantátem (Dungl, 2014; Knight, 2011; Kolář, 2020; Nawfal, 2020; Schneiderová, 2014).

#### **3.4.3.2 Cementovaná endoprotéza**

Cementovaná endoprotéza je do kosti implantovaná kostním cementem, který je tvořen polymetakarbonátem, přichystaným z tekuté a práškové složky. Dále dochází k jeho polymeraci a tunutí během několika minut. Záměrem cementové fixace je pevné spojení s dřeňovou dutinou, nikoliv jeho vazba na

kost. Cement musí být chlazen z důvodu vzniku exotermické reakce, bez chlazení by mohla nastat kostní termická nekróza. Cementovaná endoprotéza se poskytuje obvykle starším pacientům (Dungl, 2014; Kolář, 2020; Schneiderová, 2014).

### **3.4.3.3 Hybridní endoprotéza**

Hybridní endoprotéza představuje implantaci necementovaného acetabula spolu s cementovanou femorální komponentou nebo obrácenou kombinací. Cementovaná komponenta poskytuje okamžitou pooperační výhodu, pokud jde o lepší integraci mezi kostí a necementovanou komponentou. Vhodná je pro mladé, aktivní pacienty z důvodu menší ztráty pánevní kosti, která je potřebná u další revize, ale stále poskytuje pevnou fixaci a dobré využití. (Dungl, 2014; Knight, 2011, Nawfal, 2020)

### **3.4.3.4 Cervikokapitální endoprotéza**

Cervikokapitální endoprotéza se skládá pouze z dříku a hlavice, kde je nahrazován krček a hlavice femuru. Materiálem pro výrobu cervikokapitální endoprotézy je nejčastěji kov a cement. Rozlišujeme monolitní a modulární typ endoprotézy. Monolitní typ endoprotézy je implantován naprosto vcelku, naopak u modulárního typu je nejprve implantován dřík s krčkem, do kterého se vloží ideální hlavice, která v případě potřeby může být vyměněna. Cervikokapitální endoprotéza je indikována obvykle starším, méně mobilním či imobilním pacientům po zlomenině krčku. Neměla by být indikována aktivním jedincům bez vážnějších chorob. Mezi kontraindikace řadíme koxartrózu s větším rizikem předčasného opotřebení chrupavky acetabula daným typem endoprotézy (Dungl, 2014; Schneiderová, 2014; Krška, 2011).



#### 3.4.4 Operační přístupy

Chirurgický přístup ke kyčelnímu kloubu v rámci artroplastiky je důležitým faktorem pro účinnost a výsledky zákroku. Operační přístupy obvykle klasifikujeme podle polohy roviny disekce vzhledem k úponům svalstva, které je zodpovědné za optimální funkční obnovu. Popularitu v posledních letech získává vývoj šetrné miniinvazivní techniky, použitím jednoho řezu na délku menšího než 10 cm. Miniinvazivnost je šetrnější k měkkým tkáním, snižuje operační ztráty krve, zefektivňuje kosmetický výsledek, aniž by byly omezeny fyzické funkce po operaci či cena výkonu. Odpůrci uvádějí rizika takového přístupu omezením viditelnosti anatomických orientačních bodů a životně důležitých struktur (Finch, 2020; Knight, 2011).

Anterolaterální přístup probíhá u pacienta v poloze na zádech, kdy je řez veden laterálně v oblasti dlouhé osy femuru o délce 15 cm, poté je řez veden šikmo vzhůru ke spina iliaca anterior superior. Prořáté fascie jsou m. tensor fasciae latae, m. gluteus medius, m. gluteus medius, u kloubního pouzdra je dle situace provedena discize či totální excize. Následuje luxace hlavice proximálního femuru v lehké flexi, addukci a zevní rotaci v kyčelním kloubu. Dalším krokem je osteotomie krčku, manuální cestou je kyčelní kloub dán do polohy 90° zevní rotace a maximální addukce v kyčelním kloubu, při komplikacích se použije oscilační pila a extrakce hlavice femuru vývrtkou. Někdy se pro snazší přístup může použít „zlatý řez“, při kterém jsou hrotem skalpelu přefaty svalové úpony v oblasti trochanterické fossy a následně uvolněno kompletní kloubní pouzdro. Ukotveny jsou komponenty totální endoprotézy a je provedena repozice. Dále je provedena reinzerce uvolněných svalů, řádná sutura fascií a periferie (Dungl, 2014).

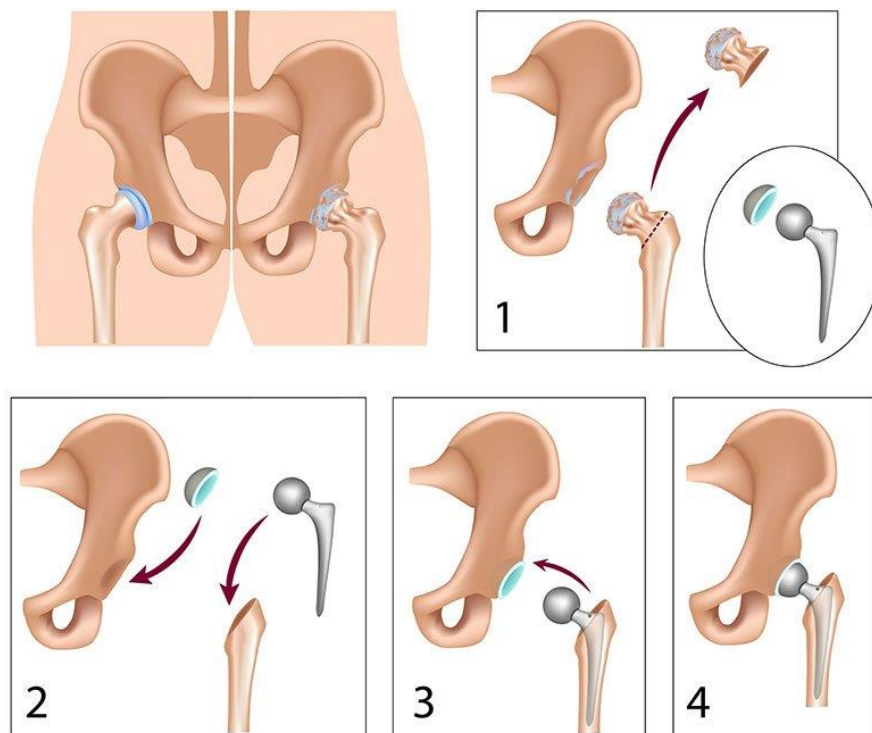
Bauerův přístup vychází z laterálního přístupu a používá se spíše pro revizní výkony v oblasti acetabula nebo pro primární endoprotézy spojené s dysplazií

kyčelního kloubu s vhodným anatomickým uspořádáním pro tento výkon. Bauerův přístup se liší především v přetěti horní hranice třetiny m. gluteus medius a m. vastus a vastus lateralis elektrokauterem ve směru průběhu jejich vláken od velkého trochanteru. Další postup je shodný s anterolaterálním přístupem. Tento výkon je méně šetrný, řez je veden svaly a často s ním je spojena i jejich hemoragie a deinervace (Dungl, 2014).

Zadní přístup má poměrně velkou oblibu u řady operatérů z důvodu kvalitního přehledu operačního pole, je čteně využíván zejména u fraktur zadní hrany. Operační poloha pacienta probíhá na zdravém boku, kde musí být pevně fixován z důvodu optimální orientace acetabulární komponenty. Na boku je proveden řez 20 cm dlouhý v podélné ose femuru, dále – zhruba v polovině, kdy je palpačně nalezen trochanter major – stáčíme řez vzad směrem ke spina iliaca posterior superior. Fasciální řez je shodný s průběhem proximálního femuru a m. gluteus maximus m. gluteus medius a m. gluteus minimus. Dále je vedeno protěti v oblasti zevních rotátorů kyčle neboli m. triceps coxae a m. piriformis. Další postup v poloze na boku je dále shodný s ostatními (Dungl, 2014).

Přední operační přístup je velmi šetrný, vhodný k operaci stříšky podle Bosworda, v modifikaci s přístupem k proximálnímu femuru lze využít i pro implantaci totální endoprotézy kyčelního kloubu. Pacient je při výkonu v poloze vleže na zádech, nad cristou iliacou je proveden 6 cm dlouhý řez, v místě SIAS je řez zahnut a směřován distálně v ose femuru. Skalpelem je ostře přefat m. gluteus medius u lopaty kosti kyčelní, interneurální linií distálně je pokračováno mezi m. sartorius a m. tensor fascie latae ke kloubnímu pouzdru. Někteří pacienti si po operaci mohou stěžovat na hyperstezii či pálení v důsledku poranění bočního femorálního povrchového kožního nervu nacházejícího se ve vrstvě fascie, identifikaci tohoto nervu lze provést preventivně před operací pomocí ultrazvuku. Naopak benefitem tohoto výkonu je nutnost pouze reinzerce

m. gluteus medius k lopatě kosti kyčelní, a také miniinvazivnost zásahu. (Dungl, 2014; Riegle, 2020).



Obrázek 6 Umístění implantovaných komponent (LMH Health,2019)

### 3.4.5 Indikace a kontraindikace

Indikace k implantaci TEP kyčelního kloubu je destrukce kloubu, silné bolesti kloubu při osteoartróze, zánětlivých onemocněních. Dále pokud je zasažena hlavice femuru u posttraumatické destrukce, avaskulární nekrózy, rekonstrukce kloubu porušeného u nádorových onemocnění. Mezi kontraindikace TEP kyčelního kloubu patří infekce, pokročilá interní onemocnění a nevyhovující neurologický stav (Dungl, 2014; Kolář, 2020; Koudela, 2004).

### 3.4.6 Komplikace

Mezi nejzávažnější komplikace TEP kyčelního kloubu patří luxace, uvolnění jedné či obou komponent endoprotézy, tromboembolická nemoc, infekce,

pooperační parézy zejména n. femoralis a n. ischiadicus. Komplikacemi dále mohou být nestejná délka končetin a zlomeniny (Dungl, 2014, Kolář, 2020).

### **3.5 Možnosti fyzioterapie**

Vhodná edukace pacientů je základní součástí efektivní fyzioterapeutické intervence, která nabízí aplikaci odborných znalostí v každodenním životě pacientů. Cílem správného vzdělávání je zlepšit proces rekonvalescence stimulováním fyzické aktivity pacienta a zvýšit tak jeho soběstačnost (Jäppinen, 2020).

#### **3.5.1 Předoperační fyzioterapie**

Předoperační fyzioterapie se týká edukační intervence pacientů, které mimo jiné i pozitivně psychicky ovlivňuje. Mnozí z nich mají obavy, které působí horší vnímání a zvládání bolesti spojené se sníženou efektivitou funkčních výsledků. Informace se týkají operační i pooperační péče. Pacienti jsou edukováni o chirurgickém výkonu, zvládání bolesti a pomůckách, které přispívají ke kvalitnější a komfortnější rekonvalescenci. Předoperační cvičení mají zmírnit svalové dysbalance, posílit oslabené svalstvo, relaxovat přetížené svalstvo a zvýšit omezený rozsah kloubů. Před operací by měl pacient absolvovat důsledné vyšetření praktickým lékařem, které pomáhá eliminovat rizika potencionálních komplikací infekční nákazy a zamezit zkomplikování léčby závažných interních onemocnění. Polymorbidním pacientům je doporučována návštěva anesteziologické poradny týden před přijetím na ortopedii (Dawkins, 2018; Šťastný, 2016).

#### **3.5.2 Časná pooperační fyzioterapie**

Časná pooperační fyzioterapie zefektivňuje celou léčbu, má za cíl odblokovat bezprostřední pooperační bolest při pohybu a psychické zábrany pacienta, který

je ihned po operaci přeložen na jednotku intenzivní péče. U pacienta se dále pokračuje v prevenci před možnými infekty, profylaxí tromboembolické nemoci pomocí bandážování DKK a tlumí se pooperační bolest. Pacient je dále edukován o situacích, které by mohly vést k luxaci endoprotézy – překřížování operované nohy přes osu těla, sed na okraji postele, flexe s extendovaným kolenem, kdy dochází k příliš velké páce, pacient se snaží vyloučit addukci a zevní rotaci v kyčli. Časně zahájení rehabilitace vede ke kratší době pobytu v nemocnici a nižším ekonomickým nákladům (Masaracchio, 2017; Šťastný, 2016).

První pooperační den je pacient v poloze na zádech, na operované DK je obvykle nasazena antirotační bota po dobu přibližně 24 hodin. Důvodem je nežádoucí zevní rotace v kyčelním kloubu. Pooperační fyzioterapie se skládá z dechové gymnastiky, která je vhodná z důvodu prevence pneumonie, dále je prováděno kondiční cvičení zdravých končetin, izometrické cvičení gluteálních a stehenních svalů, přitahování trupu do sedu. Kontrolujeme inervaci a prokrvení periferie DKK. Dbáme na prevenci proleženin vhodnými pomůckami (Šťastný, 2016).

Od 2. pooperačního dne pacienta pasivně přetáčíme na bok s polštářem mezi kolena z důvodu nechtěné addukce. Pacient se učí zvedání hýždí nad podložku, ideálně s použitím hrazdy. Je prováděna pasivní hybnost, ale i aktivní hybnost v operovaném kyčelním kloubu. Začínáme flexí, kde nesmíme překročit 90°, pokračujeme abdukci a vnitřní rotací v kyčelním kloubu (Kolář, 2020; Šťastný, 2016).

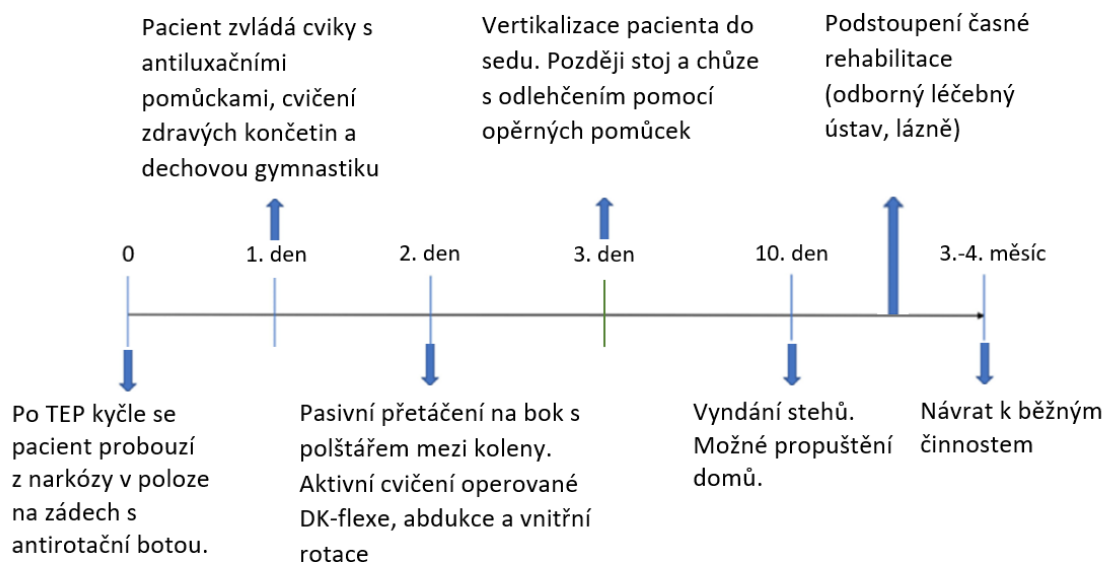
Od 3. pooperačního dne pokračujeme s rehabilitací zmíněnou v předchozím odstavci. Pacienta edukujeme ve správném posazování na lůžku, provádíme vertikalizaci pomocí opěrných pomůcek, stoj a chůzi s odlehčením operované DK. Pokud u pacienta shledáváme zevně rotační postavení operované končetiny,

je nezbytné operovanou DK polohovat. Prevence svalových kontraktur je řešena polohováním na břicho (Kolář, 2020; Šťastný, 2016).

Doba hospitalizace trvá dnes poměrně krátkou dobu, pacient je propuštěn z nemocnice se stehy, které se odstraňují 10. den po operaci. Délka pracovní neschopnosti po nekomplikované implantaci TEP kyčelního kloubu je zhruba 3 – 4 měsíce (Šťastný, 2016; Zubina, 2016).

### **3.5.3 Časná fyzioterapie**

Časná fyzioterapie vyžaduje multimodální přístup s cílem zlepšit fyzickou kondici, kvalitu života, mobilitu, svalovou sílu, posturální stabilitu a soběstačnost. Instruovaný pacient je propuštěn do domácího ošetřování. Pokud to není možné, zařídí se léčebná péče na lůžku v odborných léčebných ústavech. Pacient má nárok na komplexní lázeňskou léčbu, v ideálním případě, když to zdravotní stav dovolí, se děje překlady z lůžka na lůžko, kdy je pacient převezen z nemocnice přímo do lázní. Lázeňský léčebný program by měl pacient podstoupit nejlépe do 3 měsíců po výměně kyčelního kloubu. Efektivita fyzioterapeutické intervence může být ovlivněna širokou škálou možností terapie. Mezi základní kinezioterapeutické postupy patří pasivní pohyby, aktivní cvičení s dopomocí, cvičení svalové síly a mobilizace měkkých tkání (Fatoye, 2020; Kolář, 2020; Zubina, 2016).



Obrázek 7 Stručný přehled fyzioterapie po implantaci TEP kyčelního kloubu (Vlastní zdroj)

### 3.5.4 Techniky měkkých tkání

Zdravé měkké tkáně se bez odporu při pohybu ve všech vrstvách posouvají. Je-li však tato funkce narušená, jedná se o patologickou bariéru, u které zjišťujeme nepoddajnou eliminující tkáň. Mezi měkké tkáně řadíme kůži, povrchové i hluboké fascie, svaly, ale i vazy a šlachy. Terapie měkkých tkání spočívá v šetrné palpaci a dosažení bariéry, při které provádíme v předpětí nebolestivou presuru a vyčkáváme na fenomén release. Diagnostika lokalizace bariéry může být na povrchu urychlena pouhým hlazením, v místě patologické změny nalézáme drhnutí kůže s možnou zvýšenou potivostí (Kolář, 2020).

### 3.5.5 Péče o jizvu

Jizva po operaci prostupuje veškerými měkkými tkáněmi, v nichž se mohou vytvářet patologické bariéry, které způsobují bolestivé funkční změny pohybového aparátu. Aktivní jizva je charakteristická přítomností jedné a více

patologických bariér, které se terapeuticky pomocí techniky měkkých tkání snažíme odstranit (Kolář, 2020).

### **3.5.6 Postizometrická relaxace**

Postizometrická relaxace slouží především k myofasciálnímu uvolnění, v rámci pooperační terapie je aplikována především na zkrácené svaly v oblasti TEP kyčelního kloubu. Jedná se zejména o adduktory, m. biceps femoris, m. rectus femoris. Nezbytné je dodržet antiluxační zásady a operátorem povolené zatížení DK (Kolář, 2020; Kolesnikov, 2020).

### **3.5.7 Mobilizace kloubů**

Mobilizace je manuální terapie, která má za cíl nenásilně a nebolestivě navrátit kloub do správné neutrální polohy k obnovení jeho pohyblivosti. U terapie TEP kyčelního kloubu se používá mobilizace drobných kloubů nohy, pately, hlavičky fibuly. Příznivě ovlivňuje i nožní klenbu a zlepšuje stabilitu (Rychlíková, 2019).

### **3.5.8 Fyzikální terapie**

„Fyzikální terapie je cílené, obvykle dozované působení fyzikální terapie na organismus nebo jeho část s terapeutickým cílem“ (Poděbradský, 2009; 13s).

Fyzikální terapie podporuje reparaci a působí analgetickým efektem. Mezi kontraindikace fyzikální terapie po TEP kyčle patří pozitivní termoterapie a elektroterapie v lokalizaci implantátu, vysokofrekvenční terapie, kontinuální ultrazvuk, trakce operované DK, vibrační masáž. Mezi indikace po TEP kyčle můžeme zahrnout celou škálu možností fyzikální terapie závislé na možnostech daného zdravotnického zařízení. Využíváme z termoterapie zejména lokální kryoterapii, z mechanoterapie polohování, techniky měkkých tkání, manuální či přístrojovou lymfodrenáž, motodlahu, motomed. Hydroterapie je možná až po



ideálním zhojení rány ve formě koupelí, hydrokinezioterapie, s příznivým analgetickým a myorelaxačním účinkem. Elektroterapie se aplikuje mimo lokalizace implantátu, především je využívána elektrostimulace pro stehenní svalstvo. Z fototerapie se využívá především laser a biolampa (Kolář, 2020; Navrátil, 2019; Jandová, 2008; Poděbradský, 2009).

Lokální negativní termoterapie využívá chladivých obkladů na suchou nepoškozenou pokožku podloženou suchým bavlněným materiálem či pomocí proudění chladného vzduchu. Lokální kryoterapie je u TEP kyčelního kloubu indikovaná od časného pooperačního období, a to pro optimální reparaci jizvy s analgetickým vlivem snížení periartikulární teploty ochlazením okolních měkkých tkání a tím minimalizací aktuálního průtoku krve, dále má myorelaxační a antiflogistický účinek (Kolář, 2020; Navrátil, 2019; Tsinaslanidis, 2020).

Motodlaha je pasivní pohybová kontinuální terapie, která podpoří hojení chrupavky, šlach, vazů a měkkých tkání, pomáhá zamezit atrofii svalů, zkrácení šlach, degeneraci vazů, uvolňuje svalová napětí a přispívá k tvorbě synoviální tekutiny, zvyšuje rozsah pohybů v kloubech. Motodlaha dále eliminuje rizika exacerbace venosních onemocnění a vznik tromboembolické nemoci, vhodná je i pro dočasně imobilní pacienty. Motodlaha se v rámci pooperační terapie TEP kyčelního kloubu používá nejčastěji na začátku pro zvýšení rozsahu kyčelního kloubu. Později je motodlaha nahrazena motomedem s přidáváním postupné zátěže (Navrátil, 2019).

Elektrická svalová stimulace se používá k eliminaci bolesti a zlepšení svalové síly a soběstačnosti. Nejčastěji modulované impulzní proudy TENS pro aktivaci stehenních a hýžděových svalů jsou účinné při akutní bolesti po zákroku (Ojoawo, 2020).

## 3.6 Ergoterapie

Ergoterapie je zaměřena na nácvik zlepšení dovedností vedoucí k soběstačnosti pacienta při respektování omezení daných lékařem (Sainty, 2012).

### 3.6.1 Úprava domácnosti

Po operaci TEP kyčelního kloubu pacient smí zvedat předměty ze země opatrně tak, aby se při předklonu operovaná DK sunula po zemi vzad. Pokud to jde, používat podavač, ponožku navlékat jen pomocí ručníku nebo podavače ponožek, boty obouvat pomocí dlouhé lžice. Kalhoty a spodní prádlo oblékat s pomocí berlí. Na záchod používat nástavec. Automobil se doporučuje řídit nejdříve po 3 měsících. Neměli bychom opomenout madla v koupelně a na toaletě, úpravu výšky lůžka, výběr vhodné obuvi, případně pomoc druhé osoby (Šťastný, 2016).

### 3.6.2 Zásady po operaci

Edukační obsah po implantaci TEP kyčelního kloubu je nezbytnou součástí správné terapie, která zlepší rekonvalescenci pacientů a eliminuje možná rizika luxace implantátu. Pacient nesmí provádět tři základní pohyby v kyčelním kloubu, mezi ně patří flexe nad 90°, addukce a zevní rotace, ani kombinovat tyto pohyby křížením DKK přes sebe vleže, vsedě, ve stoji. Vleže na zádech používat vždy abdukční polohovací klín, nezvedat do výše nataženou operovanou DK. Vleže na zdravém boku používat polohovací klín nebo polštář mezi DKK. Nesedět v hlubokém sedu (nízká pohovka, křeslo), využívat k navýšení polohovací podložku (Jäppinen, 2020; Dungal, 2014; Vytejčková, 2011).

Při chůzi dodržovat zátěž určenou operátérem, 2 francouzské berle (2FB) neodkládat ani na přejití z místa na místo. Chodit v pevné, pružné a neklouzavé

obuvi bez podpatku, ideální bota má plnou špičku a zavřenou patu. Nenosit těžké předměty, netrénovat vytrvalostní chůzi ani zbytečně nejezdit na rotopedu. Jízda na kole je nebezpečná hlavně kvůli možnému pádu na bok s endoprotézou. Nikdy se neshýbat a nepředklánět až k zemi. Udržovat si optimální tělesnou váhu. Intimní soužití není nutno přerušovat, ale je potřebné pamatovat na bezpečné zásady (Dungl, 2014; Scholz, 2015; Vytečková, 2011).

### **3.7 Psychoterapie**

Tělesné zdraví je bezpochyby propojené s duševním. Pokud zapomínáme na jednu ze stránek našeho zdraví, můžeme snadno přijít o tu druhou. Vhodná laskavá a povzbuzující slova mohou být pro pacienty velkou motivací a uklidněním. Předmětem péče psychoterapie je duševní život člověka, jeho chování a projevy, které se snažíme po společné domluvě terapeuta s pacientem měnit. Psychoterapii řadíme mezi zvláštní psychologickou péči poskytovanou zejména vnitřně destabilizovaným lidem či těm, kteří k tomuto stavu mají predispozice. Nejčastěji psychoterapeut využívá vědomě užitých metod, které mají svoji posloupnost a jsou nejčastěji komunikační a vztahové povahy (Ayers, 2015; Vymětal, 2010).

### **3.8 Změna kineziologických a biomechanických parametrů po implantaci totální endoprotézy kyčle**

Implantace TEP kyčelního kloubu v současné době je velmi úspěšným výkonem, přesto je ovlivněna nezanedbatelnou mírou pooperačních komplikací. Neuspokojivé klinické výsledky jsou primárně vysvětleny neoptimálními biomechanickými parametry kloubní náhrady. Současný pokrok ve vývoji materiálu a designu s technologicky asistovanou implantací endoprotéz přinesl mnohá zlepšení, avšak lékaři často stále aplikují standardní postupy pro implantaci komponent, čímž se zanedbává originalita kloubu, kinematika

a biomechanika jedince. Personalizovaná implantace TEP kyčelního kloubu používá sofistikované náhrady s modularitou materiálu a designu s využitím precizní robotické navigace. Personalizovaná výměna kloubů bude hrát v budoucnosti významnou roli (Rivière, 2020).

### **3.8.1 Pohyb a rozsah v implantovaném kyčelním kloubu**

Funkční pohybové deficity ovlivňují především fyzický a psychický stav pacienta po operaci. K prevenci luxace implantovaného kloubu je zakázána flexe nad 90°, addukce a zevní rotace. Pohybové kompenzační strategie pomáhají pacientům ve zvládnání každodenních činností, například při oblékání ponožek a osobní hygieně. Nestabilita implantátu je jednou z nejčastějších komplikací projevující se neoptimálním kontaktem mezi femorální hlavou implantátu a acetabulární komponentou. Mezi faktory ovlivňující nestabilitu můžeme zařadit věk, zdravotní stav pacienta, napětí měkkých tkání, okolní zkrácené svaly (zejména zevní rotátory kyčelního kloubu), chirurgický přístup, zkušenosti lékaře spolu s nevhodným zasazením implantátu. Nejčastější chirurgickou chybou je zpravidla umístění acetabulární složky komponenty v nadměrné anteverzi a napětí. Orientace acetabulární komponenty ovlivňuje cestu základního napětí nad acetabulární kopulí. Při pokusu o obnovení normální biomechaniky v hlavní nosné oblasti je tedy třeba vzít v úvahu orientaci. Nevhodná lokalizace acetabulární komponenty dále vede k nadměrnému zatížení protézové hrany a komplikaci projevující se dislokací či uvolněním. Přední dislokace je často dána nadměrnou anteverzí acetabula, nadměrná retroverze acetabula vede k zadní dislokaci, nadměrné zatížení implantátu vede k boční dislokaci. Dokonce i vhodně umístěné komponenty se mohou stát nestabilními, pokud není obnovena svalová či obecná rovnováha pacienta. Pokročilý seniorský věk přináší křehkost, pokles svalového tonu, neschopnost dodržovat pooperační zásady a mnohdy i větší výskyt kognitivních problémů. Řešení pro snížení nestability v implantovaném kyčelním kloubu může

představovat implantát s duální mobilitou, skládající se z velké, pevné, acetabulární složky a bipolární femorální složky zajišťující dobrou stabilitu a pohyblivost. Dalším možným řešením může být větší femorální hlava. Velký objem hlavy je hůře vytlačitelný z acetabula (Dungl, 2014; Judd, 2016; Werner, 2012; Nie, 2015; Miki, 2012; Epinette, 2014).

### **3.8.2 Statika v implantovaném kyčelním kloubu**

Velké napětí TEP kyčelního kloubu je soustředěno na povrchu femorální hlavice komponenty, v oblasti připevňujících šroubů fixujících acetabulární komponentu ke kosti včetně kostních otvorů pro šrouby. Utažené šrouby do kosti při předčasné nadměrné zátěži mohou vyvolat větší trauma sousedních vrstev kůže. Kortikální vrstva pánevní kosti je nejvíce náchylná na poškození, zejména kolem otvorů pro titanové šrouby, které jsou výsledkem místního napětí v oblasti šroubů. Stav napětí a případné deformace může být ovlivněn i chybami v konstrukci implantátu. Velikost acetabulární a femorální složky komponenty má vliv na koncentraci napětí i na vnitřním povrchu acetabula a kostní tkáň obklopující femorální složku (Borovkov, 2018; Stempin, 2017).

Mechanické zatížení jednotlivých částí stehenní kosti do značné míry závisí na typu protézy, například na délce a zakřivení stonku a povrchové úpravě. Vložením kovového stonku do femorálního kanálu se mění mechanické zatížení kostní tkáně, které se odpovídajícím způsobem přizpůsobí. Jak předpokládá Wolffův zákon, kost se přetváří v reakci na zátěž, které je vystavena a napětí bude primárně absorbováno tužším materiálem (konkrétně kovovým implantátem). Zatížení okolní kostní tkáně se sníží. Kvalita kostí hraje důležitou roli v úspěšnosti každé celkové náhrady kloubů a ovlivňuje výběr protézy a fixační metodu. U cementované fixace je uvolnění způsobeno především únavovým poškozením cementového pláště. U necementové fixace pak bývá uvolnění způsobeno především resorpcí kostí na rozhraní kostí a kovů nebo

osteolýzou v důsledku toxicity volných kovových částic. K primárnímu úbytku kostní hmoty dochází především v okolí proximální oblasti stehenní kosti (Gislason, 2020).

### 3.8.3 Dynamika v implantovaném kyčelním kloubu

Chůze pacienta po implantaci TEP kyčelního kloubu se postupem času zlepšuje, ale nedosahuje úrovně normální chůze zdravé končetiny. Navzdory uspokojivému funkčnímu zotavování se mohou vyskytovat odchylky od zdravé chůze, související s předoperační adaptací na bolest společně se sníženou pohyblivostí kloubů (někdy přetrvávají mnoho let po operaci). Dynamické zatížení TEP kyčelního kloubu je mnohonásobně vyšší než u statického stoje DKK. Pacienti mají často obtíže s udržením vhodné zátěže DKK při chůzi. Studie (Uchytíl, 2010) zjišťuje problém pacientů s udržením vhodné zátěže při chůzi o 2FB, 60 dní po operaci s 2/3 povoleným zatížením. Dynamometrické plošiny ukázaly maximální vertikální reakční sílu při chůzi a stojné fázi, která byla větší zhruba o 14 % než dle nařízení operátora. Implantáty mají obvykle vyšší tuhost materiálu s nižší pohyblivostí ve srovnání se zdravou kostní tkání. Někteří pacienti mají obavy, že implantát zvýší jejich tělesnou hmotnost. Výzkum (Leroy, 2019) zjišťoval rozdíl tělesné hmotnosti po implantaci u 339 pacientů. Hmotnost pacienta po implantaci náhrady kyčelního kloubu vzroste v průměru o 125 g, což si můžeme představit jako hmotnost lehké běžecké boty.

Nadměrné zatížení operované DK může negativně ovlivnit usazení implantátu, hojení měkkých tkání a svalů a snižuje životnost endoprotézy. Zvýšení hmotnosti pacienta má za následek i vyšší napětí na femorální hlavu. Část pacientů má naopak snahu nadměrně chránit operovanou DK během chůze. Velké odlehčení operované DK nadměrně přetěžuje horní končetiny (HKK), vede často k pádu neudržením zátěže HKK především u starších pacientů. Z přetížení HKK se mohou objevit obtíže se zápěstím, ramenním pletencem. S nácvikem

vhodného zatížení TEP kyčelního kloubu při chůzi může pomoci dynamometrická plošina. K povolenému plnému zatížení operované DK dochází obvykle za zhruba 5 měsíců (Kolk, 2014; Temporiti, 2019; Borovkov, 2018; Uchytíl, 2010; Leroy, 2019; Brinckmann, 2015;).

Opotřebení implantátu je jedním z nejdůležitějších faktorů omezujících životnost celkové protézy kyčle, která činí zhruba 10–15 let. Revizní operace je nezbytná pro stále více pacientů. Celkovou výměnu kyčelního kloubu totiž podstupují stále mladší ročníky pacientů. Při nadměrném opotřebení implantátu se mohou vyskytnout uvolněné úlomky, které často vyvolávají osteolýzu a aseptické uvolnění, bolest, sníženou pohyblivost a potřebu revizních operací. Úkolem operátora je vybrat vhodný implantát s optimálním povrchem, kterým může být keramika s vynikající biokompatibilitou, mechanickou a korozní odolností. Pacienti by měli dbát pokynů operátora a měli by si udržovat ideální tělesnou hmotnost, aby se vyvarovali nadváze a obezitě, která by mohla vést k většímu opotřebení implantátu. Pacienti by se též měli vyvarovat sportovních aktivit s nadměrnými otřesy a dopady, které mohou vytvořit granulované trhliny a ovlivnit tvrdost implantátu (Perrichon, 2017).

Kinematické asymetrie se projevují především abnormální chůzí mezi implantovaným a neimplantovaným kyčelním kloubem. Asymetrie přetrvávají až jeden rok po operaci. Trvalé odchylky chůze mohou zvýšit riziko pádů a narušit kvalitu života. Antalgická chůze se často vyznačuje zkrácením kroku, nižší rychlostí a pohyblivostí. Nacházíme přetrvávající změny kinematiky úhlu implantovaného kloubu s častou retroverzí pánve během fáze postoje. Dále změny spolu s poklesem pánve směrem k neimplantované straně při zatížení implantovaného kloubu. Rozsah pohybu je omezen především v sagitální rovině, často vlivem tuhosti operovaného kyčelního kloubu. Kompenzace se může projevit hyper-pohyblivostí lumbosakrální oblasti – někdy tak TEP kyčelního

kloubu může pomoci bolestem zad v této oblasti. Zvýšení pohybu TEP kyčelního kloubu dochází u vnitřní rotace a addukce. U starších pacientů mají odchylky tendenci narůstat, zejména ve frontální rovině. Dále nacházíme rozdíly mezi jednostrannou a druhostrannou implantací TEP kyčelního kloubu. Pacienti s bilaterální implantací TEP kyčelních kloubů se blíží normálním hodnotám. Bilaterální pacienti vykazují lepší koordinaci pánve, při chůzi delší stojnou fázi a kratší švihovou fázi oproti jednostranným TEP kyčelního kloubu (Teuf, 2019; Kolk, 2014; Temporiti, 2019).

Po zlomeninách femuru artroplastika poskytuje vyšší funkční nezávislost v počátečních výsledcích ve srovnání s osteosyntézou. Toto zjištění naznačuje, že osteosyntéza nemůže ovlivnit vážnou funkční ztrátu v raných fázích, zatímco artroplastika může poskytnout určitou úroveň funkční nezávislosti i po krátkou dobu (Öztürk, 2018).

Nejčastějším důvodem revizní operace cementové artroplastiky kyčle zůstává opotřebení polyethylenové vložky nazývané inlay, která se nachází mezi acetabulem a hlavicí implantátu. Resorpce kostí je výsledkem zánětlivé odpovědi na polyethylenové nečistoty. Při implantaci TEP kyčelního kloubu je odstraněn kyčelní kloub mimo jiné i s labrum acetabuli. Labrum acetabuli zdravé DK je důležité pro zvýšení kontaktní oblasti, čímž se snižuje kontaktní napětí i tlak, vytváří vyšší odolnost proti rotaci a překladu při externě aplikovaných kompresivních a torzních zatíženích. Vzhledem k úloze labra v normální biomechanice kyčelního kloubu se chirurgické techniky pro zvládnutí poškození či úplné odnětí neustále vyvíjejí. Eliptická deformace acetabula může mít za následek až pětinasobné zvýšení napětí na povrchu víčka hlavičkové komponenty a acetabula. Vyšší hodnoty napětí mohou také vést k vyšší úrovni napětí v kostní tkáni sousedící s trochanterem. To může být důvodem překročení hodnot mechanických podnětů tolerovaných kostní tkání a snížení jejich



fyzikálních vlastností s následkem procesu remodelace kostní tkáně (Bsat, 2016; Stempin, 2017).

## 4 METODIKA

V této části bakalářské práce budou popsány vyšetřovací postupy a aplikovaná terapie v rámci fyzioterapeutické intervence na vybraných probandech. Dále bude popsáno pracoviště a princip sběru dat.

### 4.1 Vyšetřovací metody

#### 4.1.1 Kineziologické vyšetření

Kineziologické vyšetření zkoumaných probandů zahrnuje anamnézu, vyšetření svalové síly dle svalového testu na DKK, goniometrické vyšetření kyčelního kloubu, funkční index soběstačnosti a zatížení jednotlivých DKK. V implantovaném kyčelním kloubu neprovádíme goniometrické měření ani svalový test pro pohyb flexe nad 90°, addukce a zevní rotace z důvodu prevence luxace TEP kyčelního kloubu.

##### 4.1.1.1 Anamnéza

Anamnéza je souhrn informací získaných od pacienta při rozhovoru, jenž je podstatnou součástí klinického vyšetření (Poděbradská, 2018; Kolář, 2020).

**Nynější onemocnění (NO)** – popisuje aktuální zdravotní stav pacienta, předpokládaný vznik zdravotních obtíží s jejich vývojem, dobou trvání bolesti i jejího charakteru.

**Osobní anamnéza (OA)** – údaje o chorobách současných i prodělaných včetně traumatů a absolvovaných operacích. Péče odborných lékařů.

**Rodinná anamnéza (RA)** – informuje o nemocech nejbližších pokrevních příbuzných.

**Pracovní anamnéza (PA)** – zahrnuje dotazy na nejvyšší dosažené vzdělání, dosavadní zaměstnání s nejpřesnějším popisem současného zaměstnání, u kterého je nezbytné vědět pracovní prostředí, nejobvyklejší pracovní polohu,

stresové pracovní faktory a pohybové stereotypy. Jedná-li se o fyzickou práci, zda zvedá břemena atd.

**Sociální anamnéza (SA)** – u pacientů s TEP kyčle nás zajímá především prostředí, v němž pacient žije, včetně bariér a možnosti jejich úpravy (množství schodů, výtah, interiérové úpravy koupelny, nástavec na WC), blízká osoba schopná pomoci, které nám pomohou s volbou cílenější terapie pro snadnější návrat do domácího prostředí.

**Alergologická anamnéza (AA)** – především alergie na farmaka a kontrastní látky včetně typu alergické reakce.

**Farmakologická anamnéza (FA)** – léky, které pacient užívá, zajímá nás název přípravku, dávkování, zda užívá pravidelně nebo při obtížích, indikaci léčiva.

**Gynekologická anamnéza (GA)** – udává informace o počtu porodů a potratů, pravidelnosti menstruačního cyklu.

**Proktologická anamnéza (PrA)** – obsahuje informace o pravidelnosti a charakteru stolice.

**Abúsus** – udává informace o užívání návykových látek.

#### 4.1.1.2 Goniometrické vyšetření

Goniometrické vyšetření hodnotí pasivní i aktivní rozsah pohybu v kloubech. Záznam planimetrického měření je obvykle zaznamenáván metodou SFTR (S – sagitální rovina, F – frontální rovina, T – transversální rovina, R – rotace), která vychází ze základního anatomického nulového postavení. V kyčelním kloubu měříme extenzi vleže na břiše, v poloze na zádech měříme flexi, abdukci, addukci, zevní a vnitřní rotaci. Střed goniometru se přikládá do osy otáčení (Kolář, 2020; Janda, 1993).

#### 4.1.1.3 Svalový test

Svalový test je analytická metoda, která hodnotí při aktivním pohybu svalovou sílu jednotlivých svalových skupin tvořících funkční jednotku. U kyčelního kloubu vyšetřujeme svalovou sílu u hlavních svalových skupin vykonávajících flexi (m. iliopsoas), extenzi (m. gluteus maximus, m. biceps femoris-caput longum, m. semitendinosus, m. semimembranosus), abdukci (m. gluteus medium, m. gluteus medius, m. tensor fasciae latae), addukci (m. adductor magnus, m. adductor longus, m. adductor brevis, m. gracilis, m. sartoris), zevní rotaci (m. quadratus femoris, m. piriformis, m. gluteus maximus, m. gluteus superior, m. gemellus inferior, m. obturatorius externus, m. obturatorius internus) a vnitřní rotaci (m. gluteus minimus, m. tensor fasciae latae). Při vyšetřování dbáme pokynů svalového testu (pevnou fixací nestlačujeme břicho ani šlachy testovaného svalu, snažíme se zabránit substituční svalové aktivitě netestovaných svalů). Odpor klademe konstantní silou v celém rozsahu pohybu, avšak neklademe odpor přes dva klouby. Nevýhodou svalového testu je subjektivní hodnocení vyšetřujícího a nedostatečná informace o svalové vytrvalosti. Rozeznáváme základní stupně svalové síly:

**Stupeň 5** – značen N (normal/normální), sval je schopen překonávat značný zevní odpor, odpovídá 100% svalové síle.

**Stupeň 4** – značen G (good/dobrý), sval dokáže překonat středně velký vnější odpor, odpovídá 75% svalové síle.

**Stupeň 3** – značen F (fair/slabý), sval dokáže překonat zemskou tíži, odpovídá 50% svalové síle.

**Stupeň 2** – značen P (poor/velmi slabý), sval dokáže vykonat pohyb s vyloučením zemské tíže, odpovídá 25% svalové síly.

**Stupeň 1** – značen T (trace/stopa), sval není provést pohyb, avšak je schopen provést záškub, odpovídá 10% svalové síle.

**Stupeň 0** – sval nejeví známky stahu (Janda, 2014; Kolář, 2020).

#### **4.1.1.4 Funkční index soběstačnosti**

Funkční index soběstačnosti slouží k hodnocení pacientových schopností v každodenních činnostech z hlediska potřeby asistence. Test funkční soběstačnosti u pacientů s TEP kyčelního kloubu vytváří základní indikátor míry omezení (disability), nikoliv postižení (impairment). Hodnocení probíhá během 3 celých kalendářních dní při přijetí a před propuštěním pacienta, slouží k preferenci cílené terapie zvyšující soběstačnost pacienta a následnému zhodnocení efektivity léčby. Hodnotí se celkem 18 aktivit v 6 kategoriích, mezi něž můžeme zařadit osobní péči, kontinenci, přesuny, lokomoci, komunikaci a sociální aspekty. Každá aktivita je samostatně hodnocena sedmistupňovou bodovou škálou, přičemž stupeň 1 vyjadřuje plnou asistenci a stupeň 7 plnou soběstačnost. Celkový výsledek testu se pohybuje v rozmezí 18–126 bodů (Kolář, 2020; Vaňásková, 2005).

#### **4.1.1.5 Vyšetření stoje na dvou vahách**

Vyšetření stoje probíhá na dvou vahách a slouží k zjištění zatížení DKK. Pacient stojí na dvou osobních vahách bez společného dotyku na horizontální pevné podložce ve statickém stoji s rukama podél těla nebo s povolenými stabilizačními pomůckami. U pacientů s TEP kyčelního kloubu slouží ke kontrole zatížení operované DK (Véle, 2006; Uchytíl, 2010).

## **4.2 Aplikované terapeutické postupy**

Možnosti fyzioterapie jsou blíže popsány v obecné části bakalářské práce. Aplikovaná terapie u našich probandů obsahuje edukaci režimových opatření v průběhu pohybu. Pacienti obdrželi edukační materiál po operaci TEP kyčelního kloubu, ošetření fascií LDK, hlazení, míčkování, péče o jizvu – pacienti

provádí autoterapii dle edukace několikrát denně. Dále analytické cvičení s využitím overballu, s cílem zvětšení svalové síly a rozsahu pohybu celé DK, nácvik mobility na lůžku – otáčení na boky, vertikalizace do sedu, trénink bridgingu, léčebná tělesná výchova (LTV) na přístrojích motodlaha, motomed, nácvik chůze ve vysokém chodítku s 1/3 zátěží, dále dle možností trénink chůze o 2FB a trénink chůze na schodech.

#### **4.2.1 Cvičební jednotka**

Ve cvičební jednotce jsou uvedena základní analytická cvičení po operaci TEP kyčelního kloubu. Cvičení je zaměřené na aktivaci svalové stabilizace pletence pánve a DKK s využitím neurofacilitačního terapeutického konceptu. Cviky vedou ke korekci svalových dysbalancí v oblasti pánve a DKK, zvětšení rozsahu pohybu a svalové síly operované DK. Cviky mohou být provedeny i s overballem při dodržení zásad po operaci TEP kyčelního kloubu (Šťastný, 2016; Kolář, 2020).

##### **4.2.1.1 Cviky vleže na zádech**

**Výchozí poloha při cvičení je vleže na zádech s extendovanými kolenními klouby a HKK extendovanými podél těla.**

1. Maximální dorzální flexe v hlezenních kloubech;
2. Maximální plantární flexe v hlezenních kloubech;
3. Maximální dorzální flexe v hlezenních kloubech, aktivace stehenních svalů, výdrž 5 sekund a povolit;
4. Vnitřní rotace v kyčelních kloubech (neprovádět zevní rotaci v kyčelním kloubu!);
5. Špičky, kolena směřují ke stropu, střídavě suneme po podložce DKK v kyčelních kloubech do abdukce;
6. Maximální flexe a extenze v kolenním kloubu.

**U dalších cviků je výchozí poloha vleže na zádech, flexe v kolenních kloubech.**

7. Střídavě extendovat DK v kolenním kloubu s flexí v kyčelním kloubu;
8. Aktivace břišních a hýždřových svalů, pánev mírně nadzvednout, opřít se o zdravou DK (odlehčit operovanou DK);
9. Paže mírně flektovat v ramenních kloubech, aktivovat přímé břišní svaly, prsty rukou jdou ke kolenům, flektuje se pouze hlava a lopatky (nesmí se jít až do sedu!);
10. Levá HK jde šikmo k pravému koleni, zpět a opačně. Flektuje se pouze hlava, rameno a lopatka (Šťastný, 2016).

#### **4.2.1.2 Leh na neoperovaném boku s polohovacím abdukčním klínem**

V lehu na zádech se posunout na lůžku směrem k operované straně, mírně flektovat obě DKK, koleny lehce stisknout klín a přetočit se jako „prkno“ na zdravý bok. Flektovat spodní DK.

#### **4.2.1.3 Leh na břicho s klínem přes neoperovaný bok**

Přetočit se na bok, fixovat koleny klín a dotočit se na břicho, zachovat vnitřní rotace v hlezenním kloubu.

#### **4.2.1.4 Cvičení vleže na břiše**

1. Aktivace břišního a hýždřového svalstva, výdrž 5 sekund a povolit;
2. Zapřít špičky o podložku, aktivujeme břišní a hýždřové svalstvo, extenze v kolenních kloubech;
3. Střídavě flektovat DKK v koleni a zpět extendovat;

4. Střídavě provádět extenzi v kyčelním i kolenním kloubu (nezvedat pánev a koleno jen nepatrně odlepit od podložky za patou, spíše vytažení do dálky) (Šťastný, 2016).

### **4.3 Sběr dat**

Speciální část obsahuje kazuistiky dvou pacientů, kteří podstoupili implantaci TEP kyčelního kloubu. Pacienti absolvovali léčbu na lůžkové části Fakultní nemocnice Hradec Králové. Sběr dat probíhal v časovém rozmezí od listopadu 2020 do prosince 2020.

### **4.4 Popis pracoviště**

Rehabilitační klinika Fakultní nemocnice Hradec Králové slouží jako návazné pracoviště především pro hospitalizované pacienty z Fakultní nemocnice nebo ambulantní pacienty indikované lékařem z rehabilitační kliniky. Jedná se o pacienty z oddělení chirurgie, ortopedie, neurologie a neurochirurgie. Nabízí přes 40 lůžek pro standardní i akutní léčbu.



## 5 SPECIÁLNÍ ČÁST

### 5.1.1 Proband první Č. J.

Věk 78 let

Výška 167 cm

Váha 75 kg

Nadváha BMI 26,9

Pacient přijat do rehabilitační kliniky Hradec Králové 2. 11. 2020

#### **Anamnéza**

**NO:** 26. 10. 2020 implantace totální endoprotézy po pádu v domácím prostředí, dislokovaná fraktura krčku stehenní kosti vlevo, péče o ránu

**OA:** stav po náhradě aortální chlopně (2012), vertebrogenní algický syndrom

**RA:** otec i matka byli zdraví

**SA:** rozvedený, žije sám v panelovém domě ve 3. patře s výtahem, 24 schodů, v případě potřeby pomáhají blízcí příbuzní, koupelna se sprchovým koutem + 4 madla, WC nízké bez úprav, záliby: dříve horolezectví, judo, nyní turistika, chůze

**PA:** nyní v seniorském důchodu, vysokoškolské vzdělání, dříve supervizor v bance, pracovní poloha byla ovlivněna hojným cestováním (auto, autobus, vlak), práce u počítače 2 dny v týdnu, v pauzách se snažil chodit

**AA:** pyl

**FA:** Warfarin, Paracetamol při bolestech

**PrA:** nyní ze sníženého pohybu zácpa

**Abusus:** negativní

**Subjektivní hodnocení:** cítí se slabý, unavený, bolesti v klidu nejsou, pouze pnutí v okolí jizvy, kde je i rozsáhlý hematoma

**Objektivní hodnocení:** ležící na lůžku, LDK ve středním postavení, v rámci lůžka zatím nutná pomoc, na bok se sám otočí pomocí postranic a hrazdičky, na břicho se neotáčel

**Palpační vyšetření:** fascie stehna LDK měkké, volné, palpačně zvýšená citlivost v oblasti adduktorů LDK

**Patelly:** pohyblivé

**Limity:** 1/3 zátěž na LDK, stav po náhradě AO chlopně 2012

### Vyšetření svalové síly

písmeno N značí nevyšetřováno

*Tabulka 1 Vstupní svalový test – proband 1 (vlastní zdroj)*

Pohyb	Vstupní vyšetření	
	Levá	Pravá
<b>Kyčelní kloub</b>		
Flexe v kyčelním kloubu	2+	3+
Extenze v kyčelním kloubu	2+	3+
Abdukce v kyčelním kloubu	1	3
Addukce v kyčelním kloubu	N	N
Vnitřní rotace v kyčelním kloubu	N	3
Zevní rotace v kyčelním kloubu	N	3
<b>Kolenní kloub</b>		
Flexe v kolenním kloubu	3	3+

Extenze v kolenním kloubu	3	3+
---------------------------	---	----

### Goniometrické vyšetření

Tabulka 2 Vstupní goniometrické měření – proband 1 (vlastní zdroj)

Kyčelní kloub		Vstupní vyšetření	
		Levá	Pravá
<b>Kyčelní kloub</b>			
S (sagitální rovina)	Aktivně	5-0-60	10-0-80
	Pasivně	15-0-85	15-0-90
F (frontální rovina)	Aktivně	0-0-N	20-0-N
	Pasivně	10-0- N	0-0-N
<b>Kolenní kloub</b>			
S (sagitální rovina)	Aktivně	0-0-105	0-0-115
	Pasivně	0-0-115	0-0-120

### Funkční index soběstačnosti

Tabulka 3 Vstupní funkční index soběstačnosti – proband 1 (vlastní zdroj)

	Příjem	Cíl
<b>OSOBNÍ PÉČE</b>		
A. Jídlo	6	7
B. Péče o zevnějšek	7	7
C. Koupání	5	6
D. Oblékání HKK, trup	5	6
E. Oblékání DKK	5	6
F. Intimní hygiena	6	6
<b>KONTINENCE</b>		
G. Močový měchýř	7	7
H. Konečník	6	6
<b>PŘESUNY</b>		
I. Lůžko, židle, vozík	6	6

J. WC	6		6
K. Vana, sprcha	6		6
<b>LOKOMOCE</b>		<b>MÓD LOKOMOCE 1.CHŮZE 2.VOZÍK</b>	
L. Chůze/vozík	2	1	6
M. Schody	1		6
<b>POHYBOVÁ DOVEDNOST</b> Mezisoučet (max. 91 bodů)	68		81
<b>KOMUNIKACE</b>			
N. Chápání, porozumění	7		7
O. Vyjadřování	7		7
<b>SOCIÁLNÍ ASPEKTY</b>			
P. Sociální začlenění	7		7
Q. Řešení problémů	6		7
R. Paměť	6		7
<b>PSYCHICKÉ FUNKCE</b> Mezisoučet (max. 35 bodů)	33		35
<b>CELKOVÉ SKÓRE</b> Součet (max. 126 bodů)	101		116

### Vyšetření stoje na dvou vahách

*Tabulka 4 Porovnání výsledků klinického vyšetření stoje na dvou vahách – proband 1  
(vlastní zdroj)*

<b>Celková tělesná hmotnost pacient = 75kg</b>	<b>Zatížení LDK</b> Povolené zatížení 1/3 celkové tělesné hmotnosti = 25 kg	<b>Zatížení PDK</b> Ideální nesení 2/3 celkové tělesné hmotnosti = 50kg
<b>Vstupní vyšetření</b>	36	39

### Souhrn ze vstupního vyšetření

Svalová síla operované LDK byla ohodnocena: stupněm 2+ extenzorů a flexorů kyčelního kloubu, stupněm 1 u abduktorů kyčelního kloubu a stupněm 3

u flexorů a extenzorů kolenního kloubu. Svalová síla neoperované DK byla ohodnocena stupněm 3+ u flexorů a extenzorů kyčelního kloubu, stupněm 3 u abduktorů a zevních rotátorů kyčelního kloubu, stupněm 4 u vnitřních rotátorů kyčelního kloubu. Flexory a extensory kolenního kloubu neoperované DK byly ohodnoceny stupněm 3+. Na podkladě goniometrického vyšetření (Tabulka 2) v rámci aktivního pohybu nacházíme následující omezení pohyblivosti kyčelního kloubu LDK v S rovině do flexe 60°, extenze 5° a abdukce 0° v F rovině. Kolenní kloub LDK vykazuje omezení v S rovině do flexe 105°. Neoperovaná DK je omezena v S rovině do flexe 80°, extenze 10°. Pohyblivost kyčelního kloubu v F rovině do abdukce je 20°. Soběstačnost pacienta je omezená především v sebeobsluze zahrnující stravování, oblékání, jak v chůzi samotné, tak i po schodech (Tabulka 3). Při stojí na dvou vahách (Tabulka 4) pacient nedodrží povolené zatížení 1/3 celkové tělesné hmotnosti, s tendencí k rovnoměrnému zatížení DKK. V rámci biomechaniky a kineziologie má proband 1 omezený rozsah pohybu v kyčelních, ale i kolenních kloubech, zejména operované LDK. Na podkladě těchto vyšetření jsme určili krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán.

#### **Krátkodobý rehabilitační plán**

- instruktáž režimových opatření po TEP kyčelního kloubu;
- zvýšit rozsah pohybu v kyčelním a kolenním kloubu LDK;
- zvýšit svalovou sílu operované LDK;
- individuální kinezioterapie se zaměřením na aktivaci svalové stabilizace pletence pánve a DKK;
- individuální kinezioterapie ke korekci svalových dysbalancí v oblasti pánve a DKK;
- péče o jizvu;
- individuální kinezioterapie s využitím přístrojů motodlaha a motomed;

- nácvik lokomoce a mobility ve vysokém chodítku, následně o 2FB s povolenou 1/3 zátěží hmotnosti;
- chůze po schodech.

### **Dlouhodobý rehabilitační plán**

- zvýšit soběstačnost pacienta;
- zvýšit svalovou sílu a rozsah pohybu operované LDK;
- dobré zhojení jizvy;
- samostatná vertikalizace do sedu, stoje;
- samostatná chůze s 2FB;
- samostatná chůze po schodech s 2FB.

### **Průběh terapie**

#### **1. den**

**Subjektivní pocity (SP):** pacient se cítí slabý, udává mírnou bolest žaludku, trpí zácpou

**Průběh:** edukace režimových opatření, ošetření fascií LDK, hlazení, analytické cvičení pomocí overballu, neurofacilitační koncept – nácvik mobility na lůžku, přetáčení na boky, vertikalizace do sedu a stoje, chůze po pokoji ve vysokém chodítku

#### **2. den**

**SP:** stav nezměněn, na zácpu podána laxativa

**Průběh:** pacient podepsal informovaný souhlas, pokračování v terapii, ošetření fascií LDK míčkováním, analytické cvičení, trénink bridgingu, chůze po pokoji ve vysokém chodítku, motodlaha

#### **3.–6. den**

**SP:** pacient se cítí lépe

**Průběh:** pokračování v terapii, mobilizace drobných kloubů nohy LDK, pacient edukován o autoterapii – izometrická kontrakce m. quadriceps femoris, pacient opět edukován o optimálním 1/3 zatěžování operované LDK, nácvik chůze o 2 francouzských holích po pokoji

#### **7. den**

**SP:** pacient udává mírnou bolest v oblasti levého kyčelního kloubu

**Průběh:** pokračování v terapii, péče o měkké tkáně v oblasti jizvy, otáčení na boky pacient zvládá, chůze po chodbě s 2 FB – ušel zhruba 100 m

#### **8.–15. den**

**SP:** beze změny

**Průběh:** pokračování v nastavené terapii, pacient často zatěžuje nadměru operovanou DK, chůze o 2 francouzských holích – ujde zhruba 250 m

#### **16.–24. den**

**SP:** pacient bez bolesti

**Průběh:** jizva klidná, drobné krusty po okrajích, měkké tkáně v oblasti jizvy volnější, po pokoji zvládá chůzi o 2 francouzských holích samostatně, na chodbě s doprovodem, pacient provádí aktivní autoterapii (ošetřování jizvy a měkkých tkání), motomed, skupinové cvičení

#### **25. den**

**SP:** pacient se cítí dobře

**Průběh:** pacient pokračuje v terapii, autoterapie měkkých tkání, chůze o 2FB jistá, zvládá ujít s přestávkami 500 m, zvládá lépe doporučené zatížení LDK, chůze po schodech dobrá, pacient propuštěn do domácí péče.

### **5.1.2 Proband druhý H. V.**

Žena 60 let

Výška 175 cm

Váha 130 kg

Obezita BMI 35,4

Pacientka přijata do rehabilitační kliniky Hradec Králové 19. 11. 2020.

### **Anamnéza**

**NO:** 16. 11. 2020 implantace TEP kyčelního kloubu po pádu v horách, patologická zlomenina pertrochanteru se zjištěním tumoru v kyčelním kloubu LDK, karcinom prsu promítnutý do skeletu

**OA:** pacientka v minulosti zdráva

**RA:** otec seniorská polymorbidita, matka byla zdráva

**SA:** rozvedená, žije se synem v rodinném domě v 1. patře, stará se o nemocného otce v rodinném domě, 4 schody se zábradlím, bez výtahu, koupelna se sprchovým koutem, vana, bez nástavce na WC nízké, bez úprav, záliby: dřívě kolo, četba

**PA:** nyní na nemocenské, středoškolské vzdělání, před úrazem zapisovatelka soudu, sedavé zaměstnání, pravačka

**AA:** roztoči

**FA:** Warfarin, Paracetamol při bolestech

**GA:** po klimakteriu

**PrA:** inkontinence malého množství stolice a moči přibližně jednou za 3 dny

**Abusus:** negativní

**Subjektivní hodnocení:** cítí se vyčerpaná, absence bolestí v klidové pozici, při pohybu pnutí v oblasti jizvy na zevní straně stehna

**Objektivní hodnocení:** ležící na lůžku, LDK ve středním postavení polohována pomocí vaků s pískem, zatím nechodila, v rámci lůžka nutná pomoc, na bok se otočí pomocí hrazdičky, na břicho se neotáčela, do sedu pomocí hrazdičky

**Palpační vyšetření:** fascie stehna LDK ztuhlejší, palpačně zvýšená citlivost v oblasti jizvy

**Patelly:** pohyblivé



Limity: 1/3 zátěž na LDK

### Vyšetření svalové síly

Tabulka 5 Vstupní svalový test – proband 2 (vlastní zdroj)

Pohyb	Vstupní vyšetření	
	Levá	Pravá
<b>Kyčelní kloub</b>		
Flexe v kyčelním kloubu	1	3
Extenze v kyčelním kloubu	1	3
Abdukce v kyčelním kloubu	1	3
Addukce v kyčelním kloubu	N	N
Vnitřní rotace v kyčelním kloubu	N	3
Zevní rotace v kyčelním kloubu	N	3
<b>Kolenní kloub</b>		
Flexe v kolenním kloubu	1	3
Extenze v kolenním kloubu	1	3

### Goniometrické vyšetření

Tabulka 6 Vstupní goniometrické měření – proband 2 (vlastní zdroj)

Kyčelní kloub		Vstupní vyšetření	
		Levá	Pravá
<b>Kyčelní kloub</b>			
S (sagitální rovina)	Aktivně	0-0-55	5-0-75
	Pasivně	10-0-60	15-0-85
F (frontální rovina)	Aktivně	0-0-N	20-0-N
	Pasivně	10-0-N	20-0-N

Kolenní kloub			
S (sagitální rovina)	Aktivně	0-0-85	0-0-90
	Pasivně	0-0-90	0-0-95

### Funkční index soběstačnosti

Tabulka 7 Vstupní funkční index soběstačnosti – proband 2 (vlastní zdroj)

	Příjem		Cíl
<b>OSOBNÍ PÉČE</b>			
A. Jídlo	7		7
B. Péče o zevnějšek	6		7
C. Koupání	4		6
D. Oblékání HKK, trup	5		7
E. Oblékání DKK	5		6
F. Intimní hygiena	4		6
<b>KONTINENCE</b>			
G. Močový měchýř	5		6
H. Konečník	5		6
<b>PŘESUNY</b>			
I. Lůžko, židle, vozík	5		6
J. WC	4		6
K. Vana, sprcha	3		6
<b>LOKOMOCE</b>		<b>MÓD LOKOMOCE 1.CHŮZE 2.VOZÍK</b>	
L. Chůze/vozík	3	1	6
M. Schody	1		6
<b>POHYBOVÁ DOVEDNOST</b> Mezisoučet (max.91 bodů)	57		81
<b>KOMUNIKACE</b>			
N. Chápání, porozumění	5		7
O. Vyjadřování	7		7
<b>SOCIÁLNÍ ASPEKTY</b>			
P. Sociální začlenění	7		7
Q. Řešení problémů	6		7

R. Paměť	6	7
<b>PSYCHICKÉ FUNKCE</b> Mezisoučet (max. 35 bodů)	31	35
<b>CELKOVÉ SKÓRE</b> Součet (max. 126 bodů)	88	116

### Vyšetření stoje na dvou vahách

*Tabulka 8 Vstupní klinické vyšetření stoje na dvou vahách – proband 2 (vlastní zdroj)*

<b>Celková tělesná hmotnost pacienta=130kg</b>	<b>Zatížení LDK</b> Povolené zatížení 1/3 celkové tělesné hmotnosti = 43,3kg	<b>Zatížení PDK</b> Ideální nesení 2/3 celkové tělesné hmotnosti = 86,6kg
<b>Vstupní vyšetření</b>	68	62

### Souhrn ze vstupního vyšetření

Na podkladě svalového testu (Tabulka 5) operovaná LDK vykazuje svalovou sílu: stupeň 1 u extenzorů, flexorů a abduktorů kyčelního kloubu. Stupeň 1 byl též u flexorů a extenzorů kolenního kloubu. Svalová síla neoperované DK byla ohodnocena stupněm 3 u flexorů, extenzorů, abduktorů, zevních a vnitřních rotátorů kyčelního kloubu. Flexory a extenzory též vykazaly svalovou sílu stupně 1. Na podkladě goniometrického vyšetření (Tabulka 6) v rámci aktivního pohybu nacházíme následující omezení pohyblivosti kyčelního kloubu LDK v S rovině do flexe 55°, extenze a abdukce 0° v F rovině. Kolenní kloub LDK vykazuje v F rovině omezení abdukce do 0°. Neoperovaná DK omezena v S rovině do flexe 75°, extenze 5° a abdukce 20°. Kolenní kloub je omezen do flexe 90°. Soběstačnost pacienta je omezená především v osobní péči při koupání, intimní hygieně, oblékání DKK a v chůzi po schodech (Tabulka 7). Při stoji na dvou vahách (Tabulka 8) i tento pacient nedodrhuje povolené zatížení 1/3 celkové

tělesné hmotnosti (s tendencí k zatížení 1/2). Z pohledu biomechaniky a kineziologie má proband 2 také omezený rozsah pohybu v kyčelních i kolenních kloubech především operované LDK, což bylo obecně očekáváno. Na základě těchto omezení jsme určili krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán.

### **Krátkodobý rehabilitační plán**

- edukace režimových opatření po TEP kyčelního kloubu;
- zvýšit kloubní rozsah v kolenním i kyčelním kloubu LDK;
- individuální kinezioterapie se zaměřením na aktivaci svalové stabilizace pletence pánve a DKK;
- individuální kinezioterapie ke korekci svalových dysbalancí v oblasti pánve a DKK;
- zvýšit trofiku operované LDK;
- péče o jizvu;
- nácvik lokomoce a mobility ve vysokém chodítku, následně o 2FB s povolenou 1/3 zátěží hmotnosti;
- chůze po schodech.

### **Dlouhodobý rehabilitační plán**

- zvýšit soběstačnost pacienta;
- zvýšit svalovou sílu a rozsah pohybu operované LDK;
- samostatná vertikalizace do sedu, stoje;
- samostatná chůze s 2FB;
- samostatná chůze po schodech s 2FB.

### **Průběh terapie**

#### **1. den**

**SP:** pacientka se cítí slabá, při sedu se jí motá hlava

**Průběh:** edukace režimových opatření, vysvětlení průběhu terapie, ošetření fascií LDK, péče o jizvu, analytické cvičení k posílení svalové síly DKK i HKK, neurofacilitační koncept-nácvik mobility na lůžku, přetáčení na boky, vertikalizace do sedu a stoje, u pacientky velmi obtížné, chůze po pokoji ve vysokém chodítku

### **2. den**

**SP:** pacientka se cítí lépe

**Průběh:** pacientka podepsala informovaný souhlas, pokračování v nastavené terapii, individuální kinezioterapie se zaměřením na aktivaci svalové stabilizace pletence pánve a DKK, chůze po pokoji ve vysokém chodítku

### **3.–6. den**

**SP:** stav nezměněn

**Průběh:** pokračování v terapii, cvičení ke zmírnění svalových dysbalancí v oblasti pánve a DKK, mobilizace drobných kloubů nohy LDK, pacientka zvládá autoterapii o jizvu, izometrická kontrakce m. quadriceps femoris, nácvik chůze o 2 FB po pokoji

### **7. den**

**SP:** pacientka unavená z onkologických vyšetření

**Průběh:** pokračování v terapii, péče o měkké tkáně v oblasti jizvy, vertikalizace do sedu se velmi zlepšila, chůze po chodbě s 2FB – ujde zhruba 150 m, pacientka má problém s dodržením vhodné zátěže operované LDK, motodlaha

### **8.–15. den**

**SP:** beze změny

**Průběh:** pokračování v nastavené terapii, chůze o 2FB ujde zhruba 300 m

### **16.–24. den**

**SP:** pacientka udává výrazné zlepšení

**Průběh:** měkké tkáně v oblasti jizvy volnější, po pokoji zvládá chůzi o 2FB samostatně, na toaletě vyžaduje stále dopomoc

**25. den**

**SP:** pacientka se cítí dobře, ale má obavy z další onkologické léčby

**Průběh:** pacientka je převezena z rehabilitační kliniky do nemocnice na onkologickou léčbu.

## 6 VÝSLEDKY

Tato bakalářská práce stojí především na rešerši odborných článků. Cílem bakalářské práce bylo porovnat biomechanickou a kineziologickou rozdílnost kyčelního kloubu před a po operaci totální endoprotézy kyčelního kloubu. Jak již bylo uvedeno v abstraktu, kvůli pandemii COVID-19 nebylo možné provést předoperační vyšetření. V praktické části bakalářské práce jsou prezentovány výsledky probandů, které zachytily absolvovanou 25denní terapii 3 dny po implantaci TEP kyčelního kloubu. Terapie byla založena především na analytickém cvičení, nácviku správné chůze i chůze po schodech. Byly porovnány hodnoty měření při vstupním a výstupním vyšetření.

### **Souhrn výsledků**

Biomechanické a kineziologické změny po implantaci kyčelního kloubu byly u našich probandů zkoumány na základě svalového testu, goniometrického měření, funkčního indexu soběstačnosti a stoje na dvou vahách. Nejvýraznější posun v rámci terapie jsme zaznamenali u obou probandů v kyčelním kloubu operované LDK (Tabulky 11, 12) zejména v abdukci 0° na 20°, což přisuzujeme posílení abduktorů kyčelního kloubu (Tabulky 9, 10). Pacienti při stoji na dvou vahách (Tabulky 15, 16) vykazovali zpočátku tendenci přetěžovat operovanou DK na ½ tělesné hmotnosti. Zvýšení svalové síly flexorů, extenzorů, abduktorů kyčelního kloubu (Tabulky 9, 10) přispělo k větší stabilitě a optimálnějšímu zatěžování operované končetiny (Tabulky 15, 16). Soběstačnost pacientů byla zpočátku omezena nejen pohyblivostí, ale i zvýšenou mírou bolestivosti a opatrnosti. Na konci terapie oba probandi byli více soběstační především v osobní péči a lokomoci (Tabulky 13, 14).

## **Porovnání výsledků jednotlivých testů mezi probandy**

### **Vyšetření svalové síly**

Při testování svalové síly před a po terapii (Tabulky 9, 10) byla následně zjištěna zvýšená síla abduktorů operovaného kyčelního kloubu LDK u obou probandů, cvičících podle základního analytického cvičení po operaci TEP kyčelního kloubu se zaměřením na aktivaci svalové stabilizace pletence pánve a DKK s využitím neurofacilitačního terapeutického konceptu. U probanda 1 bylo dosaženo zvýšení svalové síly abduktorů kyčelního kloubu LDK z původní hodnoty 1 na 3+, ve srovnání s probandem 2, který se zlepšil pouze z hodnot 1 na 2+. Taktéž pozorujeme zlepšení svalové síly u probanda 1 z hodnot 2+ na 3+ u flexorů a extenzorů kyčelního kloubu. Proband 2 dosáhl výrazného zlepšení síly svalů LDK u flexorů kyčelního kloubu z 1 na 3, z hodnot 1 na 2 u extenzorů kyčelního kloubu. Taktéž u flexorů a extenzorů kolenního kloubu LDK jsme zaznamenali výrazné zlepšení z hodnot 1 na 3. Proband 1 se v kolenním kloubu LDK téměř nezlepšil, pouze z 3 na 3+. Neoperovaná DK se u obou probandů zvýšila vždy o 1 stupeň svalové síly u flexorů, abduktorů, vnitřních a zevních rotátorů kyčelního kloubu. Svalová síla extenzorů kyčelního kloubu se u obou probandů v průběhu terapie nezměnila. Stav biomechaniky a kineziologie v souvislosti se svalovou silou byl ovlivněn nejen díky cvičení, ale přispěla též péče o jizvu a měkké tkáně v okolí.

### **Goniometrické vyšetření**

Z výsledků goniometrického vyšetření u obou probandů (Tabulky 11, 12) bylo dosaženo v aktivních pohybech nejvýraznějšího posunu u abdukce v kyčelním kloubu, který byl na začátku terapie omezen do 0° a výsledné měření ukázalo hodnotu 20°. V S rovině v extenzi v kyčelním kloubu se oba probandi zlepšili o 5° (proband 1 z 5° na 10°, proband 2 z 0° na 5°). Ve flexi v kyčelním kloubu



v S rovině měl proband 2 výraznější zlepšení z 55° na 90° než proband 1 z 60° na 80°. Proband 1 dosáhl většího zlepšení v S rovině v kolenním kloubu LDK ve flexi z 105° na 125°, oproti tomu proband 2 se zlepšil pouze z 85° na 90°. Rozsah pohybů DK v kyčelním a kolenním kloubu u neoperované DK se zlepšil do přijatelné hodnoty, ale u probanda 1 přetrvává omezení pohybu v S rovině do flexe 85° a u probanda 2 přetrvává omezení v kolenním kloubu do 95°.

### **Funkční index soběstačnosti**

Výsledky funkčního indexu soběstačnosti (tabulky 13,14) zaznamenaly zřetelný posun u obou pacientů v chůzi po schodech. Proband 1 se dokonce posunul o 4 úrovně, proband 2 pouze o 2 úrovně. U probanda 1 jsme dosáhli téměř všech stanovených cílů, jen s výjimkou koupání, chůze do schodů a taktéž byl pacient slabší v řešení problémů a paměti. U probanda 2 nám k dosažení stanovených cílů chybělo 16 bodů, k výraznému zlepšení probandovi 2 chybělo zlepšení především v oblasti osobní péče a přesunů.

### **Vyšetření stoje na dvou vahách**

U vyšetření stoje na dvou vahách (tabulky 15, 16) došlo k výraznějšímu zatížení DKK u probanda 1, u probanda 2 došlo k mírně pozitivním změnám. V rámci celé terapie bylo nutné pacientům opakovat, aby správně dodržovali doporučenou zátěž LDK.

*Tabulka 9 Porovnání výsledků svalového testu – proband 1 (vlastní zdroj)*

Pohyb	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Levá	Pravá	Levá	Pravá
<b>Kyčelní kloub</b>				
<b>Flexe v kyčelním kloubu</b>	2+	3+	3+	4
<b>Extenze v kyčelním kloubu</b>	2+	3+	3+	3+

Abdukce v kyčelním kloubu	1	3	3+	4
Addukce v kyčelním kloubu	N	N	N	N
Vnitřní rotace v kyčelním kloubu	N	3	N	4
Zevní rotace v kyčelním kloubu	N	3	N	4
<b>Kolenní kloub</b>				
Flexe v kolenním kloubu	3	3+	3+	4
Extenze v kolenním kloubu	3	3+	3+	4

*Tabulka 10 Porovnání výsledků svalového testu – proband 2 (vlastní zdroj)*

Pohyb	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Levá	Pravá	Levá	Pravá
Flexe v kyčelním kloubu	1	3	3	4
Extenze v kyčelním kloubu	1	3	2	3
Abdukce v kyčelním kloubu	1	3	2+	4
Addukce v kyčelním kloubu	N	N	N	N
Vnitřní rotace v kyčelním kloubu	N	3	N	4
Zevní rotace v kyčelním kloubu	N	3	N	4
<b>Kolenní kloub</b>				
Flexe v kolenním kloubu	1	3	3	4
Extenze v kolenním kloubu	1	3	3	4

Tabulka 11 Porovnání výsledků goniometrického měření – proband 1 (vlastní zdroj)

Kyčelní kloub		Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
		Levá	Pravá	Levá	Pravá
<b>Kyčelní kloub</b>					
S (sagitální rovina)	Aktivně	5-0-60	10-0-80	10-0-80	15-0-85
	Pasivně	15-0-85	15-0-90	15-0-90	15-0-90
F (frontální rovina)	Aktivně	0-0-N	20-0-N	20-0-N	20-0-N
	Pasivně	10-0- N	0-0-N	20-0-N	20-0-N
<b>Kolenní kloub</b>					
S (sagitální rovina)	Aktivně	0-0-105	0-0-115	0-0-125	0-0-125
	Pasivně	0-0-115	0-0-120	0-0-125	0-0-125

Tabulka 12 Porovnání výsledků goniometrického měření – proband 2 (vlastní zdroj)

Kyčelní kloub		Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
		Levá	Pravá	Levá	Pravá
S (sagitální rovina)	Aktivně	0-0-55	5-0-75	5-0-90	10-0-90
	Pasivně	10-0-60	15-0-85	15-0-90	15-0-90
F (frontální rovina)	Aktivně	0-0-N	20-0-N	20-0-N	20-0-N
	Pasivně	10-0-N	20-0-N	20-0-N	20-0-N
<b>Kolenní kloub</b>					
S (sagitální rovina)	Aktivně	0-0-85	0-0-90	0-0-90	0-0-95
	Pasivně	0-0-90	0-0-95	0-0-95	0-0-110

Tabulka 13 Porovnání výsledků funkčního indexu soběstačnosti – proband 1 (vlastní zdroj)

	Příjem	Propuštění	Cíl
<b>OSOBNÍ PÉČE</b>			
A. Jídlo	6	7	7
B. Péče o zevnějšek	7	7	7
C. Koupání	5	5	6

D. Oblékání HKK, trup	5		6	6
E. Oblékání DKK	5		6	6
F. Intimní hygiena	6		6	6
<b>KONTINENECE</b>				
G. Močový měchýř	7		7	7
H. Konečník	6		6	6
<b>PŘESUNY</b>				
I. Lůžko, židle, vozík	6		6	6
J. WC	6		6	6
K. Vana, sprcha	6		6	6
<b>LOKOMOCE</b>		<b>MÓD LOKOMOCE 1.CHŮZE 2.VOZÍK</b>		
L. Chůze/vozík	2	1	6	6
M. Schody	1		5	6
Pohybová dovednost Mezisoučet (max.91 bodů)	68		79	81
<b>KOMUNIKACE</b>				
N. Chápání, porozumění	7		7	7
O. Vyjadřování	7		7	7
<b>SOCIÁLNÍ ASPEKTY</b>				
P. Sociální začlenění	7		7	7
Q. Řešení problémů	6		6	7
R. Paměť	6		6	7
<b>PSYCHICKÉ FUNKCE</b> Mezisoučet (max. 35 bodů)	33		33	35
<b>CELKOVÉ SKÓRE</b> Součet (max. 126 bodů)	101		112	116

Tabulka 14 Porovnání výsledků funkčního indexu soběstačnosti – proband 2 (vlastní zdroj)

	<b>Příjem</b>	<b>Propuštění</b>	<b>Cíl</b>
<b>OSOBNÍ PÉČE</b>			
A. Jídlo	7	7	7

B. Péče o zevnějšek	6	6	7
C. Koupání	4	5	6
D. Oblékání HKK, trup	5	6	7
E. Oblékání DKK	5	5	6
F. Intimní hygiena	4	4	6
<b>KONTINENECE</b>			
G. Močový měchýř	5	6	6
H. Konečník	5	6	6
<b>PŘESUNY</b>			
I. Lůžko, židle, vozík	5	5	6
J. WC	4	5	6
K. Vana, sprcha	3	5	6
<b>LOKOMOCE</b>		<b>MÓD LOKOMOCE 1.CHŮZE 2.VOZÍK</b>	
L. Chůze/vozík	3	1	6
M. Schody	1	3	6
Pohybová dovednost Mezisoučet (max. 91 bodů)	57	68	81
<b>KOMUNIKACE</b>			
N. Chápání, porozumění	5	6	7
O. Vyjadřování	7	7	7
<b>SOCIÁLNÍ ASPEKTY</b>			
P. Sociální začlenění	7	7	7
Q. Řešení problémů	6	6	7
R. Paměť	6	6	7
<b>PSYCHICKÉ FUNKCE</b> Mezisoučet (max. 35 bodů)	31	32	35
<b>CELKOVÉ SKÓRE</b> Součet (max. 126 bodů)	88	100	116

Tabulka 15 Porovnání výsledků klinického vyšetření stoje na dvou vahách – proband 1  
(vlastní zdroj)

<b>Celková tělesná hmotnost pacient = 75kg</b>	<b>Zatížení LDK</b> Povolené zatížení 1/3 celkové tělesné hmotnosti = 25 kg	<b>Zatížení PDK</b> Ideální nesení 2/3 celkové tělesné hmotnosti = 50 kg
<b>Vstupní vyšetření</b>	36	39
<b>Výstupní vyšetření</b>	27	48

Tabulka 16 Porovnání výsledků klinického vyšetření stoje na dvou vahách – proband 2  
(vlastní zdroj)

<b>Celková tělesná hmotnost pacienta=130kg</b>	<b>Zatížení LDK</b> Povolené zatížení 1/3 celkové tělesné hmotnosti = 43,3kg	<b>Zatížení PDK</b> Ideální nesení 2/3 celkové tělesné hmotnosti = 86,6kg
<b>Vstupní vyšetření</b>	68	62
<b>Výstupní vyšetření</b>	53	77

## 7 DISKUZE

Implantace TEP kyčelního kloubu patří mezi nejčastější ortopedické operace v České republice, v současnosti jsou z důvodu pandemie COVID-19 prováděny pouze akutní neodkladné operace (Klepáč, 2020). Průměrný věk pacientů klesá nejen z důvodu přibývajících obezity. Neustálý vývoj endoprotéz přináší mnohá zlepšení ve fixaci cementových i necementových kloubních náhrad, operačních přístupech i uzavírání operačních ran. S touto skutečností je za normální situace možno poskytnout implantaci TEP kyčelního kloubu širšímu spektru pacientů s kratší čekací i zotavovací dobou. Zároveň je nutno brát na vědomí, že každá operace přináší rizika. Dle (Rivière, 2020) je část komplikací spjata se standardizovaným postupem implantace operatérů, kteří opomíjí kinematiku a biomechaniku originálního kyčelního kloubu. Efektivita vývoje i operačního výkonu je též ovlivněna ekonomickými možnostmi zdravotnických zařízení. Pro méně vyspělé země s nízkou kupní silou je individuální výběr endoprotéz spíše výjimečný. Velmi často dochází k neoptimálnímu umístění zejména acetabulární komponenty, které může vést k vážným komplikacím, mezi něž můžeme zařadit mechanické uvolnění, dislokaci, opotřebení s destrukcí polyetylenové vložky (Miki, 2012).

Pooperační období je náročné zejména v rámci adaptace pacienta s implantovaným kyčelním kloubem i formující se jizvou. Režimová opatření jsou nezbytná, mezi ně by mělo patřit i optimální zatěžování operované DK s použitím vhodných pomůcek. Nadměrné zatěžování operované DK vede k vyššímu opotřebení endoprotézy, snižuje její životnost (Uchytíl, 2010) a taktéž může vést k boční dislokaci implantátu (Werner, 2012). Naopak nadměrné odlehčení operované DK vede k nadměrnému zatížení HKK, u starších pacientů může vést snadněji k pádu (Uchytíl, 2010). Naši probandi absolvovali vyšetření stoje na dvou vahách, (tabulky 15, 16) při kterém jsme zjistili neoptimální zatěžování operované DK, kdy oba probandi měli tendenci DKK zatěžovat na 1/2.

Po korekcích se výstupní vyšetření výrazně zlepšilo (tabulky 15, 16). Důvodem vyššího zatěžování bývá bolest nebo přetrvávající strach z poškození endoprotézy. Kompenzační pohybové aktivity jsou po implantaci TEP kyčelního kloubu běžnou součástí (Judd, 2016), pacienti jsou edukováni o vhodných pohybových aktivitách v rámci každodenní péče. Následná rekonvalescence závisí také na zodpovědnosti a přístupu pacienta. U našich probandů jsme v rámci funkčního indexu soběstačnosti sledovali vývoj funkčního omezení krátce po operaci a před propuštěním. Vidíme (tabulky 13, 14) výrazné zlepšení, kterého bylo dosaženo nejspíše zacílením terapie.

Nestabilita implantátu je bohužel častou závažnou komplikací, která je zapříčiněna neoptimálním kontaktem mezi implantovanou femorální a acetabulární komponentou. Mezi faktory nestability můžeme zařadit věk, zdravotní stav pacienta, napětí měkkých tkání, okolní zkrácené svaly, chirurgický přístup, zkušenosti lékaře, spolu s nevhodným zasazením implantátu (Werner, 2012). Pokročilý věk přináší zvýšenou křehkost, snížení svalové síly, neschopnost dodržení pooperačních zásad spolu s vyšším výskytem kognitivních problémů, které jsou všechny spojeny se zvýšeným rizikem dislokace (Werner, 2012). Dále jako možné rizikové chirurgické faktory můžeme zařadit velikost femorálních a acetabulárních komponent, poměr femorální hlavy k acetabulu a omezení polyethylenovou vložkou (Wetters, 2013). I optimálně implantovaná endoprotéza TEP kyčelního kloubu se může stát nestabilní, pokud pacient nemá dostatečnou svalovou stabilitu (Werner, 2012) s ideálním rozsahem pohybu v kloubu. Z toho důvodu jsme sledovali u našich probandů svalovou sílu i rozsah pohybů v kyčelních i kolenních kloubech (tabulky 9, 10, 11, 12), kde můžeme shledat výrazné zlepšení v abdukci a extenzi kyčelního kloubu. Zaměřená terapie, skládající se z individuálního i skupinového, především analytického cvičení, přinesla žádaný efekt.



K velkému napětí dochází na povrchu femorální hlavice komponenty, které může nejčastěji poškodit kortikální vrstvu pánevní kosti, zejména kolem otvorů pro titanové šrouby (Borovkov, 2018). Koncentraci napětí ovlivňuje jednak velikost a také kvalita kostní tkáně obklopující femorální složku (Stempin, 2017). Kostní tkáň se dle Wolffova zákona přetváří v reakci na zátěž, které je vystavena. Napětí bude primárně absorbováno tužším kovovým materiálem, v důsledku toho by se mělo zatížení okolní kostní tkáně snížit (Gislason, 2020). Mezi acetabulární a femorální hlavici komponenty je vkládána artikulující polyethylenová vložka nazývaná inlay. Často dochází k jejímu poškození, kdy mohou uvolněné polyethylenové nečistoty vyvolat řadu komplikací spojených i s osteolýzou (Stempin, 2017). Nastane-li tato komplikace, nebývá zpravidla možno ponechat implantát bez zásahu. Příčinou velkého napětí může být absence labra acetabuli spolu s pulvinar acetabuli, které je odstraněno společně s kyčelním kloubem. U zdravé DK vytváří optimální kontakt mezi artikulujícími plochami, snižuje kontaktní napětí i tlak a zvyšuje odolnost proti rotacím i při extrémním zatížení (Bsat, 2016).

## 8 ZÁVĚR

Výsledky bakalářské práce, stojící na rešerši odborných publikací, ukazují na změnu biomechanických a kineziologických parametrů po TEP kyčelního kloubu. Setkáváme se s výraznou pozitivní změnou zdravotního stavu po TEP kyčelního kloubu, pacienti s optimální fyzioterapeutickou intervencí se mohou brzy vrátit k aktivnímu životu, avšak vždy budou mít určitá omezení. U našich probandů se v rámci terapie zvýšila jejich mobilita a s ní spojená soběstačnost. Kompenzační pohybové vzorce jsou běžné, ale někdy trvají až 1 rok po operaci, v důsledku antalgických pohybových vzorců před operací. Vývoj endoprotéz jde neustále dopředu, komplikace spojené s endoprotézami jsou zejména v jejich neoptimální lokalizaci. Nedodržení režimových opatření ze strany pacientů, zejména nedodržování povolené zátěže, které můžeme vidět i u našich probandů, naštěstí v našem případě nevyústilo v závažný problém. Pacienti mají často pocit, že endoprotézy vlivem své větší pevnosti vydrží více než kosti, nebo se naopak o ně bojí a přetěžují HKK, což u starších osob může vést k pádu. Pacienti po TEP kyčelního kloubu by se měli snažit nalézt rovnováhu mezi přetěžováním a šetřením náhrady tak, aby mohli plně využít všech možností, které jim náhrada nabízí. U vyšetření probandů nemohla být provedena předoperační vyšetření z důvodu pandemie COVID-19 v České republice.

## 9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

a arterie

AA alergologická anamnéza

atd. a tak dále

apod. a podobně

BMI body mass index

CCM slitina slitina chromu, kobaltu a molybdenu

DK dolní končetina

DKK dolní končetiny

FA farmakologická anamnéza

F frontální

2FB 2 francouzské berle

GA gynekologická anamnéza

HK horní končetina

HKK horní končetiny

m. musculus

n. nervus

NO nynější onemocnění

OA osobní anamnéza

PA pracovní anamnéza

PrA proktologická anamnéza

RA rodinná anamnéza

S sagitální

SA sociální anamnéza

SP subjektivní pocity

TEP totální endoprotéza kyčelního kloubu

## 10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. AYERS, Susan a Richard DE VISSER. *Psychologie v medicíně*. Praha: GRADA, 2015. ISBN 978-80-247-5230-3.
2. BOROVKOV, A. I. a et al. Finite element stress analysis of a total hip replacement in two-legged standing. *Russian Journal of Biomechanics* [online]. 2018, **22**(4), 382-400 [cit. 2021-03-17]. Dostupné z: doi:10.15593/RJBiomech/2018.4.02
3. BRINCKMANN, Paul, Wolfgang FROBIN a and more. *Orthopedic Biomechanics* [online]. 2. New York: Thieme Publishing Group, 2015 [cit. 2021-01-13]. ISBN 3131768223. Dostupné z: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/cvut/reader.action?docID=5247381>
4. BSAT, S. a et al. The acetabular labrum: a review of its function. *The bone & joint journal* [online]. 2016, **98**(6), 730-735 [cit. 2021-03-23]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1302/0301-620X.98B6.37099>
5. BUTLER, Patrick a et al. Low evidence for implementation of well-documented implants regarding risk of early revision: a systematic review on total hip arthroplasty. *EFORT Open Reviews* [online]. 2021, **6**(1), 883-888 [cit. 2021-01-13]. Dostupné z: <https://online.boneandjoint.org.uk/doi/full/10.1302/2058-5241.6.200047>
6. CODEN, Gloria a et al. Impact of Acetabular Implant Design on Aseptic Failure in Total Hip Arthroplasty. *Arthroplasty Today* [online]. 2021, **7**(1), 60-68 [cit. 2021-01-18]. ISSN: 2352-3441. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.artd.2020.11.017>
7. DAWKINS, Jordi. Preoperative education in hip and knee arthroplasty patients in Bloemfontein. *South African Journal of Physiotherapy*, [online]. 2018, **74**(1), 1-7 [cit. 2021-02-04]. ISSN:2410-8219. Dostupné z: <https://journals.co.za/doi/pdf/10.4102/sajp.v74i1.436>

8. DUNGL, Pavel. *Ortopedie. 2.*, přepracované a doplněné vydání. Praha: GRADA, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8.
9. DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: GRADA, 2009 a. ISBN 978-80-247-3240-4.
10. DYLEVSKÝ, Ivan. *Speciální kineziologie*. Praha: GRADA, 2009 b. ISBN 978-80-247-1648-0.
11. ELLIS, Harold a Vishy MAHADEVAN. *Clinical Anatomy: Applied Anatomy for Students and Junior Doctors*, [online]. 13. Oxford: Wiley Blackwell, 2013 [cit. 2020-12-02]. ISBN 9781118373774-9781118373767. Dostupné z: ProQuest Ebook Central, <https://ebookcentral.proquest.com/lib/cvut/detail.action?docID=1441758>
12. EPINETTE, Jean-Alain a et al. Are modern dual mobility cups a valuable option in reducing instability after primary hip arthroplasty, even in younger patients? *The Journal of arthroplasty* [online]. 2014, **29**(6), 1323-1328 [cit. 2021-03-24]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.12.011>
13. FATOYE, F., J. M. WRIGHT, G. YEOWELL a et al. Clinical and cost-effectiveness of physiotherapy interventions following total hip replacement: a systematic review and meta-analysis. *Rheumatology International volume* [online]. 2020, **40**(9), 1385–1398 [cit. 2021-02-03]. Dostupné z: doi:[doi.org/10.1007/s00296-020-04597-2](https://doi.org/10.1007/s00296-020-04597-2)
14. FINCH, Daniel J. a et al. Patient-Reported Outcomes Following Total Hip Arthroplasty: A Multicenter Comparison Based on Surgical Approaches. *The Journal of Arthroplasty* [online]. 2020, **35**(4), 1029-1035 [cit. 2021-01-20]. ISSN: 0883-5403. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.10.017>
15. FRYDRYCHOVÁ, Monika, Michaela KASSAIOVÁ, Robert JŮZEK, Jiří CHOMIAK a Pavel DUNGL. Vývojová dysplazie kyčelního kloubu. *Pediatric pro praxi* [online]. 2016, 2016, **17**(3), 141-145 [cit. 2020-12-14]. Dostupné z: doi:10.36290

16. GISLASON, Magnus Kjartan a et al. Three dimensional bone mineral density changes in the femur over 1 year in primary total hip arthroplasty patients. *Clinical Biomechanics* [online]. 2020, 78(105092), 1-6 [cit. 2021- 03- 23]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2020.105092>
17. HARLAND, Simone, Werner WALDMANN a Marion ZERBST. *Nejlepší péče pro zdravé klouby: Jednoduché metody k odstranění bolesti*. Praha: Tarsago, 2015. ISBN 978-80-7406-304-6.
18. HORČIČKA, Vladko. Osteoartroza. *Interní medicína pro praxi* [online]. 2004, 2004, 6(5), 238-243 [cit. 2020-12-03]. ISSN:1803-5256. Dostupné z: <https://www.internimedcina.cz/pdfs/int/2004/05/03.pdf>
19. HOZA, Petr, Tomáš HÁLA a Jaroslav PILNÝ. ZLOMENINY PROXIMÁLNÍHO FEMURU A JEJICH ŘEŠENÍ. *Medicína pro praxi* [online]. Praha, 2008, 2008, 5(10), 393-397 [cit. 2020-12-18]. ISSN:1803-5310. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/med/2008/10/12.pdf>
20. CHENG, Cheng-Kung a Savio L. Y. WOO. *Frontiers in Orthopaedic Biomechanics* [online]. Signapore: Springer Singapore Pte. Limited, 2020 [cit. 2021-01-14]. ISBN 978-981-15-3159-0. Dostupné z: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/cvut/detail.action?docID=6190192>
21. CHLÁDEK, Petr. *Femoroacetabulární impingement syndrom*. Praha: Galén, 2016. ISBN 978-80-7492-251-0.
22. ITO, Hiroshi a et al. The Proximal hip joint capsule and the zona orbicularis contribute to hip joint stability in distraction. *Journal of Orthopaedic Research* [online]. 2009, 27(8), 989-995 [cit. 2021-02-08]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1002/jor.20852>
23. JANDA, Vladimír a Dagmar PAVLŮ. *Goniometrie*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků v Brně, 1993. ISBN 80-7013-160-8.

24. JANDA, Vladimír. *Funkční svalové testy*. 2. Praha: GRADA, 2004. ISBN 978- 80-247-0722-8.
25. JANDOVÁ, Dobroslava. *Balneologie*. Praha: GRADA, 2008. ISBN 978- 80- 247-2820-9.
26. JÄPPINEN, Anna-Maija a et al. Patients' narratives of patient education in physiotherapy after total hip arthroplasty. *Physiotherapy Research International* [online]. 2020, **25**(4), 1-9 [cit. 2021-01-28]. Dostupné z: doi:10.1002/pri.1862
27. JUDD, Dana L. a et al. Effects of neuromuscular reeducation on hip mechanics and functional performance in patients after total hip arthroplasty: A case series. *Clinical Biomechanics* [online]. 2016, **32**(2), 49-55 [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2015.12.008>
28. KLEPÁČ, Vladimír. Jedna na celý život: V Brně vyvinuli unikátní endoprotézu. In: *Novinky.cz* [online]. Praha: Právo, 2020, 28. 9. 2020 [cit. 2021-01-12]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/veda-skoly/clanek/nova-endoproteza-vrati-pohyb-na-cely-zivot-40337315>
29. KNIGHT, Stephen Richard, Randeep AUJLA a Satya Prasad BISWAS. Total Hip Arthroplasty-over100 years of operative history. *Orthopedic reviews*, [online]. 2011, **3**(2), 72-74 [cit. 2021-02-04]. Dostupné z: doi:10.4081/or.2011.e16
30. KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Druhé vydání. Praha: Galén, 2020. ISBN 978-80-7492-500-9.
31. KOLESNIKOV, S. V. a et al. Diverse rehabilitation measures applied for restorative treatment of total hip arthroplasty patients (own findings and literature review. *Genij Ortopedii* [online]. 2020, **26**(2), 254-260 [cit. 2021- 03- 22]. Dostupné z: doi:10.18019/1028-4427-2020-26-2-254-260
32. KOLK, Sjoerd. Gait and gait-related activities of daily living after total hip arthroplasty: A systematic review. *Clinical biomechanics* [online].

- 2014, **29**(6), 705-718 [cit. 2021-03-24]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2014.05.008>
33. KONG, Xiangpeng, Minzhi YANG, Zheng CAO a Jiyang CHEN. Tissue adhesive for wound closure in enhanced-recovery total hip arthroplasty: a prospective, randomized and controlled study. *BMC Musculoskelet Disord* [online]. 2020, **21**(1), 1-7 [cit. 2021-01-08]. Dostupné z: doi:[10.21203/rs.2.20875/v2](https://doi.org/10.21203/rs.2.20875/v2)
34. KOUDELA, Karel a kolektiv. *Ortopedie*. Praha: Karolinum, 2004. ISBN 80-246-0654-2.
35. KRŠKA, Zdeněk a kolektiv. *Techniky a technologie v chirurgických oborech: vybrané kapitoly*. Praha: GRADA, 2011. ISBN 978-80-247-3815-4.
36. LEROY, Taryn a et al. "How Much Does My Implant Weigh?": Addressing Patient Concern about Weight Gain after Total Hip Arthroplasty. *The Journal of Hip Surgery* [online]. 2019, **3**(02), 086-088 [cit. 2021-03-24]. Dostupné z: doi:DOI: [10.1055/s-0039-1687844](https://doi.org/10.1055/s-0039-1687844)
37. MALIK, Sheraz Z. a Shahbaz MALIK. *Orthopaedic Biomechanics Made Easy*. United Kingdom: Cambridge University Press, 2015. ISBN 110768546X.
38. MASARACCHIO, Michael a et al. Timing of rehabilitation on length of stay and cost in patients with hip or knee joint arthroplasty: a systematic review with meta-analysis. *PloS one* [online]. 2017, **12**(6), 1-22 [cit. 2021-02-05]. Dostupné z: doi:[0.1371/journal.pone.0178295](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178295)
39. MESSAOUDI, Oceánie a et al. Stem Cells and Extrusion 3 D Printing for Hyaline Cartilage Engineering. *Cells* [online]. 2021, **10**(1), 2 [cit. 2021-01-18]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/cells10010002>
40. MIKI, Hidenobu, Takayuki KYO a Nobuhiko SUGANO. Anatomical Hip Range of Motion After Implantation During Total Hip Arthroplasty With a Large Change in Pelvic Inclination. *The Journal of Arthroplasty* [online]. 2012, **27**(9), 1641-1650 [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.arth.2012.03.002>



41. NAVRÁTIL, Leoš, ed. *Fyzikální léčebné metody pro praxi*. Praha: GRADA, 2019. ISBN 978-80-271-0478-9.
42. NAVRÁTIL, Leoš. *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory: 2., zcela přepracované a doplněné vydání*. 2. Praha: GRADA, 2017. ISBN 978-80-271-0210-5.
43. NAWFAL, N, M. N. KARTHIK a C. SATISH KUMAR. Reverse hybrid total hip arthroplasty, a good alternative to uncemented total hip arthroplasty. *International Journal of Orthopaedics Sciences* [online]. 2020, 6(1), 455-459 [cit. 2021-01-25]. E-ISSN: 2395-1958. Dostupné z: <https://doi.org/10.22271/ortho.2020.v6.i1h.1906>
44. NG, KC Geoffrey, Jonathan RT JEFFERS a Paul E BEAULÉ. Hip joint capsular anatomy, mechanics, and surgical management. *American volume* [online]. 2019, 101(23), 2141–2151 [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: doi:10.2106/JBJS.19.00346
45. NIE, Yong, Fu-xing PEI a et al. Finite Element Modelling for Assessing Effect of Acetabular Component Orientation on the Basic Stress Path above Acetabular Dome. *Orthopaedic Sumery* [online]. 2015, 7(1), 66-73 [cit. 2021-03-19]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1111/os.12148>
46. OJOAWO, Adesola, Oluwadare ESAN a Diepreye Ayooluwa OLONI. Effectiveness of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Pain and Disability Among Patients with Hip Arthroplasty: A Randomized Control Study. *Middle East Journal of Rehabilitation and Health Studies* [online]. 2020, 7(4), 1-7 [cit. 2021-02-02]. Dostupné z: doi:10.5812/mejrh.103662
47. ÖZTÜRK, Alper a et al. Is functional outcome better after arthroplasty for trochanteric fractures in older adults? *Acta ortopedica brasileira* [online]. 2018, 26(1), 8-10 [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1590/1413-785220182601174970>
48. PERRICHON, Armelle a et al. Ageing, shocks and wear mechanisms in ZTA and the long-term performance of hip joint materials. *Materials*

- [online]. 2017, **10**(6), 569 [cit. 2021-03-26]. Dostupné z: [doi:https://doi.org/10.3390/ma10060569](https://doi.org/10.3390/ma10060569)
49. PIVEC, Robert a et al. Hip arthroplasty. *The Lancet* [online]. 2012, **380**(9855), 1768-1777 [cit. 2021-02-08]. Dostupné z: [doi:https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60607-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60607-2)
50. PODĚBRADSKÁ, Radana. *Komplexní kineziologický rozbor: Funkční poruchy pohybového systému*. Praha: GRADA, 2018. ISBN 978-80-271-0874-9.
51. PODĚBRADSKÝ, Jiří a Radana PODĚBRADSKÁ. *Fyzikální terapie: Manuál a algoritmy*. Praha: GRADA, 2009. ISBN 978-80-247-2899-5.
52. PODĚBRADSKÝ, Jiří a Radana PODĚBRADSKÁ. *Fyzikální terapie: Manuál a algoritmy*. Praha: GRADA, 2009. ISBN 978-80-247-2899-5.
53. RADOSLAV, Čihák. *Anatomie 1. 3., upravené a doplněné vydání*. Praha: GRADA, 2011. ISBN 978-80-247-3817-8.
54. RIEGLE, Georg a et al. Cutaneous nerve fields of the anteromedial lower limb—Determination with selective ultrasound-guided nerve blockade. *Clinical Anatomy* [online]. 2020, **34**(1), 11-18 [cit. 2021-01-19]. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ca.23582>
55. RIVIÈRE, Charles a Pascal-André VENDITTOLI, ed. *Personalized Hip and Knee Joint Replacement* [online]. Switzerland: Springer, 2020 [cit. 2021-02-11]. ISBN 978-3-030-24243-5. Dostupné z: <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/39985>
56. RYCHLÍKOVÁ, Eva. *Funkční poruchy kloubů končetin diagnostika a léčba*. 2. doplněné vydání. Praha: GRADA, 2019. ISBN 978-80-271-2953-9
57. ŘEHÁČEK, Vít, Jiří MASOPUST a kolektiv. *Transfuzní lékařství*. Praha: GRADA, 2013. ISBN 978-80-247-4534-3.
58. SAINTY, Mandy, ed. *Occupational therapy for adults undergoing total hip replacement Practice guideline* [online]. London: College of Occupational Therapists, 2012 [cit. 2021-02-02]. ISBN 978-1-905944-39-2. Dostupné z: <https://www.rcot.co.uk/sites/default/files/Total-Hip-Replacement.pdf>

59. SCHNEIDEROVÁ, Michaela. *Perioperační péče*. Praha: GRADA, 2014. ISBN 978-80-247-4414-8.
60. SCHOLZ, Gerhard. *Jak překonávat meze po endoprotéze: ...jde to hladce!* Praha: Beletris, 2015. ISBN 978-80-7520-019-8.
61. STEMPIN, Radoslaw. Effect of elliptical deformation of the acetabulum on the stress distribution in the components of hip resurfacing surgery. *Acta of Bioengineering and Biomechanics* [online]. 2017, **19**(4), 35-41 [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: doi:10.5277/ABB-00804-2016-01
62. ŠENOT, Ladislav, David VEIGL et al. *Diferenciální diagnostika bolestivého kloubu v klinické praxi*. Praha: Mladá fronta, 2019. ISBN 978-80-204-5324-2.
63. ŠŤASTNÝ, Eduard, Tomáš TRČ a Philippou THEODOROS. Rehabilitace po totální náhradě kyčelního a kolenního kloubu. *Časopis lékařů českých*. 2016, **155**(8), 427-432. ISSN 0008-7335. Dostupné také z: <http://www.prolekare.cz/casopis-lekaru-ceskych-clanek/rehabilitace-po-totalni-nahrade-kycelniho-a-kolenniho-kloubu-60044>
64. TEMPORITI, Federico a et al. Gait analysis in patients after bilateral versus unilateral total hip arthroplasty. *Gait & posture* [online]. 2019, **72**(Jul), 6-50 [cit. 2021-03-27]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2019.05.026>
65. TEUF, Wolfgang. Towards an Inertial Sensor-Based Wearable Feedback System for Patients after Total Hip Arthroplasty: Validity and Applicability for Gait Classification with Gait Kinematics-Based Features. *Sensors* [online]. 2019, **19**(22), 5006 [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.3390/s19225006>
66. TSINASLANIDIS, Georgios, Prodromos TSINASLANIDIS a Ravindra H. MAHAJAN. Perioperative Pain Management in Patients Undergoing Total Hip Arthroplasty: Where Do We Currently Stand? *Cureus* [online]. 2020, **12**(7), 1-8 [cit. 2021-01-28]. Dostupné z: doi:10.7759/cureus.9049

67. UCHYTIL, Jaroslav a et al. Reakční síla působící při chůzi na končetinu po totální náhradě kyčelního kloubu: dodržují pacienti doporučení o zatěžování. *Rehabilitácia*. 2010, **47**(4), 200-206. ISSN 0375-0922.
68. VAŇÁSKOVÁ, Eva. Testování v neurorehabilitaci. *Neurologie pro praxi* [online]. 2005, **6**(6), 311-314 [cit. 2021-03-16]. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2005/06/06.pdf>
69. VÉLE, František. *Kineziologie: Přehled kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii. 2., rozšířené a přepracované vydání*. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.
70. VYMĚTAL, Jan. *Úvod do psychoterapie. 3., aktualizované a doplněné vydání*. Praha: GRADA, 2010. ISBN 978-80-247-2667-0.
71. VYTEJČKOVÁ, Renata, Petra SEDLÁŘOVÁ, Vlasta WIRTHOVÁ a Jana HOLUBOVÁ. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné I*. Praha: GRADA, 2011. ISBN 978-80-247-3419-4.
72. WERNER, Brian C a Thomas L BROWN. Instability after total hip arthroplasty. *World journal of orthopedics* [online]. 2012, **3**(8), 122–130 [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: doi:10.5312/wjo.v3.i8.122
73. WETTERS, Nathan G a et al. Risk factors for dislocation after revision total hip arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research®* [online]. 2013, **417**(2), 410-416 [cit. 2021-04-19]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1007/s11999-012-2561-7>
74. WILSON, Jacob M. a et al. Quantifying the Backlog of Total Hip and Knee Arthroplasty Cases: Predicting the Impact of COVID-19. *HSS Journal* ® [online]. 2020, **16**(1), 85-91 [cit. 2021-01-19]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11420-020-09806-z>
75. ZUBINA, P. Problematika totální endoprotézy kyčelního kloubu v systému sociálního zabezpečení České republiky. *Revizní a posudkové lékařství* [online]. 2016, **19**(2), 51-67 [cit. 2021-02-05]. ISSN:1805-4560. Dostupné z:

[http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=121278843&site=ehost-live&scope=site.](http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=121278843&site=ehost-live&scope=site)

## 11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Anatomie kyčelního kloubu (Ortoinfo,2010) .....	15
Obrázek 2 Ligamenta kyčelního kloubu, zprava anteriorní pohled, zleva posteriovní pohled (Robbie McPhee, 2016) .....	17
Obrázek 3 Zatížení kyčelního kloubu při stojné fázi (Brinckmann,2015).....	23
Obrázek 4 Koxartróza (Carl Fredrik Sjöland, 2015) .....	26
Obrázek 5 Pooperační rentgenový snímek totální endoprotézy kyčelního kloubu (Smith-Nephew, 2006) .....	29
Obrázek 6 Umístění implantovaných komponent (LMH Health,2019).....	35
Obrázek 7 Stručný přehled fyzioterapie po implantaci TEP kyčelního kloubu (Vlastní zdroj) .....	39

## 12 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 Vstupní svalový test – proband 1 (vlastní zdroj).....	58
Tabulka 2 Vstupní goniometrické měření – proband 1 (vlastní zdroj).....	59
Tabulka 3 Vstupní funkční index soběstačnosti – proband 1 (vlastní zdroj)..	59
Tabulka 4 Porovnání výsledků klinického vyšetření stoje na dvou vahách – proband 1 (vlastní zdroj).....	60
Tabulka 5 Vstupní svalový test – proband 2 (vlastní zdroj).....	65
Tabulka 6 Vstupní goniometrické měření – proband 2 (vlastní zdroj).....	65
Tabulka 7 Vstupní funkční index soběstačnosti – proband 2 (vlastní zdroj)..	66
Tabulka 8 Vstupní klinické vyšetření stoje na dvou vahách – proband 2 (vlastní zdroj).....	67
Tabulka 9 Porovnání výsledků svalového testu – proband 1 (vlastní zdroj) .	73
Tabulka 10 Porovnání výsledků svalového testu – proband 2 (vlastní zdroj)	74
Tabulka 11 Porovnání výsledků goniometrického měření – proband 1 (vlastní zdroj).....	75
Tabulka 12 Porovnání výsledků goniometrického měření – proband 2 (vlastní zdroj).....	75
Tabulka 13 Porovnání výsledků funkčního indexu soběstačnosti – proband 1 (vlastní zdroj).....	75
Tabulka 14 Porovnání výsledků funkčního indexu soběstačnosti – proband 2 (vlastní zdroj).....	76
Tabulka 15 Porovnání výsledků klinického vyšetření stoje na dvou vahách – proband 1 (vlastní zdroj).....	78
Tabulka 16 Porovnání výsledků klinického vyšetření stoje na dvou vahách – proband 2 (vlastní zdroj).....	78

