

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Tomáš Benčík

Studijní obor: Ortotik - protetik 5345R026

**VÝROBA PROTETICKÉHO VYBAVENÍ PRO PACIENTA
PO EXARTIKULACI V KYČELNÍM KLOUBU**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Rita Firýtová

PLZEŇ 2021

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta zdravotnických studií

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Tomáš BENČÍK**
Osobní číslo: **Z18B0162P**
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Ortotik – protetik**
Téma práce: **Výroba protetického vybavení pro pacienta po exartikulaci v kyčelním kloubu**
Zadávající katedra: **Katedra rehabilitačních oborů**

Zásady pro vypracování

Zpracovat seznam odborné literatury na vybrané téma
Stanovit cíl kvalifikační práce
Zpracovat teoretickou a praktickou část práce dle požadavků FZS
Popsat metodiku praktické části
Vypracovat diskuzi a závěr kvalifikační práce
Dodržet formální úpravu kvalifikační práce dle požadavků FZS
Dodržet citační normu

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah grafických prací:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

PŮLPÁN, Rudolf. *Základy protetiky*. Praha: Epimedia, 2011. ISBN 978-80-260-0027-3.

KAPHINGST, W. a kol. *Protetika : Základy protetiky dolních a horních končetin*. 1.vyd. Praha: Federace ortopedických protetiků technických oborů, 2002. 313 s. ISBN Neuveдено.

DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8.

MATĚJÍČEK, M. Ortopedická protetika. In DUNGL, P. a kol. *Ortopedie*. Praha: Grada, 2005, s. 141-164. ISBN 80-247-0550-8.

ZEMAN, M. et al. *Speciální chirurgie*. 2. vyd. Praha: Galén, 2004. 575 s. ISBN 80-7262-260-9.

WAY, L. W. *Současná chirurgická diagnostika a léčba*. 2. díl. 1.vyd. Praha: Grada, 1998. 1659 s. ISBN 80-7169-397-9.

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Rita Firýtová

Katedra rehabilitačních oborů

Datum zadání bakalářské práce:

1. června 2020

Termín odevzdání bakalářské práce:

31. března 2021



PhDr. Lukáš Štich, MBA
děkan



Mgr. et Mgr. Václav Beránek
vedoucí katedry

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval/a samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 31. 3. 2021.



vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Tomáš Benčík

Katedra: Katedra rehabilitačních oborů

Název práce: Výroba protetického vybavení pro pacienta po exartikulaci v kyčelním kloubu

Vedoucí práce: Mgr. Rita Firýtová

Počet stran – číslované: 63

Počet stran – nečíslované: 24

Počet příloh: 7

Počet titulů použité literatury: 25

Klíčová slova: Exartikulace v kyčelním kloubu, kanadská protéza, protetika, technologie výroby

Souhrn:

Tématem bakalářské práce je Výroba protetického vybavení pro pacienta po exartikulaci v kyčelním kloubu. V teoretické části je popsána anatomie pánve, historie a současná podoba kyčelní exartikulace, předprotetická péče, historie protetiky kyčelní exartikulace a zásady konstrukce pahýlového lůžka. V praktické části je pak popsán výrobní postup a používání kyčelní exartikulací protézy. Práce poskytuje ucelený přehled problematiky exartikulace v kyčelním kloubu se zaměřením na protetickou péči.

Abstract

Surname and name: Tomáš Benčík

Department: Department of Rehabilitation Sciences

Title of thesis: Construction of prosthetic equipment for patient after hip disarticulation

Consultant: Mgr. Rita Firýtová

Number of pages – numbered: 63

Number of pages – unnumbered: 24

Number of appendices: 7

Number of literature items used: 25

Keywords: Hip disarticulation, kanadien prosthesis, prosthetics, construction technology

Summary:

The topic of the bachelor thesis is the Construction of prosthetic equipment for patient after hip disarticulation. The theoretical part describes the anatomy of the pelvis, the history and current form of hip exarticulation, pre-prosthetic care, the history of prosthetics of hip disarticulation and the principles of construction of the stump bed. The practical part then describes the manufacturing process and the use of hip exarticulation of the prosthesis. The work provides a comprehensive overview of the issue of disarticulation in the hip joint with a focus on prosthetic care.

Předmluva

Téma bakalářské práce bylo zvoleno vzhledem k malému množství ucelené literatury, která by se věnovala problematice péče o pacienta po exartikulaci v kyčelním kloubu. Cílem práce metodou literární rešerše a pozorování vytvořit souhrnný literární zdroj, který poskytuje informace potřebné k plnému pochopení této opomíjené problematiky.

Poděkování

Děkuji Mgr. Ritě Firýtové za odborné vedení práce, za poskytnuté rady a materiální podklady. Dále děkuji Martinu Skudlovi a Haně Kohoutové Dis. za neocenitelnou pomoc při zpracovávání praktické části práci

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	12
SEZNAM ZKRATEK	14
ÚVOD.....	15
TEORETICKÁ ČÁST	16
1 ANATOMIE PÁNVE A KYČELNÍHO KLOUBU.....	16
1.1 Skelet	16
1.1.1 Kost kyčelní.....	16
1.1.2 Kost sedací.....	16
1.1.3 Kost stydká	16
1.1.4 Kost křížová.....	17
1.1.5 Kost kostrční.....	17
1.1.6 Acetabulum.....	17
1.1.7 Kost stehenní	17
1.2 Kloubní spojení.....	17
1.2.1 Spona stydká.....	17
1.2.2 Sakroiliakální skloubení	18
1.2.3 Kyčelní kloub	18
1.3 Svalstvo.....	18
1.3.1 Svaly břišní.....	18
1.3.2 Svaly kyčelního kloubu	19
1.3.3 Mediální skupina svalů stehna.....	20
1.4 Pohlavní rozdíly na pánvi	20
2 AMPUTACE	21
2.1 Úrovně amputací na dolní končetině	21
2.1.1 Amputace v noze (Amputatio pedis).....	21
2.1.2 Bércové/Transtibiální amputace (Amputatio in crure).....	22
2.1.3 Exartikulace v kolenním kloubu (Exarticulatio genus).....	22
2.1.4 Transfemorální amputace (Amputatio in femore).....	22
2.1.5 Exartikulace v kyčelním kloubu (Exarticulatio coxae)	23
2.1.6 Hemipelvektomie (Hemipelvektomia)	23
2.1.7 Hemikorporektomie (Hemikorporektomia).....	23
3 EXARTIKULACE V KYČELNÍM KLOUBU	24
3.1 Historie zákroku.....	24
3.1.1 První záznamy	24
3.1.2 Napoleonské války	25

3.1.3	Americká občanská válka.....	25
3.1.4	První a Druhá světová válka.....	26
3.1.5	Vývoj kyčelní exartikulace v občanské chirurgii	27
3.2	Současná podoba zákroku.....	27
3.2.1	Indikace	27
3.2.2	Operační postup.....	28
4	PŘEDPROTETICKÁ PÉČE	29
4.1	Péče o pahýl.....	29
4.2	Léčebná tělesná výchova na lůžku.....	30
4.3	Vertikalizace	31
5	HISTORIE PROTETIKY EXARTIKULACE V KYČELNÍM KLOUBU	32
5.1	Kanadská exartikulací protéza	34
6	LŮŽKO KANADSKÉ EXARTIKULAČNÍ PROTÉZY	36
	PRAKTICKÁ ČÁST	37
7	FORMULACE PROBLÉMU	37
8	CÍL A ÚKOLY PRÁCE	38
8.1	Hlavní cíl.....	38
8.2	Dílčí cíle.....	38
9	VÝZKUMNÉ PROBLÉMY/OTÁZKY	39
9.1	Výzkumné otázky	39
10	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU	40
11	METODIKA PRÁCE	41
12	ORGANIZACE VÝZKUMU	42
13	KAZUISTIKA Č. 1 – PRŮBĚH PROTETICKÉ PÉČE	43
13.1	Odebrání anamnézy.....	43
13.2	Technologie výroby negativu lůžka	45
13.2.1	Potřebný materiál.....	45
13.2.2	První krok	46
13.2.3	Druhý krok.....	47
13.3	Technologie výroby pozitivu lůžka.....	48
13.4	Technologie výroby zkušebního lůžka.....	51
13.5	Zkouška	52
13.6	Použité díly.....	53
13.7	Základní stavba	56
13.8	Statická zkouška.....	58
13.9	Dynamická zkouška	58
13.10	Výroba definitivní protézy	59

13.10.1	Přenesení pozice	59
13.10.2	Výroba měkkého lůžka	60
13.10.3	Výroba laminátového lůžka	61
13.10.4	Dohotovení protézy.....	65
13.11	Předání pomůcky.....	67
13.12	Následná péče.....	68
14	KAZUISTIKA Č. 2 – POUŽÍVÁNÍ PROTÉZY	69
14.1	Odebrání anamnézy	69
14.2	Oblékání	70
14.3	Chůze.....	71
14.4	Chůze po schodech.....	72
14.1	Sedání a vstávání.....	73
15	DISKUZE	74
	ZÁVĚR.....	77
	SEZNAM LITERATURY.....	79
	SEZNAM PŘÍLOH	81
	PŘÍLOHY	82
	Příloha A – Kostí pánve	82
	Příloha B – Průběh exartikulace v kyčelním kloubu (Baugartner, 2008).....	83
	Příloha C – Model před a po úpravě.....	84
	Příloha D – Jedno z možných využití otočného adaptéru	84
	Příloha E – Informovaný souhlas	85
	Příloha F – Souhlas s provedením výzkumu pro bakalářskou práci - Otto Bock ČR s.r.o.	86
	Příloha G – Souhlas s provedením výzkumu pro bakalářskou práci – Ortoticko protetické centrum s.r.o.	87

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Pohlavní rozdíly na pánvi	20
Obrázek 2 Amputace v oblasti nohy	22
Obrázek 3 Rentgenový snímek exartikulace v kyčelním kloubu	24
Obrázek 4 Jeden z mála přeživších kyčelní exartikulace během Americké občanské války	26
Obrázek 5 Bandážování kyčelní exartikulace	29
Obrázek 6 Kyčelní chůda	32
Obrázek 7 Tilting-table protéza	33
Obrázek 8 Původní McLaurinův návrh	35
Obrázek 9 Jizva	44
Obrázek 10 Hip-cast	45
Obrázek 11 Sádrování, první krok.....	46
Obrázek 12 Sádrování, druhý krok.....	47
Obrázek 13 Rozstříhnutí negativu	47
Obrázek 14 Vylití modelu	48
Obrázek 15 Vyrovnání klínů	49
Obrázek 16 Zabránění nad cristami.....	49
Obrázek 17 Zachycení křížové oblasti	50
Obrázek 18 odlehčení crist a spin.....	50
Obrázek 19 Provrtání modelu.....	51
Obrázek 20 Vyznačení hran zkušebního lůžka.....	51
Obrázek 21 Zkouška lůžka	52
Obrázek 22 Chodidlo 1D35	53
Obrázek 23 Kolenní kloub 3R62	53
Obrázek 24 Kyčelní kloub 7E7	54
Obrázek 25 Speciální adaptér	54
Obrázek 26 Otočný adaptér	55
Obrázek 27 Základní stavba	57
Obrázek 28 Statická zkouška.....	58
Obrázek 29 Přenesení pozice, pomocí šroubů (vlevo), pomocí adaptéru (vpravo).....	59
Obrázek 30 Výroba měkkého lůžka	60
Obrázek 31 Distanc pod laminačním plátem.....	61

Obrázek 32 Výroba platformy pro laminační plát.....	62
Obrázek 33 Spodní PVA folie	62
Obrázek 34 První vrstva karbonové tkaniny	63
Obrázek 35 Umístění laminačního plátu	63
Obrázek 36 Druhá vrstva karbonové tkaniny	64
Obrázek 37 Laminátové lůžko.....	64
Obrázek 38 Vyznačení okrajů lůžka.....	65
Obrázek 39 Odhalení šroubů	65
Obrázek 40 Hotové lůžko	66
Obrázek 41 Kontrola stejné délky končetin	67
Obrázek 42 Škola chůze	68
Obrázek 43 Sekvence oblékání.....	70
Obrázek 44 Sekvence chůze	71
Obrázek 45 Sekvence sedání (horní řada) a vztávání (spodní řada).....	73

SEZNAM ZKRATEK

DK..... Dolní končetina

HD..... Hip disarticulation, exartikulace v kyčelním kloubu

PVA Polyvinyl alkohol

SI..... Sakroiliakální

ÚVOD

Amputace je jedním z nejstarších lidstvu známých zákroků. Důkazy o jejich provádění lze nalézt již v období před 7000 lety. V různých kulturách byly prováděny jako trest za zločiny i jako součást náboženských rituálů. Ve zdravotnické praxi pak sloužily a stále slouží jako prostředek k zmírnění či odstranění bolesti a záchraně života.

Ruku v ruce s historií amputací se pak nese snaha lidstva o náhradu ztracené končetiny. Před více než třemi sty lety pak byla popsána exartikulace v kyčelním kloubu, která si do dnešních dnů zachovává pověst velmi radikálního zákroku. Tato amputace, při které dochází k odstranění celé dolní končetiny v linii kyčelního kloubu, představuje velkou

výzvu pro chirurga, pacienta i pro všechny členy rehabilitačního týmu. Pro protetika je výzvou náhrada hned tří ztracených kloubů a vytvoření funkčního, ale pohodlného spojení protézy s tělem pacienta.

Jen málo lidí jsou amputáři. Stále méně je protetiků. Z amputářů, minimum jsou případy s exartikulací v kyčli. Proto jen málo protetiků zajímá protetika kyčelní exartikulace.

Těmito slovy shrnuje Colin McLaurin, vynálezce kanadské exartikulační protézy, historii a problematiku kyčelní exartikulace.

Exartikulace v kyčelním kloubu spolu s amputacemi v oblasti pánve tvoří skutečně pouze 5 % ze všech provedených amputací na dolní končetině. Navíc ne všichni pacienti jsou vzhledem k primárnímu onemocnění, které je obvykle onkologického původu, schopni fyzicky zvládnout používání protézy. Z těchto důvodů je kyčelní exartikulaci a jejímu protetickému řešení věnováno v literatuře jen málo pozornosti a autoři ji často zmiňují pouze okrajově. Protetika této amputační úrovně je přitom velice specifická a výrazně se liší od ostatních amputací na dolní končetině.

Právě malé množství ucelené literatury bylo motivací k vytvoření této bakalářské práce, jejímž cílem je poskytnout především mladším kolegům snadnější vhled do problematiky kyčelní exartikulace.

TEORETICKÁ ČÁST

1 ANATOMIE PÁNVE A KYČELNÍHO KLOUBU

1.1 Skelet

Skelet pánve je tvořen kostí křížovou a dvěma kostmi pánevními. Kost pánevní vzniká srůstem tří původně samostatných kostí: kost kyčelní (os ilium), kost sedací (os ischium) a kost stydká (os pubis). Tyto tři kosti jsou v oblasti acetabula spojeny synchodrosou. Vpředu jsou pánevní kosti pružně spojeny stydkou sponou (symphysis pubica), vzadu jsou sakroiliakálním kloubem spojeny s kostí křížovou (os sacrum). S dolní končetinou je pánev spojena pomocí kyčelního kloubu. (Čihák, 2001; Marek, 2000)

1.1.1 Kost kyčelní

Kost kyčelní je kraniálnější větší část pánevní kosti. Jedná se o kost párovou, přičemž se s protilehlou kyčelní kostí rozevírají ventrálně a kraniálně.

Nejvýraznějším útvarem je lopata kyčelní (ala ossis ilii), která vymezuje velkou pánev. Z vnitřní strany se zde upíná m. iliacus, na vnější plochu hýžděové svalstvo. Kraniálně je lopata zakončená hřebenem, crista iliaca. Tento hřeben je dobře hmatný a při vyšetření jej lze využít například k posouzení roviny pánve. V protetice exartikulace kyčelního kloubu je pak významný pro zachycení pánevního koše. Ventrálně a dorzálně hřeben přechází na přední a zadní trny, spina iliaca anterior superior et posterior superior, které jsou také významnými antropometrickými body. (Marek, 2000)

1.1.2 Kost sedací

Kost sedací se skládá z těla kosti sedací (corpus ossis ischii), které je uloženo dorzokaudálně při acetabulu, a ramena (ramus ossis ischii) ve tvaru písmene L. To má dvě části. Dolní rameno, směřující vpřed a srůstající s dolním ramenem kosti stydké, a horní rameno, které je téměř vertikální, směřuje k acetabulu a napojuje se na kyčelní kost.

Důležitou strukturou je sedací hrbol (tuber ischiadicum). Anatomicky má význam jako místo úponů zadních svalů stehna. Z hlediska protetiky dolních končetin se pak jedná o významnou oblast pro přenos zátěže. (Marek 2000)

1.1.3 Kost stydká

Tvoří přední část pánevní kosti. Podobně jako kost sedací je tvořena dvěma rameny. Horní rameno spojuje symfýzu s acebulem, dolní směřuje kaudálně a srůstá

s dolním ramenem kosti sedací. Ramena těchto dvou kostí vytvářejí otvor foramen obturatorium. Levostranná a pravostranná kost stydká jsou spojeny stydkou sponou (symphysis pubica). Hrbolek tuberculum pubicum se nachází na horním okraji horního ramene stydké kosti a slouží jako úpon pro přímé břišní svaly a ligamentum inguinale. (Marek, 2000)

1.1.4 Kost křížová

Je součástí páteře i pletence dolní končetiny. Tvoří ji pět sakrálních obratlů (S1-S5), které druhotně splynuly v kost. Na horním konci je pomocí lumbosakrálního skloubení spojena s obratlem L5. Dole ji sakrokokcygeální kloub spojuje s kostrčí. Po stranách kosti křížové jsou kloubně napojeny kosti kyčelní. (Čihák, 2001; Marek, 2000)

1.1.5 Kost kostrční

Kost kostrční vzniká spojením těl čtyř až pěti kostrčních obratlů (Co1-4(5)). Oblouky těl obratlů již vymizely. Hrot kostrče směřuje kaudálně a je volný. (Čihák, 2001)

1.1.6 Acetabulum

Acetabulum je jamka kyčelního kloubu. Její průměr je přibližně 5 cm, tento rozměr je však variabilní. Je tvořeno srůstem tří kostí. 2/5 tvoří kraniálně os ilium, 2/5 dorsokaudálně os ischii 1/5 ventrokaudálně os pubis. (Čihák, 2001)

1.1.7 Kost stehenní

Femur je nejdelší a nejsilnější kostí lidského těla. S pánví je spojen kulovitou hlavicí pomocí kyčelního kloubu. Na horním konci jsou dva hrboly trochanter major et minor. Trochanter major slouží jako úpon pro m. gluteus medius, m. gluteus minimus a m. piriformis. Trochanter minor je místem kde se upíná m. iliopsoas.

Dalšími důležitými útvary ve vztahu k pánvi jsou pak tuberositas glutea (úpon m. gluteus maximus), fossa trochanterica, která slouží jako úpon pro m. obturatorius externus, m. obturatorius internus, m. gemellus superior a m. gemellus inferior. Dále linea pectinea na níž se upíná m. pectineus. (Marek, 2000)

1.2 Kloubní spojení

1.2.1 Spona stydká

Spona stydká tvoří chrupavčité spojení stydkých kostí v přední části pánve. Mezi chrupavkami se nachází discus. Symfýza má také funkci úponu svalů. Upíná se zde m. transversus abdominis, m. rectus abdominis, m. pyramidalis, m. obliquus abdominis internus a m. adductor longus. (Čihák, 2000)

1.2.2 Sakroiliakální skloubení

Jednoduchý kloub ve tvaru písmene L. Dolní rameno je delší než horní. Na křížové straně je silná chrupavka hyalinní na pánevní slabší vazivová. Pohyby jsou předozadní, kývavé kolem osy stojící ve výši obratle S2 v horizontální a frontální rovině. Ačkoliv jsou tyto pohyby malého rozsahu, mají velký význam pro zajištění správného sklonu pánve a jejího pohybu vůči páteři. (Greenman, 1996)

1.2.3 Kyčelní kloub

Jedná se o kulovitý, omezený kloub uložený v hluboké jamce. Zajišťuje spojení dolní končetiny s pánví a také pohyb vůči ní. Nese váhu těla a jeho správná funkce je důležitá pro udržení rovnováhy. Umožňuje provedení flexe, extenze, abdukce, addukce a vnitřní i vnější rotace. (Véle, 1995)

1.3 Svalstvo

Zaměříme se především na svaly, které jsou během exartikulace v kyčli přerušeny a tvoří amputační pahýl. Dále nás budou zajímat svaly zajišťující stabilitu axiálního skeletu a pohyby trupu.

1.3.1 Svaly břišní

Svaly břicha rozdělujeme na ventrální laterální a dorzální. Svaly přední a postranní mají důležitou funkci jako pomocné výdechové svaly. Vytvářejí takzvaný břišní lis.

Mezi svaly přední skupiny patří například *m. rectus abdominis*. Ten tvoří pás od hrudníku, konkrétně od 5. až 7. žebra, po kost stydkou. Snopce tohoto svalu jsou přerušeny typicky třemi šlachovými vložkami jdoucími napříč. Je obklopen plochými šlachami laterální skupiny břišních svalů. Ty vytvářejí jeho pochvy, které se vpředu spojují ve vazivový pruh. *linea alba*. Při fixované pánvi má funkci ohybače hrudníku. Při fixovaném hrudníku podsazuje pánev.

V laterální skupině nalezneme *m. obliquus internus et externus abdominis*. *M. obliquus externus abdominis* je plochý sval ležící nejpovrchněji na boční stěně břišní. Začátek svalu nalezneme na osmi posledních žebrech. Odsud jdou jeho snopce shora dolů a dopředu až se pomocí aponeurosy upnou na *linea alba*. Při jednostranné kontrakci uklání páteř na stranu svalu a rotuje na opačnou. Oboustranně funguje jako synergista *m. rectus abdominis*.

M. obliquus internus abdominis začíná na zádové fascii a kyčelní kosti. Odtud se jeho vlákna vějířovitě rozbíhají dopředu a upínají se přes aponeurozu na *linea alba*. Část

svalu se také upíná na poslední tři žebra. Jeho funkce se podobá m. obliquus externus abdominis, ale provádí rotaci trupu na stranu svalu.

Důležitým svalem dorzální skupiny svalů je m. quadratus lumborum. Začíná na kosti kyčelní, probíhá hluboko v zadní části dutiny břišní podél páteře a upíná se na dvanácté žebro. Má funkci jako fixátor dvanáctého žebra, což umožňuje kontrakci bránice. Dále při oboustranné kontrakci zaklání bederní páteř a při jednostranné ji uklání. (Véle, 1997)

1.3.2 Svaly kyčelního kloubu

Tyto svaly lze rozdělit na přední, zadní a pelvitrochanterickou skupinu.

Přední skupinu tvoří jediný sval m. iliopsoas. Ten se skládá z m. psoas major, který začíná na bederní páteři (Th12 - L4/5), a z m. iliacus. M. iliacus začíná na vnitřní ploše kyčelní kosti. Tyto dva svaly se společně upínají na trochanter minor femoris. Jejich funkcí je především flexe v kyčelním kloubu, dále pomoc při addukci a zevní rotaci. Udržují rovnováhu trupu. M. iliopsoas má tendenci ke zkrácení.

Zadní (a zevní) skupinu tvoří gluteální svaly a m. tensor fascie latae. Největším svalem této skupiny je m. gluteus maximus. Začíná na zadní části lopaty kyčelní, kosti křížové a na kostrči. Upíná se na zadní a zevní stranu velkého trochanteru. Jeho funkcí je extenze, zevní rotace, abdukce a addukce v kyčelním kloubu. Hraje důležitou roli při udržování vzpřímeného stoje a při chůzi do schodů.

M. gluteus medius a minimus se společně upínají na trochanter major a zajišťují vnitřní rotaci, střední abdukci a také zevní rotaci v kyčli. M. tensor fascie latae je umístěn nejventrálněji. Začátek nalezneme při spina iliaca anterior superior. Svalové břicho zasahuje pouze do horní čtvrtiny stehna, dále pokračuje prostřednictvím tractus iliotibialis a končí na zevní straně laterálního kondylu tibie. Je to pomocný sval při flexi, abdukci a vnitřní rotaci kyčle. Při stoji zabezpečuje extenzi kolena.

Pelvitrochanterické svaly všechny směřují od pánve na trochanter major a jeho okolí. Jedná se převážně o zevní rotátory kyčle. Seřazeny podle uložení od nejkranialnějšího po nejkaudálnější jsou to: m. piriformis, gemellus superior, obturatorius internus, gemellus inferior, quadratus femoris. (Véle, 1997)

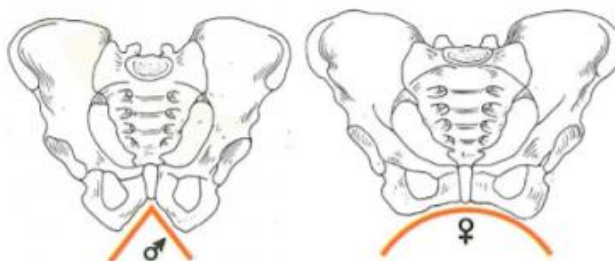
1.3.3 Mediální skupina svalů stehna

Svaly této skupiny lze souhrnně podle jejich funkce označit za adduktory stehna. Do této skupiny patří: m. pectineus, adduktor longus, gracilis, adduktor brevis, adduktor magnus a m. obturatorius externus. Mimo addukce hraje většina z nich roli také při zevní rotaci. To je dáno jejich úponem na zadní straně femuru. (Véle, 1997)

1.4 Pohlavní rozdíly na pánvi

Rozdíly mezi mužskou a ženskou pánví nalezneme v rozměrech, jejich vzájemných vztazích (indexech) i v tvaru jednotlivých pánevních kostí. Obecně lze říci, že u ženské pánve jsou všechny zevní i vnitřní transverzální rozměry větší. Symphysis pubica je u žen nižší (asi 4,5 cm) než u mužů (5 cm). Dolní ramena kostí stydkých se sbíhají a při symfýze vytvářejí u muže ostrý úhel angulus pubicus, u ženy tupý úhel se širokým obloukovitým spojením arcus pubicus. U muže se tento úhel pohybuje v rozmezí 75-80 °, u ženy 90-100 °. (Čihák, 2001; Dylevský, 2009)

Obrázek 1 Pohlavní rozdíly na pánvi



Zdroj: Čihák, 2009

2 AMPUTACE

Amputací se rozumí odstranění periferní části těla úrazem nebo chirurgicky. O výšce amputace rozhoduje mnoho faktorů. Hlavním faktorem je rozsah aktuálního onemocnění, důležité je také provést amputaci v takové výšce, aby umožňovala účinné protézování. (Půlpán, 2011; Zeman, 2004)

2.1 Úrovně amputací na dolní končetině

2.1.1 Amputace v noze (*Amputatio pedis*)

Jedná se o nejčastěji prováděné amputace.

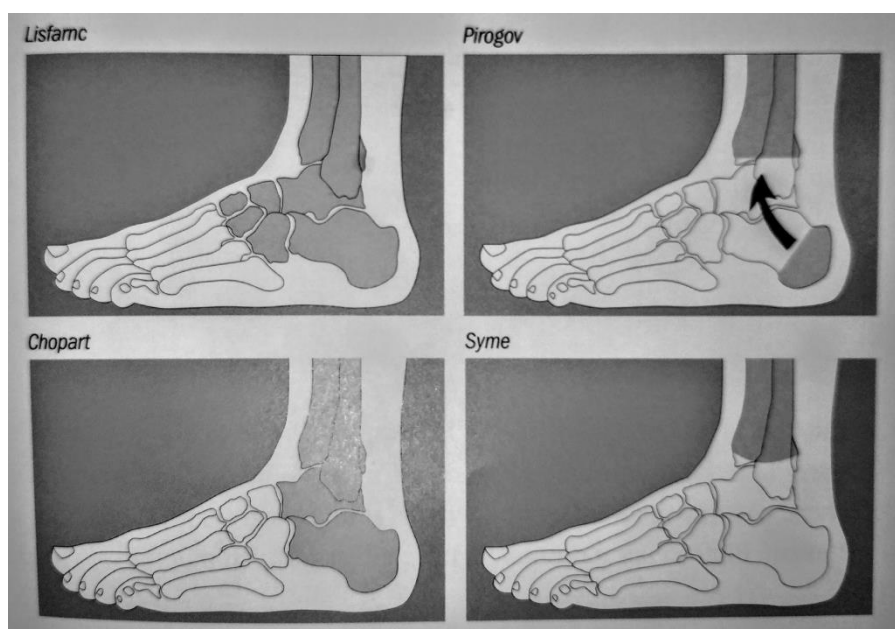
Nejnižší amputací je amputace prstů, přičemž největší vliv na narušení plynulé chůze má ztráta palce. Při ztrátě druhého prstu hrozí vznik sekundárního valgózního palce. Už při amputaci prstů se doporučuje kompenzace a to v podobě individuální ortopedické obuvi. Podobně je tomu i u transmetatarzální amputace.

Dalšími úrovněmi amputace v noze jsou amputace dle Lisfranca a Choparta. Jedná se o exartikulaci ve stejnojmenných kloubech. Zde je již nutná výroba takzvané štítové protézy.

Amputace dle Pirogova je poměrně technicky komplikovanou amputací, která není příliš doporučována i z důvodu častých komplikací. Provádí se při ní astragalektomie s kalkaneotibiální artrodézou. Dochází tedy k odstranění všech kostí nohy, vyjma dorzálních tří čtvrtin patní kosti. Ta se společně s Achillovou šlachou překlopí o 90 ° k upravené distální části tibie.

Poslední ze skupiny amputací je amputace dle Symeho. Jedná se o modifikovanou axartikulaci v hlezenním kloubu. Tato amputace vytváří kvalitní nášlapný pahýl a zároveň ponechává dostatek prostoru pro umístění protetického chodidla. (Dungl, 2014; Půlpán, 2011)

Obrázek 2 Amputace v oblasti nohy



Zdroj: Půlpán, 2011

2.1.2 Bércové/Transtibiální amputace (Amputatio in crure)

U bércové amputace je velice důležité zachování optimální délky pahýlu. Ten nesmí být příliš krátký ani dlouhý. Jako vhodná délka se udává přibližně 12-15 cm. Fibulu je vhodné přetnout o něco proximálněji než tibií. Přední hrana tibie by měla být zkosená

z důvodu prevence otlaků. Ke krytí pahýlu se používá dvou kožních laloků, obvykle předního a zadního. (Dungl, 2014)

Bércové amputace jsou poměrně snadno proteticky řešitelné.

2.1.3 Exartikulace v kolenním kloubu (Exarticulatio genus)

Jedná se amputaci v linii kolenního kloubu. Patella se obvykle neodstraňuje. Tato amputace byla v minulosti vybavována protézou jen obtížně, s rozvojem technologií se z ní však stal upřednostňovaný zákrok oproti transfemorální amputaci. Vzniká kvalitní nášlapný pahýl, který díky zachovalým svalovým strukturám nemá tendenci ke kontrakturám. I přes mnoho výhod se stále jedná o poměrně málo prováděnou amputaci. (Dungl, 2014)

2.1.4 Transfemorální amputace (Amputatio in femore)

Příznivá je délka pahýlu od jedné do dvou třetin stehna. Stehenní pahýly mají tendenci se dobře hojit, vzhledem k narušení svalové rovnováhy je však potřeba myslet na riziko vzniku kontraktur. To je tím větší, čím je pahýl kratší. Jednou z možností

prevence kontraktur je přešití zbytků adduktorů na laterální stranu femuru. (Dungl, 2014)

Důležitou oblastí pro přenos zátěže v protéze je oblast sedacího hrbolu. (Půlpán, 2011)

2.1.5 Exartikulace v kyčelním kloubu (Exarticulatio coxae)

Snesení celé dolní končetiny v linii kyčelního kloubu, tato amputace je podrobněji zpracována níže.

2.1.6 Hemipelvektomie (Hemipelvektomia)

Dochází k odstranění celé dolní končetiny včetně přilehlé oblasti pánve. Standardně se provádí exartikulace v SI skloubení a symfýze. Rozlišujeme také konzervativní hemipelvektomii, kdy se zachovává hřeben lopaty pánevní, a interní hemipelvektomii, při které dochází k resekci pánve, ale končetina zůstává zachována. Nejčastější indikací jsou zhoubné nádory femuru a pánve. (Way, 1998)

V rámci protetiky je hemipelvektomie řešena podobně jako exartikulace v kyčelním kloubu.

2.1.7 Hemikorporektomie (Hemikorporektomia)

Při této velice radikální operaci dochází k odstranění celého pánevního pletence včetně kosti křížové. Je potřeba zajistit stomický vývod pro tlusté střevo a odvod moči. Po operaci hrozí závažné komplikace a mělo by se k ní přistupovat, pouze pokud není jiná možnost a pokud má pacient absolutní motivaci žít.

Pro tyto pacienty se zhotovuje protetická objímka pro mechanickou ochranu břišních orgánů, která také umožňuje sed a má vyvažovací funkci. (Krawczyk, 2014)

3 EXARTIKULACE V KYČELNÍM KLOUBU

3.1 Historie zákroku

Obrázek 3 Rentgenový snímek exartikulace v kyčelním kloubu



Zdroj: Baumgartner, 2008

3.1.1 První záznamy

Přes dlouhou historii amputací se exartikulace v kyčelním kloubu objevuje v chirurgické praxi až v 18. století.

Poprvé byla tato amputace popsána vedoucím francouzským chirurgem počátku 18. století Sauveurem Francoisem Morandem roku 1739. Tato první exartikulace byla provedena jeho dvěma studenty na čtrnáctiletém chlapci. U něj se rozvinula rozsáhlá gangréna dolních končetin v důsledku požití nakaženého žita. Při ohledání postiženého stehna lékaři zjistili, že je femur k tělu připojen pouze sedacím nervem a drobnými kousky šlach a tkání. Rozhodli se je přestříhnout nůžkami a oddělit tak celou dolní končetinu. Podobným způsobem pak byla o čtyři dny později oddělena i druhá noha. Chlapec zemřel o jedenáct dní později.

Ačkoliv se tato operace nedá považovat za pravou chirurgickou exartikulaci v kyčelním kloubu, rozproudila v medicínském světě diskusi o využití tohoto zákroku při léčbě rozsáhlých vysokých zlomenin, hnisavých zánětů a maligních onemocnění horního femuru. (Strong, 1957)

Za první pravou úspěšnou exartikulaci v kyčelním kloubu lze pravděpodobně považovat tu, jež provedl roku 1774 v Anglii doktor William Kerr. Jeho pacientkou byla

jedenáctiletá dívka s nádorem v oblasti stehna. Sám Kerr byl zastáncem toho, aby byla tato amputace v extrémních případech prováděna. Většina lékařů té doby ji však považovala za příliš radikální a nebezpečnou. Jejich názor byl podložen vysokou úmrtností pacientů. Exartikulace v kyčli tak téměř zmizela na několik desítek let z chirurgického povědomí. (Strong, 1957; Wakelin, 2003)

3.1.2 Napoleonské války

Novou vlnu exartikulací pak přinesla revoluční léta ve Francii a na ně navazující Napoleonské války (1803-1815).

Vojenští lékaři se často museli potýkat s rozsáhlým poškozením tkání, kdy jedinou nadějí pro záchranu raněného bylo odstranění celé končetiny. Zákrok byl spojen s vysokou úmrtností v důsledku šoku a ztráty krve a bylo k němu přistupováno jako k poslední možnosti záchrany života. V roce 1812 Dominique Jean Larrey, osobní lékař Napoleona Bonaparte, provedl sedm exartikulací v kyčelním kloubu. Končetinu dokázal oddělit během pouhých patnácti sekund pomocí čtyř řezů. V době před rozvojem anestezie byla rychlost jedním z hlavních požadavků pro úspěšnou amputaci. Larrey, který je znám tím, že zdokonalil mnoho amputačních postupů, také vytvořil seznam případů, kdy má dle jeho doporučení smysl přistoupit k této operaci:

1. Končetina byla odtržena, nebo výrazně poškozena v tak těsné blízkosti kloubu, že transfemorální amputace není možná.
2. Fraktura femuru v blízkosti trochanterů spojená s rupturou femorální arterie nebo sedacího nervu.
3. Masivní gangréna končetiny zasahující do blízkosti kloubu, jako důsledek rozsáhlého poškození měkkých tkání. (Strong, 1957)

3.1.3 Americká občanská válka

Larreyho zásady byly vojenskými chirurgy používány i během Americké občanské války (1861-1865). Z této doby se dochovala přesná čísla o počtu provedených amputací. Za celou občanskou válku bylo provedeno celkem 12 605 amputací, z toho je odhadováno, že přibližně 56 bylo exartikulací v kyčelním kloubu, tedy 0.5 %. Úmrtnost při těchto zákrocích se pohybovala okolo 90 %. K postupnému snížení mortality přispěl především rozvoj aseptické chirurgie.

Další významnou komplikací, která přispěla k vysoké mortalitě, byla výrazná ztráta

krve. Oproti nižším amputacím nabylo možné končetinu zaškrtnit. Pro snížení krevních ztrát bylo vyvinuto několik postupů, kdy byla femorální tepna z vnějšku stlačena buď ručně asistentem chirurga, nebo za pomoci svěrek. V počátcích exartikulace v kyčelním kloubu byla upřednostňována metoda, při které vznikal výrazný pahýl tvořený velkým množstvím měkkých tkání. Operace se podobala spíše transfemorální amputaci, při níž byly vytvořeny dva velké tkáňové laloky (dorzální a ventrální, nebo mediální a laterální) a femur byl následně resekován z acetabula. (Strong, 1957; Wakelin, 2003)

Obrázek 4 Jeden z mála přeživších kyčelní exartikulace během Americké občanské války. Za povšimnutí stojí velký objem pahýlu



Zdroj: Strong, 1957

3.1.4 První a Druhá světová válka

Během První (1914-1918) a Druhé (1939-1945) světové války si můžeme povšimnout relativního úbytku amputací ve vojenské chirurgii. Je to dáno rozvojem medicíny, díky němuž mohlo být velké množství zranění, které by v předcházejícím století vedly k amputaci, možno řešit konzervativně. Ze statistik však vyplývá, že z celkového počtu amputací měly exartikulace v kyčelním kloubu stále přibližně 5% podíl. (Strong, 1956)

3.1.5 Vývoj kyčelní exartikulace v občanské chirurgii

Jak je popsáno výše, první exartikulace v kyčelním kloubu byly provedeny jako pokus o léčbu maligních procesů nebo zhoubných zánětů. Zatímco ve vojenské chirurgii bylo hlavní příčinou traumatické poranění, v civilní medicíně zůstávaly v popředí právě tyto dvě indikace. Zpočátku převládaly jako příčiny gangrenózní onemocnění, s rozvojem antibiotik se pak do popředí dostaly zhoubné nádory, které zůstávají hlavní příčinou

exartikulace v kyčelním kloubu dodnes.

Podoba zákroku byla velice podobná tomu prováděnému ve vojenských podmínkách. Mezi odlišnosti můžeme uvést například praktikování elevace končetiny několik hodin před amputací pro další zmírnění krevních ztrát.

Také civilní chirurgové dlouho používali metodu velkých laloků měkkých tkání. Dva roky po skončení Druhé světové války pak v roce 1947 představil doktor Harrold Boyd z amerického státu Tennessee amputační postup, který pojmenoval anatomická exartikulace v kyčelním kloubu. Jednalo se o metodu, díky níž vznikal kompaktní, dobře protézovatelný pahýl. Metoda doktora Boyda se s menšími úpravami používá dodnes. (Strong, 1957; Wakelin, 2003)

3.2 Současná podoba zákroku

I přes výrazné zdokonalení metod exartikulace v kyčelním kloubu je tento zákrok stále považován za velice radikální a klade velké fyzické i psychické nároky na pacienta. Operace by měla být, pokud je to možné, pečlivě zvážena a konzultována s pacientem. (Baumgartner, 2008)

3.2.1 Indikace

Nejběžnější indikací k exartikulaci v kyčelním kloubu jsou onkologická onemocnění, u kterých není vzhledem k povaze nádoru možný jiný resekcí výkon. Často se jedná o nádory distálního femuru, které mají výrazný intramedulární dosah zasahující až do oblasti pod malým chocholíkem.

Pokud nádor prorůstá nad malý chocholík, nebo až do oblasti hlavice femuru, je obvykle přikročeno k modifikované hemipelvektomií.

Indikací jsou také nádory měkkých tkání v oblasti střední části stehna. Dále jsou to těžká devastační poranění měkkých tkání a skeletu dolní končetiny, při kterých dochází k výraznému poškození cévních svazků, které znemožňuje rekonstrukční operaci.

Mezi další indikace patří infekční komplikace po operacích v oblasti stehna a kyčle,

záněty způsobené zanedbanou péčí o dekubity, nebo exartikulace jako důsledek závažné vrozené vady.

Ischemické choroby, které jsou příčinou většiny amputací na dolní končetině, jsou příčinou exartikulace v kyčli jen v 10-15 % případů. (Baumgartner, 2008)

3.2.2 Operační postup

Operace je prováděna v poloze na zdravém boku. Operační řez je veden v přední části raketovitě od spina iliaca anterior superior směrem mediálně pod tříselným vazem. Zadní incize je vedena distálně od sedacího hrbolu a následně mediálně příčně v úrovni 8 cm pod velkým trochanterem. Je odhalen femorální trojúhelník a jsou ligovány femorální nervově cévní svazky.

Následuje přetrnutí a oddělení m. sartorius, m. rectus femoris, m. pectineus a m. iliopsoas. Gluteální svaly jsou odděleny od svých úponů, krátké rotátory kyčelní jsou resekovány. Od sedacího hrbolu se oddělí začátky resekovaných stehenních svalů. Je snesena celá dolní končetina. Kvůli riziku sekvece se doporučuje odstranění chrupavky acetabula. Krytí se provádí buď klasicky gluteálním, nebo předem preparovaným adduktorovým lalokem. O tom, který lalok bude použit, je rozhodnuto buď v rámci předoperační rozvahy, nebo v průběhu operace, podle posouzení rozsahu postižení. (Baumgartner, 2008; Dungal, 2014; Wakelin, 2003)

4 PŘEDPROTETICKÁ PÉČE

Rehabilitace pacienta po amputaci nezačíná až předáním protézy. Ideálně by se s ní mělo začít již první pooperační den. Samozřejmě záleží na indikaci lékaře. Protézu je možno aplikovat teprve 6 - 8 týdnů po amputaci. Do této doby je potřeba dostat pacienta do kondice. U exartikulace v kyčelním kloubu toto platí dvojnásob, neboť příčinou amputace bývá často onkologické onemocnění, jehož léčba sama o sobě výrazně oslabuje organismus. (Krawczyk, 2014)

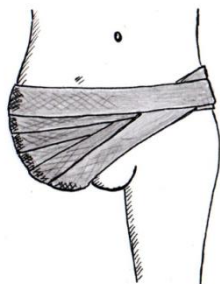
4.1 Péče o pahýl

Aby mohl být pahýl uložen v lůžku protézy je potřeba zajistit, aby byl otužilý proti tlakům a zatížení. Důležité také je, aby získal kompaktní tvar a aby bylo dobře postaráno o jizvu.

Již první den je vhodné začít s kompresní terapií, která má za cíl zmírnit otok a pomoci vytvoření kompaktního tvaru pahýlu. Nejběžnější kompresní terapií po amputaci je bandážování. Při něm se používají široká elastická obinadla. (Fejfarová, 2009)

Způsob bandážování závisí na způsobu provedení amputace. Při bandážování pahýlu kyčelní exartikulace přikládáme typicky bandáž na zadní stranu pahýlu a snažíme se přesunout měkké tkáně gluteálního laloku dopředu. Bandážuje vějířovitě. Na zdravé straně tvoří bandáž pouze úzký pruh v oblasti trochanteru. Snažíme se dát pahýlu kompaktní tvar

Obrázek 5 Bandážování kyčelní exartikulace



Zdroj: Vlastní

Po odstranění stehů může začít péče o jizvu. Nejprve pracujeme pouze s okolím jizvy, když se rána zcela uzavře, přenášíme svou pozornost na jizvu samotnou. Je potřeba

myslet na práci s jednotlivými vrstvami tkání, které se snažíme uvolnit. Při hnětení a masáži jizvy využíváme krémy.

Každodenní hygiena pahýlu je samozřejmě nezbytná. K mytí používáme vlažnou vodu a nedráždivé, nevysušující mýdlo. Pahýl sušíme jemným třením froté ručníkem. To může pomoci zmírnění citlivosti kůže. Zvýšená nebo naopak snížená citlivost pahýlu může totiž velmi zkomplikovat budoucí protézování. Příliš citlivý pahýl špatně snáší zátěž a hrozí odmítnutí pomůcky. Snížená citlivost může ukazovat na narušení mikrocirkulace, v jejím důsledku nedostává pacient dostatečnou zpětnou vazbu z receptorů v kůži a snadno tak může dojít k nerovnoměrnému zatížení v protéze a vzniku otlaků. Tyto negativní důsledky amputace lze zmírnit otužováním, masážemi a kartáčováním pahýlu. (Fejfarová, 2009; Kozáková, 2009)

Otužování se provádí pomocí sprchování, ponořování do vody, nebo přikládáním mokřých ručníků. Střídáme vlažnou a studenou vodu. To způsobí střídavou vazodilataci a vazokonstrikci a podpoří prokrvení pahýlu.

Otužování provádíme 10-20 minut a zakončujeme jej studenou vodou.

Masáží dosahujeme správného napětí tkání, podporujeme prokrvení a zmírňujeme pooperační otok.

Kartáčování lze provádět na suché kůži, nebo v rámci koupele. Pomocí kartáče s nepříliš tvrdými vlákny stimulujeme senzomotorické receptory v pahýlu.

Zásady péče o pahýl učíme samozřejmě i pacienta, aby byl schopen provádět je i v domácím prostředí. U starších pacientů je pak dobré naučit zásady péče i rodinné příslušníky. (Fejfarová, 2009; Kozáková, 2009)

4.2 Léčebná tělesná výchova na lůžku

Součástí cvičení na lůžku je například dechová a cévní gymnastika, dále cvičení nepostižených částí těla především končetin. Je důležité zajistit jejich sílu a pohyblivost.

K posílení horních končetin můžeme využít různé pomůcky, jako jsou: činky, míče a gumové kroužky. Trénujeme vzpírání na rukou v sedu.

Při posilování dolní končetiny používáme odporové cviky.

U pacientů po exartikulaci v kyčelním kloubu je pak ve zvýšené míře důležité zajistit sílu břišního svalstva a pohyblivost pánve ve všech osách. To plní důležitou úlohu

v stabilizaci trupu a pánve, ale v tomto případě má i velký lokomoční význam při chůzi o protéze. (Dvořák, 2003)

V rámci terapie se nesmí zapomínat na prevenci a léčbu fantomových vněmů. K tomu slouží fantomová gymnastika, při které se využívá principu cvičení chybějící končetiny v představě.

Oblíbenou metodou léčby je také zrcadlová terapie, kdy je strana chybějící končetiny kryta zrcadlem. To je umístěno v takové pozici, aby odraz zdravé končetiny vytvářel iluzi končetiny amputované. Pacient při cvičení zdravé končetiny sleduje odraz v zrcadle. Mozek lze tímto způsobem přelstít, neboť upřednostňuje vizuální zpětnou vazbu před proprioceptivně-somatosenzorickou.

Tato cvičení však lze provádět jen s pacienty, kteří jsou již se ztrátou končetiny smíření, jinak hrozí přílišná psychická zátěž. (Lowe, 2015)

4.3 Vertikalizace

Při vertikalizaci pacienta je potřeba postupovat pomalu a trpělivě. Začínáme prostým zvyšováním zádové podpěry lůžka, případně se pacient může posadit s pomocí fyzioterapeuta či hrazičky.

Pokud pacient tento sed zvládá, můžeme přikročit k sedu se spuštěným bércem zachovalé končetiny přes okraj lůžka. Naučíme pacienta správné provedení posazovacího manévru, kdy pacient nejprve pokrčí dolní končetiny a přetočí se na bok. Spodní horní končetinou se opírá o loket, vrchní se zapírá dlaní do lůžka před tělem. Následuje spuštění dolních končetin z lůžka a pacient se vzepře na svých opřených horních končetinách.

Musíme mít na paměti, že pacient po exartikulaci postrádá celou dolní končetinu a může mít výraznější problémy s vyrovnáním rovnováhy. Stále postupujeme trpělivě, máme na mysli riziko ortostatického kolapsu.

Po zvládnutí stabilního sedu následuje nácvik vstávání a stabilního stoje. K nácviku chůze můžeme přikročit teprve, když pacient bezpečně zvládá stoj. Chůze o berlích by měla být spojena s nácvikem pádu. Postupně lze přejít i k nácviku chůze do schodů a ze schodů. (Baumgartner, 2008; Dvořák, 2003; Fejfarová, 2015; Hromádková, 1999)

5 HISTORIE PROTETIKY EXARTIKULACE V KYČELNÍM KLOUBU

Exartikulace v kyčelním kloubu přináší z hlediska protézování velkou konstrukční výzvu. Je potřeba zajistit funkční a pohodlné spojení pomůcky s tělem pacienta a nahradit funkci hned tří ztracených kloubů.

Jednou z největších výzev při výrobě exartikulační protézy bylo vždy umístění umělého kyčelního kloubu. Na rozdíl od protetického kolenního kloubu jej není možné umístit v původní ose. V průběhu historie se objevily různé technologické způsoby řešení tohoto problému. (Strong, 1957)

První pomůckou, která byla vyrobena pro osoby s exartikulací v kyčli, byly takzvané kyčelní chůdy (Hüftstelze).

Jednalo se o jednoduchá zařízení vybavená dřevěným nebo koženým pánevním košem. Ten zachycoval celý objem pahýlu a byl upevněn k tělu pomocí popruhů, které se stáhly kolem pasu. Zespoda byla k pánevnímu koši připevněna chůda. Ta byla jednoduchou pevnou tyčí, případně mohla být doplněna o kyčelní kloub, který se při švihů protézy odemykal, a o jednoduchý kolenní kloub který bylo možno odemknout ručně při sezení. Tento typ protézy byl velmi dlouho běžným vybavením u pacientů s exartikulací v kyčelním kloubu. (Knoche, 2009)

Obrázek 6 Kyčelní chůda



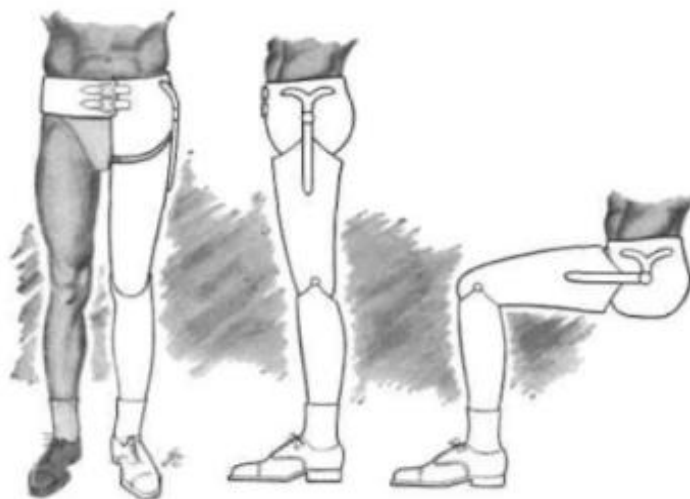
Zdroj: Knoche, 2006

V první polovině dvacátého století byly především používány protézy na tilting-table (doslova sklopný stůl) principu. Tyto protézy byly vybavené koženou pánevní objímkou, která držela na těle pomocí opasku a byla nezřídka doplněna o ramenní popruh. Hlavním znakem těchto protéz bylo uložení umělého kyčelního kloubu. Ten byl umístěn laterálně od acetabula a byl obvykle vybaven zámkem. Takto umístěný kloub musel být velice masivní, aby udržel váhu celého těla. Výroba takového kloubu byla náročná, konstruktéři se proto pomocí různých mechanismů snažili přenést část zátěže do prostoru pod objímkou. (Knoche, 2009; Strong, 1957)

Zajímavým typem této protézy je hydraulická protéza amerického námořnictva.

Ta spatřila světlo světa na konci Druhé světové války a byla určena především pro veterány. Kyčelní kloub byl velice masivní a mohl být manuálně uzamknut v jakékoliv poloze. Tato protéza měla mnoho nevýhod. Především byla velice nákladná a těžká. Navíc byl hydraulický systém hlučný, často se zasekával, nebo se choval nepředvídatelně. (Strong, 1957)

Obrázek 7 Tilting-table protéza



Zdroj: Strong, 1957

Další alternativou v umístění kyčelního kloubu představila protéza dle Mödla vyvinutá v roce 1945 v Německu. Tato protéza měla kyčelní kloub umístěn pod pánevním košem v mírné vnější rotaci. Toto uspořádání zajišťovalo snazší přenos váhy těla, protože byl kloub umístěn přímo v ose zátěže. Jeho nevýhody se však ukázaly při sezení.

Stehenní část byla výrazně kratší než na zdravé straně a umístění kloubu způsobovalo výrazný sklon pánve. I přes tyto nevýhody byl tento systém na některých pracovištích používán až do osmdesátých let minulého století. (Baumgartner, 2008; Knoche, 2009)

5.1 Kanadská exartikulací protéza

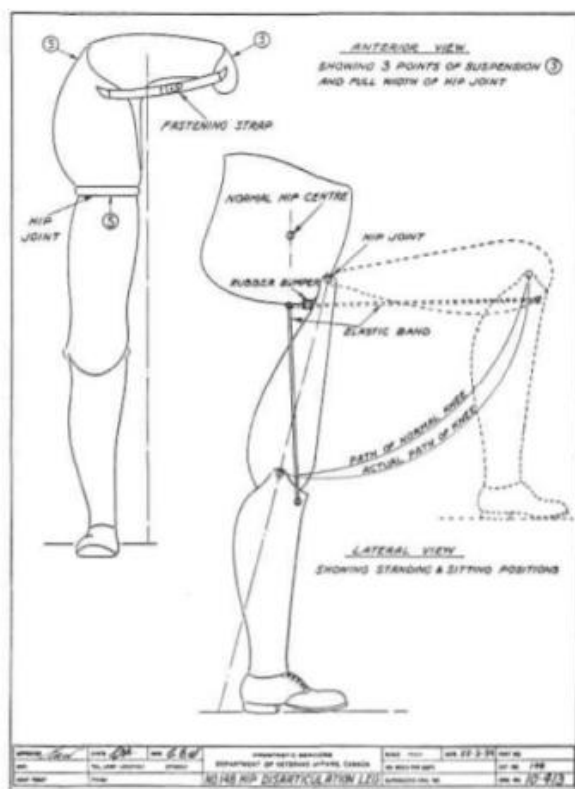
V roce 1954 představila výzkumná skupina při Sunnybrook Health Sciences Center v Kanadě pod vedením Colina McLaurina novou kyčelní exartikulační protézu, která se prosadila pod názvem „Kanadská kyčelní exartikulační protéza“, nebo také pouze zkráceně „Kanada“.

Hlavním rozdílem oproti předcházejícím technologiím je umístění protetického kyčelního kloubu. Ten je situován před a pod úrovní původního fyziologického středu otáčení kyčelního kloubu pod úhlem 45 °. Montuje se na přední dolní konec pánevního lůžka.

S ohledem na umístění kyčelního kloubu se stehenní díl protézy odchyluje od konvenčního anatomického tvaru.

Toto nové uspořádání zajišťovalo velmi stabilní stoj i s kloubem bez zámku za současného umožnění snadného kmitu protézy. Původní protéza měla dřevěnou endoskeletární konstrukci. Pánevní koš byl vyroben z laminátu a sepnut koženými řemínky. (Kaphingst, 2002)

Obrázek 8 Původní McLaurinův návrh



Zdroj: Strong, 1957

Modifikovaná verze této protézy se používá dodnes. Základní princip uložení pahýlu v lůžku a uspořádání protézy se příliš nezměnily. Hlavní pokrok byl učiněn v oblasti rozvoje protetických kloubů. Oproti původnímu dřevěnému jednoosému kyčelnímu kloubu dnes na trhu existuje velké množství víceosých kloubů, které jsou při chůzi stabilnější a umožňují komfortnější sed.

Firma Otto Bock pak nabízí polycentrický hydraulický kloub Helix 3D, který se při kombinaci s bionickým kolenním kloubem C-leg svou funkcí nejvíce přibližuje fyziologickému způsobu chůze. (Krawczyk, 2014)

6 LŮŽKO KANADSKÉ EXARTIKULAČNÍ PROTÉZY

Lůžko HD protézy, popisované také jako pánevní koš, musí zajistit funkční spojení protézy s tělem pacienta. Aby svůj úkol plnilo co nejlépe, je potřeba dodržet několik konstrukčních principů.

Hlavní oblastí pro přenos zátěže je oblast sedacího hrbolu. Sedací hrbol může jednoduše spočívat na dně lůžka, nebo můžeme tvarovat jeho zanoření. Druhý způsob přispívá k lepší stabilitě při chůzi, je však náchylný na objemové změny pahýlu. U prvovybavení se tedy doporučuje první způsob.

Aby protéza nesklouzávala, je v horní části lůžka tvarováno suprailiakální zavěšení. Toto zavěšení by mělo fungovat samostatně bez použití popruhů.

Medio-laterální stabilita je zajištěna precizním zachycením skeletu pánve. Anterio-posteriorně se pak lůžko stabilizuje precizním zachycením os sacrum a oporou o měkké tkáně břicha.

Lůžko nesmí vyvíjet tlak na citlivá místa, jako jsou spiný či symfýza a v distální části by mělo být co nejtěsnější, aby nezpůsobovalo změnu postury při sedu.

Lůžko musí pojmout objem pahýlu, ale zároveň neomezovat pohyb zdravé nohy. (Krawczyk, 2014)

PRAKTICKÁ ČÁST

7 FORMULACE PROBLÉMU

Existuje jen velice málo odborné literatury, která by se podrobně věnovala problematice protetického vybavení pacientů po exartikulaci v kyčelním kloubu. Většina materiálů se věnuje pouze malé části problematiky nebo jsou zastaralé. Vzhledem k nízké incidenci pacientů s touto úrovní amputace, se tomuto tématu v moderní době věnuje jen velice málo pozornosti.

8 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

8.1 Hlavní cíl

Cílem bakalářské práce je podrobně zmapovat proces výroby kyčelní exartikulační protézy.

8.2 Dílčí cíle

1. Vypracovat literární rešerši zahrnující teoretické znalosti potřebné pro plné pochopení problematiky exartikulace v kyčli a jejího protetického řešení.
2. Popsat používání kyčelní HD protézy.

9 VÝZKUMNÉ PROBLÉMY/OTÁZKY

9.1 Výzkumné otázky

- Jakým způsobem probíhá snímání sádrového otisku pahýlu?
- Jakým způsobem se upravuje sádrový model?
- Jaké jsou zásady statické a dynamické stavby protézy?
- Z jakých materiálů se vyrábí pahýlové lůžko protézy?

10 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Vzhledem k sledované problematice byly pro splnění cílů vybrány dvě osoby, které prodělaly exartikulaci v kyčelním kloubu.

První byla žena, která prodělala amputaci v důsledku onkologického onemocnění v dubnu roku 2020. Na jejím případě byl popsán postup při výrobě prvovybavení od prvního kontaktu až po předání definitivního výrobku.

Druhým subjektem byl muž, který prodělal amputaci v roce 2018 taktéž z onkologických příčin. Jedná se o zkušeného uživatele protézy. Za jeho pomoci byla popsána funkce protézy při různých úkonech.

11 METODIKA PRÁCE

K získání potřebných informací bylo použito případové studie, která je jednou z metod kvalitativního výzkumu. Tento typ výzkumu se vyznačuje podrobným zkoumáním konkrétní osoby či fenoménu. V tomto případě byl pozorován průběh protetické péče u konkrétní pacientky.

Data byla sbírána prostřednictvím participačního pozorování a rozhovorů s pacienty a odborníky v oboru ortopedická protetika a fyzioterapie.

Informace byly zaznamenávány pomocí zápisků, fotografií a videozáznamu.

Všechny zapojené osoby byly seznámeny s cílem výzkumu a souhlasily s pořizováním fotografií a audiovizuálního záznamu. Souhlas pacientů se spoluprací na této bakalářské práci a s publikací pořízených fotografií je uložen u autora práce, spolu se souhlasem Rehabilitační kliniky Malvazinky s provedením výzkumu pro bakalářskou práci. Souhlasy dalších zapojených pracovišť jsou součástí příloh práce.

12 ORGANIZACE VÝZKUMU

Výzkum probíhal v období od 22. 5. 2020 do 26. 8. 2020.

Vstupní vyšetření, sádrování a zkouška protézy probíhaly v Ortoticko protetickém centru s.r.o. v Brně. Výroba pomůcky probíhala ve společnosti Otto Bock ČR. Výrobní postup byl mapován ve spolupráci s technikem společnosti Otto Bock ČR.

Výzkum chůze, oblékání, sedání a dalších úkonů s protézou byl prováděn na Rehabilitační klinice Malvazinky za asistence zkušené fyzioterapeutky.

13 KAZUISTIKA Č. 1 – PRŮBĚH PROTETICKÉ PÉČE

13.1 Odebrání anamnézy

První setkání s pacientkou proběhlo 22. 5. 2020 v Ortoticko protetickém centru v Brně. Tento den byla odebrána anamnéza a byl zhotoven sádrový negativ pahýlu.

Anamnéza

Věk: 68

Pohlaví: žena

Lateralita: Pravák

Diagnóza: Exartikulace pravé končetiny v kyčelním kloubu z onkologických příčin, amputace proběhla 2. 4. 2020.

Osobní anamnéza: Zvýšený krevní tlak a cholesterol, mírná forma diabetu druhého typu

Alergologická anamnéza: Pacientka neudává žádné alergie

Sociální anamnéza: Pacientka bydlí v rodinném domě s manželem. Při vstupu do domu musí překonat 9 schodů.

Pracovní anamnéza: V současné době v důchodu

Volnočasová anamnéza: Před amputací jízda na kole a procházky v přírodě

Fantomové bolesti: Pacientka udává pocity svírání a brnění několikrát denně

Odhadovaný stupeň aktivity: 2 - 3

Vzhled jizvy: Jizva není zcela zhojena, při palpaci nebyla zjištěna bolestivá místa. Pahýl byl stále lehce oteklý. Stav jizvy a pahýlu umožňuje sádrování.

Pacientka dorazila v doprovodu dcery. Byla schopna samostatného pohybu o podpažních berlích. Pacientka byla v dobré náladě a ochotně komunikovala.

Předpokládaný stupeň aktivity byl odhadnut na základě pacientčiny schopnosti samostatného přesunu a relativně vysoké aktivity před amputací.

Obrázek 9 Jizva



Zdroj: Vlastní

13.2 Technologie výroby negativu lůžka

13.2.1 Potřebný materiál

Připravíme si gumové rukavice, inkoustovou tužku, vodu, sádrovací trikot, nůžky na sádro, dostatečné množství sádrových obinadel a soubor sádrovacího přístroje hip cast. Ten obsahuje sádrovací desku s nastavitelnou výškou, napínací pás, tvarové díly ploché či tvarované pro zachycení hrbolu kosti sedací a dřevěné sádrovací klíny.

Obrázek 10 Hip-cast



Zdroj: Fahrenbach, 2008

13.2.2 První krok

Připravíme si šesti až osmi vrstvou pelotu ze sádrových obinadel a položíme ji na plochu sádrovacího přístroje v antero-posteriorním směru.

Vyzveme pacienta, aby se “posadil” na sádrovací přístroj. Zvedneme sádrovací podložku tak, aby byly pánevní hřebeny vůči sobě v rovině, kontrolujeme, že pacient stojí vzpřímeně a opírá se o podložku sedací kostí. Na tělo pacienta si vyznačíme spiny. Přední a zadní část longety přiložíme k tělu pacienta. V anteriorním a posteriorním směru tvarujeme pomocí dřevěných klínů, které mají sklon 45 °. Zadní klín tlačíme kolmo vůči tělu proti gluteálním svalům. Přední klín tlačíme vůči tělu v mírné vnější rotaci. Tímto klínem se definuje plocha pro umístění protetického kyčelního kloubu.

Musíme si dávat pozor, abychom při tlačení klínů vůči tělu zároveň nezvedaly pacienta z podložky.

Po vytvrdnutí obinadel zastříháme horní okraje peloty a přikročíme k druhému kroku.

Obrázek 11 Sádrování, první krok



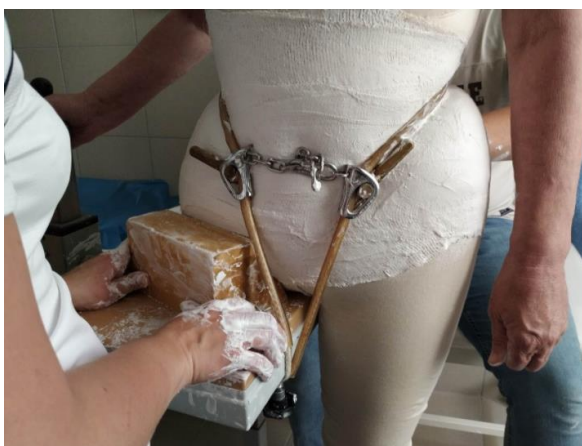
Zdroj: Vlastní

13.2.3 Druhý krok

V druhé fázi omotáváme tělo pacienta sádrovými obinadly shora od úrovně spodních žeber až po úroveň sádrovací podložky. Použijeme dostatečné množství obinadel.

Hlavním cílem druhé fáze sádrování je zachytit celkový objem pánve a vytvarovat suprailiakální zachycení lůžka. K tomuto účelu jsme použili napínací pás. Ten se zanoří do oblasti nad lopatami kostí kyčelních a zachytí tak tvar budoucího zavěšení lůžka. Napínací pás je vpředu spojen se sádrovacím přístrojem, vzadu jej napínáme ručně. Opět přiložíme dřevěné klíny, jako v prvním kroku a vyčkáme, dokud obinadla neztvrdnou.

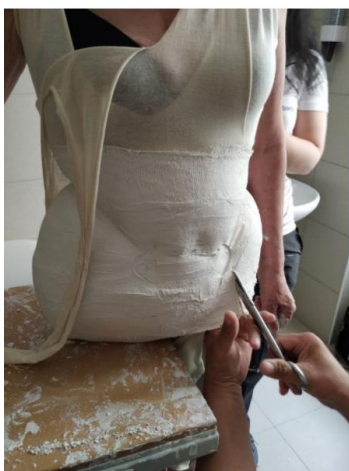
Obrázek 12 Sádrování, druhý krok



Zdroj: Vlastní

Abychom mohli sádrový negativ sundat, rozstříhneme jej vpředu na zdravé straně. Sejmутý model slepíme sádrovými obinadly.

Obrázek 13 Rozstříhnutí negativu



Zdroj: Vlastní

13.3 Technologie výroby pozitivu lůžka

Před vylitím je potřeba na negativu uzavřít otvor po zdravé noze a dostatečně jej zpevnit obinadly. Musíme mít na paměti velký objem sádry. Negativ odizolujeme vazelínou, aby se sádrová obinadla nespojila se sádrovou hmotou, a do jeho středu vsadíme kovovou trubku.

Po vytvrdnutí sejmeme obinadla a model očistíme od vazelíny. Nyní máme k dispozici pozitivní sádrový odlitek, který je kopií pahýlu. Můžeme přejít k samotné modelaci.

Obrázek 14 Vylití modelu



Zdroj: Vlastní

Na začátku je potřeba se na modelu zorientovat. Pro lepší orientaci během modelace si vytvoříme dvě vzájemně rovnoběžné plochy jednu v oblasti zad a druhou v oblasti břicha. Díky tomu máme během otáčení modelu stále přehled o jeho orientaci. Vyrovnáme plochy, které vznikly při sádrování tlakem klínů. Respektujeme úhly vzniklé při sádrování.

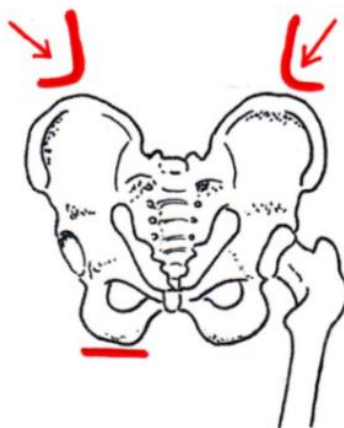
Obrázek 15 Vyrovnání klínů



Zdroj: Vlastní

Vytvoříme plynulé náběhy pro zachycení nad hřebeny kostí kyčelních. Míra zabrání nad hřebeny je do značné míry dána kompresí napínacím pásem. Ve směru kaudálním respektujeme hloubku, která nám vznikla při sádrování. Respektujeme vzdálenost mezi sedací kostí a spinou. Lehce prohloubíme pouze ve směru mediálním.

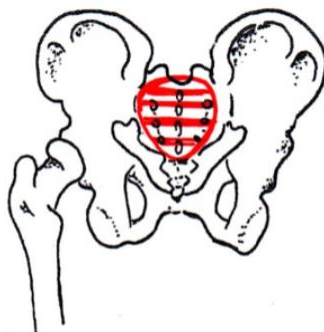
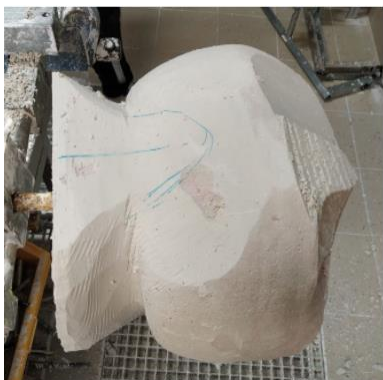
Obrázek 16 Zabrání nad cristami



Zdroj: Vlastní

Vytvoříme kompresi měkkých tkání břicha a celkovou redukci objemu. Míra redukce závisí na druhu použitých obinadel a na množství měkkých tkání. V oblasti kříže modelujeme anatomické uložení křížové kosti.

Obrázek 17 Zachycení křížové oblasti



Zdroj: Vlastní

Zaoblíme přechody mezi klíny a zbytkem lůžka. Zahladíme povrch modelu. Následuje nanášení sádry na místa, která chceme v lůžku odlehčit. Sádro nanášíme na oblast crist a spin, případně na jiná místa, která se při vyšetření ukázala jako bolestivá.

Obrázek 18 odlehčení crist a spin



Zdroj: Vlastní

13.4 Technologie výroby zkušebního lůžka

Aby plast dokonale zkopíroval tvar modelu je optimální v oblasti zanoření nad spinami vyvrtat díry, které ústí na vrcholu modelu.

Obrázek 19 Provrtání modelu



Zdroj Vlastní

Na sádrový model navlečeme čtyři vrstvy perlonové tkaniny a důkladně ji namočíme mýdlovou vodou. Zkušební lůžko vyrobíme z polyethylenu. Šev při natažení směřujeme na střed přední strany lůžka. Zkušební lůžko necháme na vývěvě po 24 hodin. Následně překreslíme linii okraje lůžka, vyřízneme jej a obrousíme hrany.

V tuto chvíli je plastové lůžko připraveno ke zkoušce.

Obrázek 20 Vyznačení hran zkušebního lůžka



Zdroj: Vlastní

13.5 Zkouška

Pacientovi nasadíme zkušební lůžko. Na toto lůžko nemontujeme zapínání, využijeme místo něj izolační pásku. Necháme pacienta, aby se lůžkem postavil na sádrovací stojan. Výšku stojanu vyrovnáme tak, aby pacient stál vzpřímeně. Pozorujeme, zda nejsou přítomné torzní momenty pánve.

Pomocí laseru si na přední a boční straně lůžka vyznačíme svislé referenční linie a změříme si výšku do kolenní štěrbiny zdravé nohy a výšku ke spodnímu okraji lůžka. Nyní můžeme přejít ke stavbě protézy.

Obrázek 21 Zkouška lůžka



Zdroj: Vlastní

13.6 Použité díly

Chodidlo 1D35

Toto chodidlo je určeno pro stupně aktivity 2 - 3. Jedná se o chodidlo s dobrými dynamickými vlastnostmi, které svou stavbou umožňuje plynulý přechod ze stojné do švihové fáze.

Obrázek 22 Chodidlo 1D35



Zdroj: [ottobock.de](https://www.ottobock.de) [online]. [cit. 12. 12. 2020]. Dostupné z: <https://www.ottobock.de/prothesen/beinprothesen/prothesenfuesse/dynamic-motion-fuss-1d35/index.html>

Kolenní kloub 3R62

Tento kolenní kloub je ideální pro uživatele s nižším stupněm aktivity. Je možné tento kolenní kloub doplnit o uzávěr, to se však pacientů po exartikulaci v kyčli nedoporučuje ani u velice nízkého stupně aktivity, neboť chůze s trvale uzamčeným kolenem v extenzi je pro tyto pacienty příliš náročná.

Obrázek 23 Kolenní kloub 3R62



Zdroj: [ottobock.cz](https://www.ottobock.cz) [online]. [cit. 12. 12. 2020]. Dostupné z: <https://www.ottobock.cz/protetika/dolni-koncetiny/prehled-vybaveni/kolenn%C3%AD-kloub-3r62-pheon/>

Kyčelní kloub 7E7

Jedná se o monocentrický kyčelní kloub jednoduché konstrukce, který je určen pro stupně aktivity 2 - 3.

Obrázek 24 Kyčelní kloub 7E7



Zdroj: ottobock.us [online]. [cit. 12. 12. 2020]. Dostupné z: <https://shop.ottobock.us/Prosthetics/Lower-Limb-Prosthetics/Hips/Modular-Hip-Joint-Free-Mot-Titan/p/7E7>

Další použité díly

Speciální trubkový adaptér určený pro spojení kolenního kloubu s kloubem kyčelním. Tyto adaptéry se vyrábějí v provedení o sklonu 10, 20 a 30 °.

Obrázek 25 Speciální adaptér



Zdroj: ottobock.us [online]. [cit. 12. 12. 2020]. Dostupné z: <https://shop.ottobock.us/Prosthetics/Lower-Limb-Prosthetics/Adapters-Structural-Components/Tube-Adapter%2CAngeled%2CTitan-%2810-degrees%29/p/4R56>

Otočný adaptér umožňuje pacientovi po uvolnění pojistky provádět rotaci kolenního kloubu, která usnadňuje běžné denní činnosti jako je obouvání či nastupování do automobilu. Tyto adaptéry jsou častým doplňkem stehenních protéz a u kyčelních protéz by neměly chybět.

Obrázek 26 Otočný adaptér



Zdroj: [ottobock.sk](https://www.ottobock.sk) [online]. [cit. 12. 12. 2020]. Dostupné z: [https://www.ottobock.sk/protetika/protetika-dolnych-koncatin/prehľad-systemov/komfort-kyptovych-lozok-\(socket-technology\)/4r57-otocny-adapter/](https://www.ottobock.sk/protetika/protetika-dolnych-koncatin/prehľad-systemov/komfort-kyptovych-lozok-(socket-technology)/4r57-otocny-adapter/)

13.7 Základní stavba

Základní stavbou se rozumí prostorové uspořádání jednotlivých dílů protézy. Při základní stavbě vždy postupujeme od distální části k proximální (od chodidla k lůžku). U všech protetických dílů se řídíme pokyny danými výrobcem.

Střed chodidla posuneme 30 mm před stavební linii, nastavíme efektivní výšku podpadku a uvede chodidlo do mírné zevní rotace (7°).

Kolenní kloub polohujeme vůči referenčnímu bodu stavby, ten probíhá u monocentrických kloubů osou otáčení u polycentrických obvykle horní přední osou. U prvovybavení můžeme koleno posunout více posteriorně, abychom zvýšili stabilitu. Umístíme referenční bod stavby 20 mm nad úroveň kolenní štěrbin. Kolenní kloub je v zevní rotaci (cca. 5°).

Připojte chodidlo ke kolennímu kloubu pomocí trubkového adaptéru.

Na pyramidu kolenního kloubu umístíme otočný adaptér. Tlačítko pro jeho odemknutí umístíme mediálně.

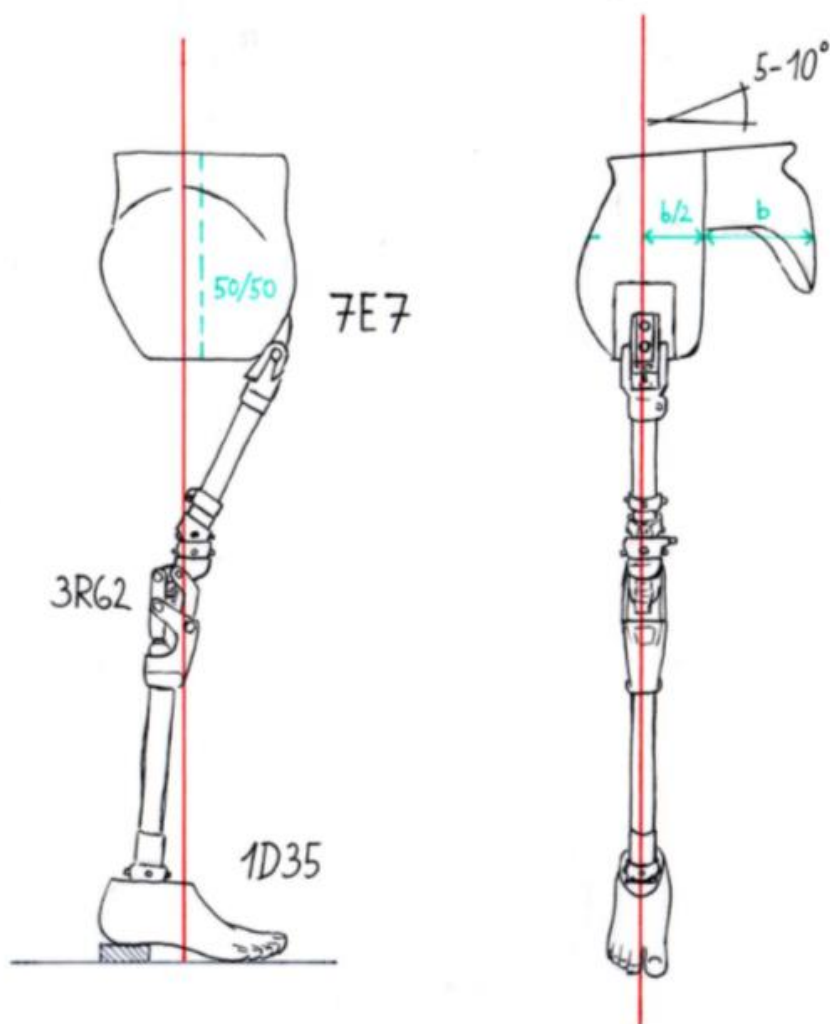
Na otočný adaptér umístíme speciální trubkový adaptér s požadovaným sklonem.

Kyčelní kloub je umístěn v referenční linii na antero-distální ploše lůžka v mírné zevní rotaci. Připojíme jej ke speciálnímu adaptéru pomocí trubkového adaptéru.

Referenční linie lůžka je v sagitální rovině posunuta anteriorně o 35 mm vůči referenční linii stavby. Sedací plocha lůžka probíhá horizontálně v naměřené výšce. Celková výška protézy byla v našem případě o 0,5 cm zkrácena kvůli použití jednoosého kyčelního kloubu, který se při flexi nezkracuje. Při použití hydraulických kloubů délka protézy odpovídá délce zdravé nohy. Ve frontální rovině můžeme v případě velkého objemu měkkých tkání nastavit mírný náklon na amputovanou stranu.

Laminační plát kyčelního kloubu přilepíme k lůžku a po vytvrnutí lepidla spoj zajistíme šrouby. Můžeme přistoupit ke zkoušce s pacientem.

Obrázek 27 Základní stavba



Zdroj: Vlastní

13.8 Statická zkouška

Necháme pacienta postavit do zkušební protézy, kterou opět zajistíme pomocí izolační pásky. Statická zkouška probíhá v klidném stoji. Kontrolujeme vzájemnou polohu jednotlivých dílů protézy. Ta by měla být sestavena tak, aby pacient klidného stabilního stoje dosáhl bez vynaložení svalové síly, nebo nutnosti měnit posturu. použití. Vzdálenost chodidel by měla odpovídat šíři oporné báze při chůzi. Kontrolujeme rovinu pánve (s přihlédnutím k případnému úmyslnému zkrácení protézy). Zjišťujeme, zda pacient v lůžku necítí přílišný tlak, nebo zda není lůžko naopak příliš volné. Pacientova slova si můžeme ověřit vyvrtáním otvorů v příslušné oblasti plastového lůžka.

Obrázek 28 Statická zkouška



Zdroj: Vlastní

13.9 Dynamická zkouška

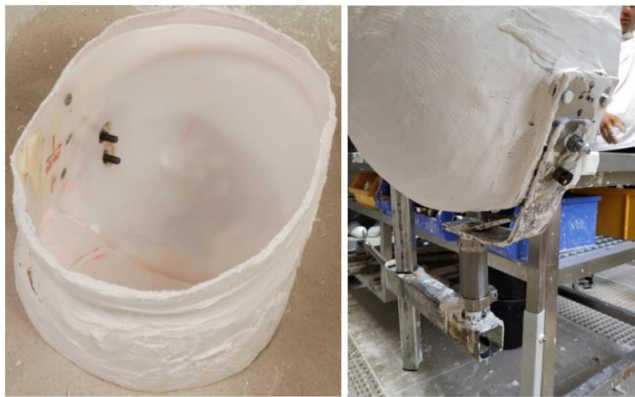
Provedeme opatrně krátkou dynamickou zkoušku. Při ní si ověříme stabilitu lůžka při chůzi. Důležité je ověřit dostatečnou míru zavěšení lůžka a správný pohyb protézových dílů při chůzi. V případě nutnosti provedeme potřebné změny ve stavbě. Jsme-li se zkouškou spokojeni, můžeme přistoupit k výrobě definitivního lůžka.

13.10 Výroba definitivní protézy

13.10.1 Přenesení pozice

K přenesení pozice desky adaptéru zkušebního lůžka můžeme využít dvou způsobů. Při prvním způsobu se pozice přeneše na sádrový model pomocí dlouhých šroubů. V našem případě jsme zvolili druhý způsob, kdy se pozice přeneše pomocí speciálního adaptéru přenosového zařízení.

Obrázek 29 Přenesení pozice, pomocí šroubů (vlevo), pomocí adaptéru (vpravo)



Zdroj: Fahrenbach, 2008; Vlastní

Po správném přenesení pozice zkušební lůžko zpevníme sádrovými obinadly a naplníme sádrovou hmotou. Vznikne nám tak pozitivní model, který zahladíme a případně upravíme na základě informací zjištěných během zkoušky.

13.10.2 Výroba měkkého lůžka

Na model natáhneme dvě vrstvy perlonové tkaniny. Svrchní vrstva je obrácena rubem vzhůru. Tkaninu namočíme mýdlovou vodou a umístíme do vývěvy. Zkušební lůžko vyrobíme z elastického termoplastického materiálu.

V našem případě jsme použili materiál pod obchodním označením ThermoLyn supra flexible od firmy Otto Bock a to o tloušťce 4 mm a v tělové barvě.

Šev jsme při tažení směřovali mediálně na amputovanou stranu. V této části lůžka dochází k nejnižšímu torznímu namáhání a je tak menší riziko rozpojení materiálu. Přebytečný materiál zařízneme a pomocí horkovzdušné pistole a silikonového válečku šev rozválíme do hladka.

Obrázek 30 Výroba měkkého lůžka



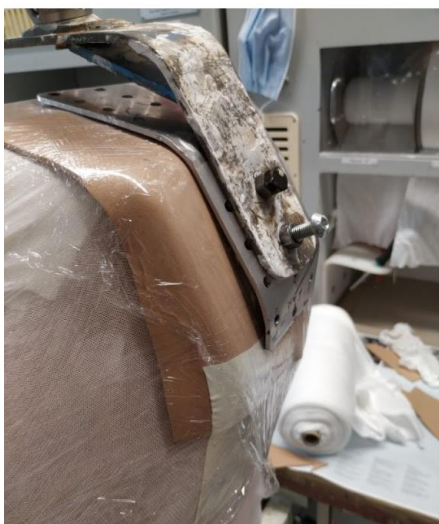
Zdroj: Vlastní

13.10.3 Výroba laminátového lůžka

V zájmu zachování pevnosti lůžka je potřeba, aby laminace proběhla v jediném kroku. U tohoto typu lůžka je potřeba pevnost, ale v některých částech zároveň pružnost, aby bylo možno lůžko oblékat. Pokud by laminace proběhla ve dvou krocích, mohly by se při častém používání vrstvy laminátu od sebe oddělit.

Nejprve si vytvoříme platformu pro laminační plát, která zajistí pevnější uložení v lůžku. Na měkké lůžko natáhneme vrstvu perlonu, na místo, kde bude spočívat laminační plát, umístíme čtverec měkkého plastu, který nám bude simulovat distanc vytvořený vrstvami tkaniny. Tento čtverec překryjeme folií. Laminační plát ohneme tak, aby co nejlépe kopíroval povrch modelu.

Obrázek 31 Distanc pod laminačním plátem



Zdroj: Vlastní

Pod laminační plát nanese se vrstvu tmele, necháme ji vytvrdnout, následně obrousíme do vyžadovaného tvaru a provrtáme laminační otvory zanesené tmelem. Těmito otvory provlečeme pásku skelné tkaniny pro armování. Laminační plát je připraven. Odstraníme fólii i čtverec měkkého plastu.

Obrázek 32 Výroba platformy pro laminační plát



Zdroj: Vlastní

Přes měkké lůžko a perlon natáhneme laminační PVA folii. Vrchol folie umístíme na střed otvoru pro zdravou nohu. Folií podvážeme pod prvním odsávacím otvorem a odsajeme vzduch.

Obrázek 33 Spodní PVA folie



Zdroj: Vlastní

Začínáme s vrstvením. Dvojitá vrstva trikotýnového perlonu. Při HD lůžka používáme dva druhy tkaniny z karbonového vlákna. Tyto dva druhy tkaniny se liší způsobem, jakým jsou vůči sobě skládána jednotlivá vlákna. Karbon, jehož vlákna vůči sobě svírají úhel 45° má takové fyzikální vlastnosti, že zůstává po odlaminování relativně pružný, ale zachovává si pevnost. Pro jeho vlastnosti jej umístíme do oblasti kříže. Díky tomu zajistíme otevírání lůžka.

Karbonová tkanina, jejíž vlákna vzájemně svírají úhel 90° , má po odlaminování vysokou pevnost, ale není pružná. Tuto tkaninu umístíme na boční strany lůžka,

pod kotvu a na přední stranu lůžka. Dodržujeme zásadu, že na sebe pokládáme najednou maximálně tři vrstvy karbonové tkaniny. Při větším množství bez prokládání jiným druhem tkaniny hrozí nedostatečné prosycení materiálu.

Na přední straně uprostřed necháváme mezeru bez karbonu v místě, kde se později lůžko rozřízne.

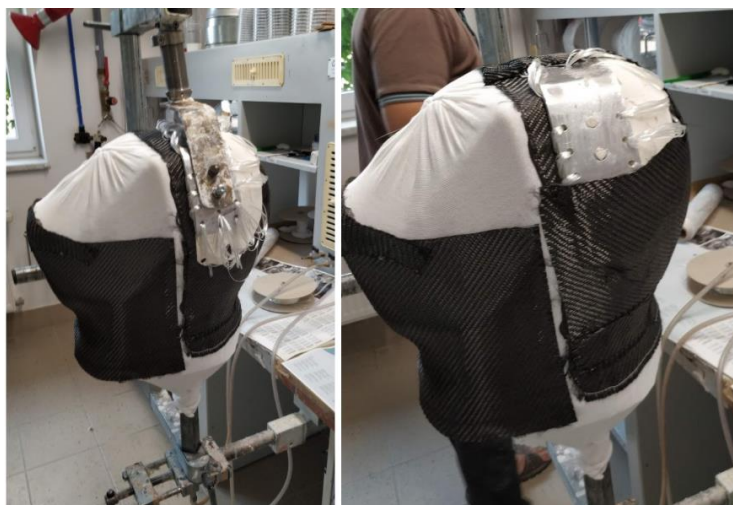
Obrázek 34 První vrstva karbonové tkaniny



Zdroj: Vlastní

Umístíme laminační plát. Otvory na šrouby zalepíme modelínou. Laminační plát překryjeme vrstvou karbonové tkaniny.

Obrázek 35 Umístění laminačního plátu



Zdroj: Vlastní

Natáhneme dvojitou vrstvu trikotýnové perlonu a umístíme další vrstvu karbonové tkaniny přes plát a přes přední stranu lůžka.

Obrázek 36 Druhá vrstva karbonové tkaniny



Zdroj: Vlastní

Jako poslední umístíme dvojitou vrstvu naruby obrácené trikotýnové tkaniny.

Natáhneme druhou laminační PVA fólii, vrchol umístíme na sedací plochu. Fólii podvážíme pod druhým odsávacím otvorem a odsajeme vzduch. Nalijeme laminační pryskyřici do odměrného kelímku. Volitelně přidáme pigment a poctivě rozmícháme. V našem případě jsme zvolili tělovou barvu. Do laminační pryskyřice přidáme tvrdící prášek. Nalijeme pryskyřici otvorem v PVA fólii. Fólii vzduchotěsně podvážíme. Vzhledem k velkému množství vrstev věnujeme zvýšenou péči tomu, aby se veškerá tkanina prosytila pryskyřicí. Necháme pryskyřici vytvrdnout.

Obrázek 37 Laminátové lůžko

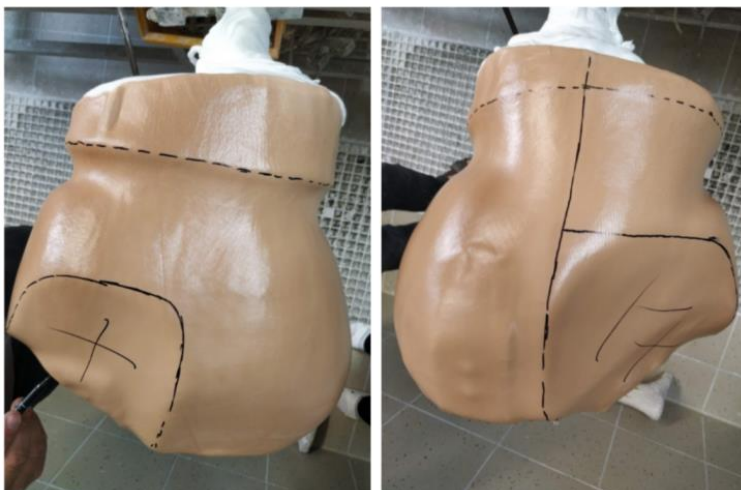


Zdroj: Vlastní

13.10.4 Dohotovení protězy

Po vytvrdnutí laminátu si nakreslíme okraj a vyřízneme lůžko.

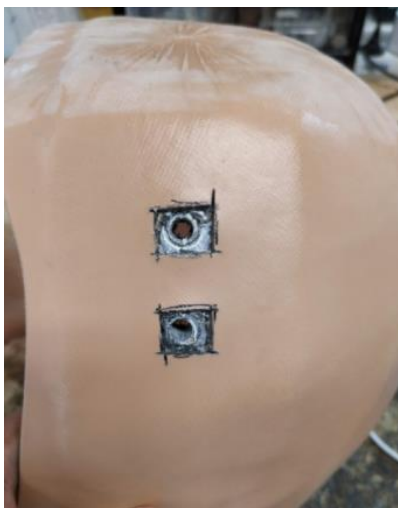
Obrázek 38 Vyznačení okrajů lůžka



Zdroj Vlastní

Nejprve zbrousíme měkké lůžko a podle něj tvrdé. Měkké lůžko musí mít přesah. Odkryjeme závit pro uchycení kyčelního kloubu.

Obrázek 39 Odhalení šroubů



Zdroj: Vlastní

Zapínání lůžka lze řešit různým způsobem. Rozhodli jsme se použít přezky, pro jejich snadné používání a možnost jednoduchého dotažení i u starších pacientů. Bylo by však možno použít například i suché zipy.

Obrázek 40 Hotové lůžko



Zdroj: Vlastní

Důležitou součástí lůžka je také “jazyk” umístěný mezi měkké a laminátové lůžko v místě jeho otevírání, který zabrání uskřinutí tkání při zapnutí přezek. K lůžku je upevněny nýty.

13.11 Předání pomůcky

Smontujeme protézu a provedeme zkoušku. Můžeme případně ještě upravit okraj lůžka. Pokud je vše v pořádku, zajistíme měkké lůžko pomocí nýtů. Na vnitřní a vnější stranu lůžka pod sedací plochu nalepíme vrstvu měkkého plastu. Tím docílíme pohodlnějšího uložení sedací kosti a tichého sedání.

Před definitivním předáním protézy musí dojít k prvotnímu nácviku chůze pod vedením fyzioterapeuta. Princip chůze o HD protéze je popsán níže.

Nácvik s naší pacientkou začal rozvíčkou zaměřenou na rovnováhu. Pomalu bylo přikročeno k chůzi v opoře o bradla. Tu pacientka velice rychle zvládla a přikročili jsme tak k nácviku chůze o francouzských holích. Pacientka si vedla nad očekávání dobře. Byl proveden také nácvik oblékání a sedání s protézou. Pacientce byla pro domácí cvičení doporučena mobilní aplikace Fitness for Amputees.

Obrázek 41 Kontrola stejné délky končetin



Zdroj: Vlastní

13.12 Následná péče

V období od 30. 7. - 14. 8. 2020 probíhala rehabilitace pacientky v Rehabilitačním centru Malvazinky. Zde byla věnována pozornost škole chůze, zvýšení mobility pánve a nácviku běžných denních úkonů. 3. 8. byla pacientka vybavena bionickým kolenním kloubem Kanevo. Jedná se o mikroprocesorem řízený kolenní kloub, který je určen především pro starší pacienty. Vzhledem k vysoké aktivitě pacientky není pochyb o tom, že bude v budoucnu vybavena kyčelním kloubem Helix 3D a kolenním kloubem C-Leg.

Obrázek 42 Škola chůze



Zdroj: Vlastní

14 KAZUISTIKA Č. 2 – POUŽÍVÁNÍ PROTÉZY

14.1 Odebrání anamnézy

Anamnéza

Věk: 45

Pohlaví: muž

Lateralita: Pravák

Diagnóza: Exartikulace levé končetiny v kyčelním kloubu z onkologických příčin, amputace proběhla v roce 2018

Osobní anamnéza: Mírně zvýšený krevní tlak

Alergologická anamnéza: Pacient neudává žádné alergie

Sociální anamnéza: Pacient bydlí v přízemí panelového domu s výtahem

Pracovní anamnéza: Lékař

Volnočasová anamnéza: Pacient se věnuje mnoha aktivitám pro amputované včetně para hokeje.

Fantomové bolesti: Příležitostné pocity brnění

Tento pacient byl pro druhou část výzkumu vybrán pro jeho vysokou aktivitu a bohaté zkušenosti s používáním protézy.

14.2 Oblékání

Nasazení protézy probíhá ve stoje, pacient by tedy měl trénovat stabilitu na jedné noze.

Pacient stojí na zdravé noze, protézu může použít, jako oporu musí si však dávat pozor, aby byly klouby protézy zamčené. Rozevře protézu a vsune pahýl do lůžka. V tuto chvíli se může do protézy posadit a použít ji jako oporu. Zajistí protézu pomocí přezek, dotáhne podle potřeby.

Při svlékání přenese váhu na zdravou nohu a odlehčí protézu. Rozepneme přezky, rozevřeme protézu a sundáme ji.

Poblíž by vždy měla být opora.

Obrázek 43 Sekvence oblékání



Zdroj: Vlastní

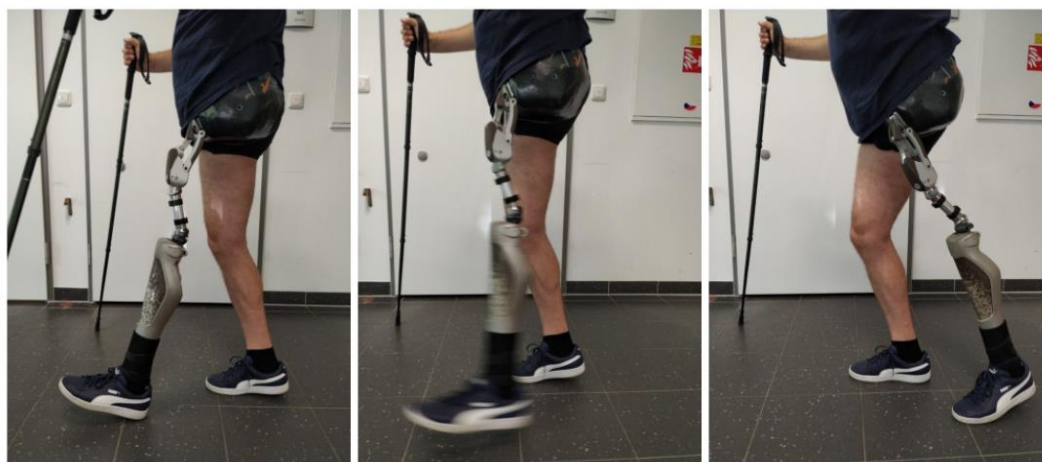
14.3 Chůze

Zvolený pacient při chůzi používá trackové hole. Sám udává, že je k chůzi nezbytně nepotřebuje, ale dodávají mu dodatečný pocit jistoty a pomáhají mu udržet vzpřímenou posturu.

Chůzi pacient vždy začíná vykročením zdravou dolní končetinou. Váhu přenesou na protézu, která se pohybuje do fáze dvojí opory. Pacient přenesou váhu na zdravou končetinu a zahájí švih protézy. Tento pohyb je zpočátku velice nepřirozený, protože pánve u exartikulace v kyčelním kloubu plní funkci pahýlu a musí svým pohybem dodat energii protéze. Tento pohyb je potřeba poctivě natrénovat pod vedením zkušeného fyzioterapeuta. Jedná se o rychlou retroverzi pánve, tu lze pacientovi popsat jako pohyb pánve na amputované straně k druhostranému rameni. Tímto pohybem se docílí švih protézy spolu s flexí kolenního a kyčelního kloubu. Ke kontaktu paty protetického chodidla dochází při plné extenzi kolenního kloubu. Kyčelní kloub je díky svému umístění a působícímu vektoru zátěže v této fázi stabilní. Pacient přenesou váhu na protézu a zahájí opět švih zdravou končetinou.

Při posuzování chůze s kyčelní exartikulační protézou musíme mít na paměti, že u této úrovně amputace nelze dosáhnout zcela fyziologického obrazu chůze. Naším cílem je tedy především, aby byla chůze co nejméně fyzicky náročná. Častou chybou při chůzi obývá snaha o cirkumdukci protézou a o nadzvedávání se na špičku zdravé nohy při švih protézy. Chůze by měla být plynulá se stejnou délkou jednotlivých kroků.

Obrázek 44 Sekvence chůze



Zdroj: Vlastní

14.4 Chůze po schodech

Při chůzi by se měl pacient ideálně vždy přidržovat zábradlí.

Při chůzi do schodů jde první zdravá noha a následuje vyzdvihnutí protézy. Vzhledem k výšce amputace je pro vynesení protézy na schod nutné provedení mírné cirkumdukce nebo přizvednutí se na zdravé noze. Aby byl tento pohyb snáze proveditelný, je vhodné, aby na schodu spočívalo zdravé chodidlo jen částečně s asi jednou třetinou paty mimo schod. Při chůzi s berlemi platí zásada, že do schodů jde nejprve zdravá noha, pak berle a nakonec protéza.

Chůze ze schodů můžeme považovat za nejkritičtější část používání kanadské protézy. Sestup zahajujeme protézou. Kyčelní kloub musí být vždy extendován, aby nedošlo k podlomení a pádu. Následuje krok zdravou končetinou. Pokud pacient používá berle, platí zásada protéza - berle - zdravá noha. Je-li pacient vybaven bionickým kolenním kloubem je možná i střídavá chůze ze schodů, kterou je potřeba natrénovat pod dohledem fyzioterapeuta.

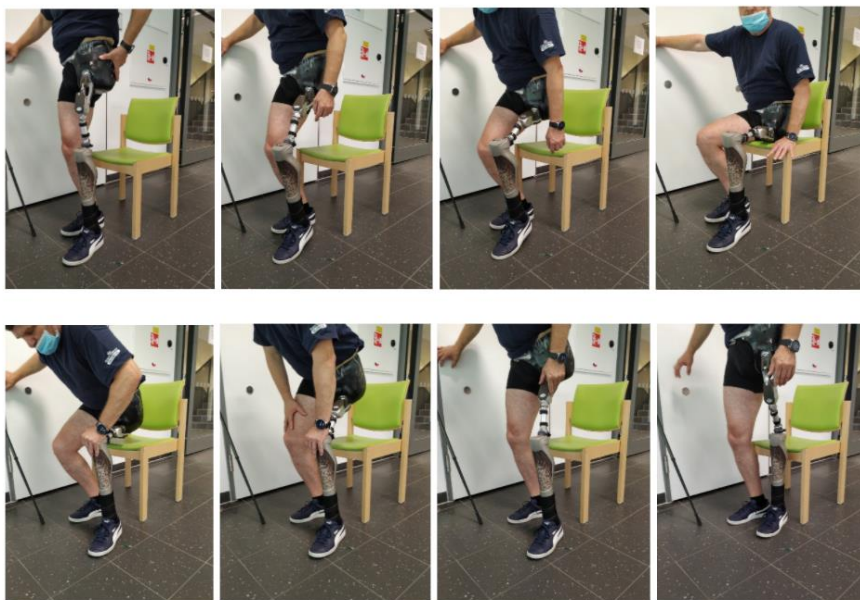
14.1 Sedání a vstávání

Při sedání se pacient postaví zády k židli, protézou stojí o kousek blíže k židli než zdravou nohou. Podobně jako při zahájení švihu při chůzi provede antevertzi pánve bez současného zvednutí špičky chodidla. Tímto pohybem dojde k odblokování kolenního kloubu. Následně pacient provede everzi pánve, čímž způsobí flexi v kyčelním kloubu a může se posadit.

Je potřeba aby se pacient naučil poznat správnou vzdálenost od podložky. Pokud bude stát příliš daleko bude pro něj obtížné si kontrolovaně sedat, protože bude muset zvládnout stát na zdravé noze ve velké flexi, pokud naopak bude stát protézou příliš blízko židli, může dojít k převrácení, kvůli vzniklému momentu síly, který bude tlačit pacienta proti opěradlu.

Při zvedání ze sedu musí pacient spoléhat na sílu zdravé nohy. Může si pomoci opřením opěradla židle o berle, nebo o kolenní kloub protézy. Než pacient přenesse váhu na protézu je potřeba uvést kyčelní kloub do extenze a tím jej zajistit.

Obrázek 45 Sekvence sedání (horní řada) a vztávání (spodní řada)



Zdroj: Vlastní

15 DISKUZE

V rámci výzkumu se potvrdil původní předpoklad, že problematika exartikulace v kyčelním kloubu je jen velmi málo zpracována v literatuře ať už nahlížíme do zdrojů chirurgických, protetických nebo rehabilitačních. Toto se ukázalo být pravdou u zdrojů českých i zahraničních. Odpovědi na výzkumné otázky tak bylo často potřeba zjišťovat přímo v terénu.

Cílem bakalářské práce bylo popsat výrobní proces u protetického vybavení pro pacienty po exartikulaci v kyčelním kloubu. Jak bylo zmíněno již v úvodu, této problematice se podrobně věnuje poměrně málo autorů a zjištěný postup lze tedy jen těžko srovnávat ať už s autory českými nebo zahraničními.

Pouze dvě dohledané publikace se této problematice věnují podrobně. První je publikace *Artificial limbs* v níž skupina autorů popisuje historii této amputace, jakož i postupný rozvoj protetiky a proces, během něhož byla vyvinuta kanadská exartikulační protéza. Tato publikace vznikla za účelem propagace v té době nového druhu vybavení a obsahuje i podrobný popis výrobního postupu a demonstraci použití pomůcky u několika pacientů. Tato publikace však pochází z roku 1957. Je tedy spíše zajímavým pohledem do historie protézování. Popsaný výrobní postup byl však již překonán.

Druhou publikací, která se cíleně věnuje exartikulaci v kyčelním kloubu pak je součást skript pro Ostravskou univerzitu, *Protetika 4*. Ta spíše v bodech popisuje anatomii pánve, stručnou historii exartikulačních protéz a v technické části pak výrobní postup.

V omezené míře se pak kyčelním exartikulačním protézám věnuje Kapnings, Baumgartner a další autoři, kteří však celou problematiku shrnují často v rámci několika stran či pouhého odstavce.

Čistě výrobnímu postupu se pak věnují prezentace vzniklé v rámci projektu *Otto Bock Academy*, jejichž autorem je Nils Fahrenbach. Ty jsou však více než deset let staré a i to může být důvodem, proč se v mnoha bodech liší od mnou pozorovaného postupu. Navíc tyto materiály nejsou volně přístupné.

Nebyla nalezena žádná kazuistika, která by se podrobně věnovala konkrétnímu příkladu pacienta v rámci protetické péče. Některé informace popsané v praktické části této

bakalářské práce nejsou pravděpodobně dohledatelné v jiném literárním zdroji a byly sepsány na základě rozhovoru s odborníky v oboru protetiky a fyzioterapie.

První výzkumná otázka si kladla za cíl popsat postup snímání sádrového otisku pahýlu.

Obecně lze říci, že je naším cílem dobře zkopírovat objem pahýlu a optimálně zachytit sedací plochu spolu s antero-posteriorními řídicími oblastmi a zachytit v otisku hřebeny kostí kyčelních. Sádruje se tedy v zatížení pomocí sádrovacího aparátu podobně jako u exartikule v kolenním kloubu. Postup sádrování je shodně popsán i v prezentacích od Otto Bock Academy. Krawczyk popisuje zásady sádrování, které nejsou v rozporu s popsaným postupem. Z publikace *Artificial limbs* vyplývá, že už od počátku vzniku kanadské protézy probíhalo sádrování v zátěži. Postup se však lišil, neboť sádrování horní části lůžka probíhalo u pacienta vleže na zádech pro zvýraznění spin, nepoužívaly se tlačné klíny a sádrový otisk byl po vymazání použit jako první zkušební lůžko.

Druhá výzkumná otázka se týkala úpravy sádrového modelu.

Postup při modifikaci není podrobně popsán v žádném z nalezených materiálů. Krawczyk a Kaphingst popisují obecné zásady modelace s ohledem na funkci pahýlového lůžka. Pro mě jako studenta však byla právě tato část velice zajímavá a snažil jsem se ji v praktické části co nejpodrobněji popsat. Při modelaci musí mít protetik dobrou představu o objemu měkkých tkání, o kostěných strukturách pánve a o funkci protézy.

Třetí výzkumná otázka si kladla za cíl popsat materiály použité při výrobě lůžka a zároveň popsat laminační postup.

Postup laminace je mimo historických zdrojů podrobně popsán v materiálu od Otto Bock Academy. Postup v tomto materiálu se výrazně liší od toho popsaného v praktické části bakalářské práce. Mnou sledovaná pacientka byla vybavena měkkým vnitřním lůžkem a laminátové lůžko bylo z velké části tvořeno karbonovou tkaninou. V Otto Bock materiálu je karbonové vlákno použito jen minimálně a není použito vnitřní lůžko.

Aby lůžko správně fungovalo, musí být v oblasti beder ohebné a ve zbytku objemu pevné. Fahrenbach tohoto efektu dosahuje za použití dvou druhů pryskyřice, kdežto v našem případě bylo tohoto dosaženo dvěma druhy karbonové tkaniny. Přítomno bylo i množství menších rozdílů. Je těžko posoudit, jestli se jedná o zastaralý postup.

Jako je každý pacient jiný, tak i každý protetik má jiné výrobní postupy a jinak přistupuje k řešení problémů. Bylo by jistě zajímavé zmapovat postupy používané na různých pracovištích.

Zásady statické a dynamické stavby protézy popisuje poměrně velké množství autorů a lze je nalézt i v příbalovém letáku u protetických kyčelních kloubů. Autoři se shodují na umístění kyčelního kloubu vůči lůžku na anterodistální ploše. Toto umístění zajišťuje stabilní stoj a funkční chůzi. Nejpodrobněji proces stavby popisuje Fahrenbach. Zjištěné údaje se shodují se zkoumanou literaturou.

Dílčím cílem bakalářské práce bylo popsat jakým způsobem se protéza používá.

Byla sledována chůze po rovině, ze schodů a do schodů, dále nasazování protézy a sedání. Je poměrně zajímavé, že kromě problematiky chůze, se používání protézy žádný z autorů nevěnuje a i tak základní úkon jako je nasazení protézy není v žádné literatuře popsán. Nasazení protézy má přitom své zásady, které vzhledem k tomu, že se protéza musí nasazovat ve stoje, musejí být dodržovány, aby se předcházelo pádům. Kromě chůze jsou všechny tyto úkony podrobně popsány pravděpodobně pouze v praktické části této práce.

Lokomoci s protézou se naopak v různé míře věnuje velké množství autorů. Její princip podrobně popisuje Kaphingst, který se při popisu soustředí na popis funkce kyčelního kloubu v jednotlivých částech kroku. Krawczyk popisuje způsob chůze ve vztahu k dynamické zkoušce protézy. Na základě mého rozhovoru s fyzioterapeutkou specializovanou na školu chůze se však zdá, že se ve své publikaci dopustil chyby. Popisuje, že při chůzi s protézou je běžné, že se pacient při švihu protézy nadzvedává na špičku zdravé nohy. K tomuto jevu sice může docházet, vznikají kvůli němu však výrazné deviace chůze, přetěžuje se lýtkový sval a rozvíjejí se bolesti zad. Při správně prováděné škole chůze pod vedením zkušeného fyzioterapeuta se vzniku tohoto vadného stereotypu zabrání. Důvodem, proč Krawczyk takto nesprávně popisuje stereotyp chůze, může být často zmiňovaná nedostatečná provázanost jednotlivých rehabilitačních oborů.

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce si kladla za cíl podrobně popsat problematiku kyčelní exartikulace.

Myslím, že se podařilo vytvořit obsáhlý materiál, který poskytuje všechny informace potřebné pro plné pochopení problematiky exartikulace v kyčli. Teoretická část na základě poznatků z literárních zdrojů českých i zahraničních poskytuje informace potřebné k orientaci v praktické části. Teoretická část obsahuje popis anatomie pánve a historii i současnou podobu kyčelní exartikulace. Dále je popsána historie protetického vybavení od prvních kyčelních chůd přes tilting table technologii až po rozvoj kanadské exartikulační protézy.

V praktické části byl na příkladu pacientky popsán technologický postup při výrobě protetického vybavení od prvotního vyšetření, přes sádrování až po finální předání pomůcky. S pomocí druhého zkušeného pacienta byly popsány základní úkony s protézou a zásady jejího používání. Praktická část byla vypracována za pomoci odborníků z oborů ortopedické protetiky a fyzioterapie.

Cíl bakalářské práce považuji za splněný. Podařilo se vytvořit obsáhlý materiál nabízející pohled na celou problematiku kyčelní exartikulace. Některé ze zde popsaných informací nelze nalézt v žádné existující literatuře. Příkladem těchto nových informací je například podrobný popis modelace sádrového pozitivu. Za přínosný považuji také popis používání protézy. Abychom uměli pomůcku správně vyrobit, musíme vědět jak je používána.

Myslím si, že zpracování výrobního procesu pomocí kazuistiky pomáhá vytvořit představu o časové náročnosti výroby a také o potřebě individuálního přístupu ke každému pacientovi. Navíc jasně ukazuje, že i pacient ve vyšším věku je schopen používat protézu i při takto vysoké amputaci.

Výzkum mi ukázal, že existují zákoutí našeho oboru, která nejsou kvalitně literárně popsána a že překvapivě, více než půl století staré zdroje mohou svou hloubkou překonávat vše napsané v současnosti.

Myslím, že má bakalářská práce by mohla sloužit mladým kolegům pro lepší seznámení s touto zřídka prováděnou amputací a s jejím protetickým řešením. V budoucnu

by se na ni dalo navázat prací která by si kladla za cíl popsat postup výroby na různých protetických dílnách. Zajímavá by byla také práce, která by se více soustředila na používání protézy a na funkci kyčelního kloubu.

SEZNAM LITERATURY

BAUMGARTNER, R., *Amputation und Prothesenversorgung*. 3.vyd. Stuttgart: Thieme, 2008. ISBN 978-3-13-136153-0

BROZMANOVÁ, B., *Ortopedická protetika*, 1.vyd., Martin: Osveta, 1990. ISBN 80-217-0133-1.

ČIHÁK, R., *Anatomie I*. 2.vyd. Praha: Avicenum, 1987. ISBN 80-7169-970-5

DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8.

DVOŘÁK, R. *Základy kinezioterapie*. 2. přeprac. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. 104 s. ISBN 80-244-0609-8.

DYLEVSKÝ, Ivan. *Speciální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-1648-0

FEJFAROVÁ, V. *Léčba syndromu diabetické nohy odlehčením*. Praha: Maxdorf, 2015. ISBN 978-80-7345-436-4.

GREENMAN, P. E., *Principles of manual medicine*. 2. vyd. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996

HROMÁDKOVÁ, J. *Fyzioterapie*. Jinočany: H & H, 1999. 428 s. ISBN 80-86022-45-5.

KAPHINGST, W. a kol. *Protetika : Základy protetiky dolních a horních končetin*. 1.vyd. Praha: Federace ortopedických protetiků technických oborů, 2002. 313 s. ISBN Neuvedeno.

KNOCHE, W. a kol., *Prothesen der unteren Extremität, Die Entwicklung vom Altertum bis 1930*. 1.vyd. Bundesfachschule für Orthopädie-Technik, 2006. ISBN 3-00-018655-7

KOZÁKOVÁ, D. Problematika pooperačního pahýlu u pacientů s transtibiální amputací pohledem fyzioterapeuta, biomechanika a protetika. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2009, roč. 16, č. 3, s. 102-108. ISSN 1211-2658

KRAWCZYK, P., ROSICKÝ, J., *Protetika 4*. 1.vyd. Ostrava: Ostravská univerzita, 2014. ISBN 978-80-7464-603-4

LOWE, R. Mirror Therapy. *Physiopedia* [online]. 2015 [cit. 01. 10. 2020]. Dostupné z: https://www.physio-pedia.com/Mirror_Therapy

MAREK, Jiří. *Syndrom kostrče a pánevního dna*. 1. vyd. Praha: Triton, 2000. ISBN 80-725-4137-4

MATĚJČEK, M. *Ortopedická protetika*. In DUNGL, P. a kol. *Ortopedie*. Praha: Grada, 2005, s. 141-164. ISBN 80-247-0550-8.

MEIJ, W. K. N. No leg to stand on: historical relation between amputation surgery and prostheseology. Groningen: W.K.N. van der Meij, 1995.

Otto Bock. Fahrenbach Nils. *Koncept pro vybavení exartikulace v kyčli*. Prezentace. 2008

PŮLPÁN, Rudolf. *Základy protetiky*. Praha: Epimedia, 2011. ISBN 978-80-260-0027-3.

STRONG, F. a kol., *Artificial limbs - Review of current development - Autumn 1957*.

oandplibrary.com [online]. [cit. 2020-11-17]. Dostupné z:

http://oandplibrary.net/al/pdf/1957_02.pdf

VÉLE, František. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1995, 271 s. ISBN 80-716-9256-5

WAY, L. W. *Současná chirurgická diagnostika a léčba*. 2. díl. 1.vyd. Praha: Grada, 1998. 1659 s. ISBN 80-7169-397-9.

WAKELIN, S., OLIVER, Ch., Kaufman, M. Hip disarticulation - The evolution of a surgical technique. Researchgate.net [online]. 4 February, 2003 [cit. 2020-12-04]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/8580344_Hip_disarticulation_-_The_evolution_of_a_surgical_technique

ZEMAN, M. et al. *Speciální chirurgie*. 2. vyd. Praha: Galén, 2004. 575 s. ISBN 80-7262-260-9.

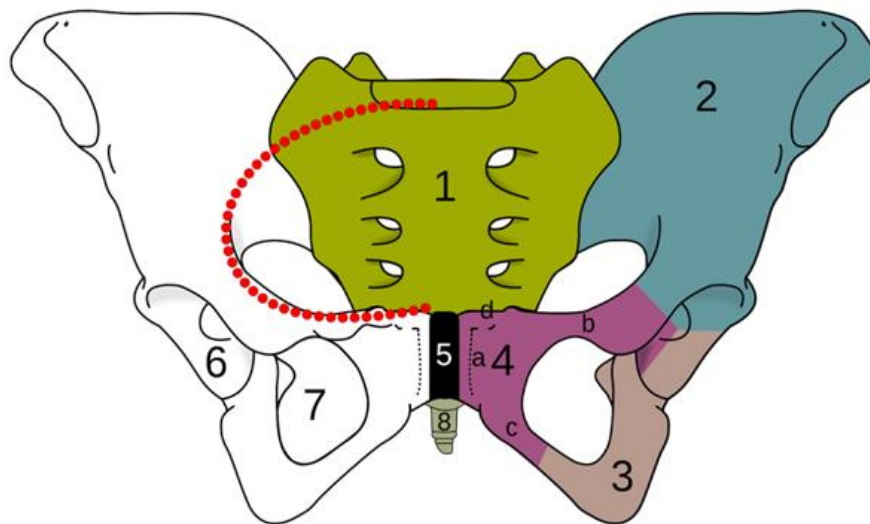
SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha A – Kosti pánve
- Příloha B – Průběh exartikulace v kyčelním kloubu
- Příloha C – Model před a po úpravě
- Příloha D – Jedno z možných využití otočného adaptéru
- Příloha E – Informovaný souhlas
- Příloha F – Souhlas s provedením výzkumu pro bakalářskou práci – Otto Bock ČR s.r.o.
- Příloha G – Souhlas s provedením výzkumu pro bakalářskou práci – Ortoticko protetické centrum s.r.o.

PŘÍLOHY

Příloha A – Kosti pánve

1 – os sacrum, 2 – os ilium, 3 – os ischii, 4 – os pubis (4a – corpus, 4b – ramus superior, 4c – ramus inferior, 4d – tuberculum pubicum), 2-4 – os coxae, 5 – symphysis pubica, 6 – acetabulum, 7 – foramen obturatum, 8 – os coccygis, tečkovaně – linea terminalis.



Zdroj: wikiskripta.eu

Příloha B – Průběh exartikulace v kyčelním kloubu (Baugartner, 2008)

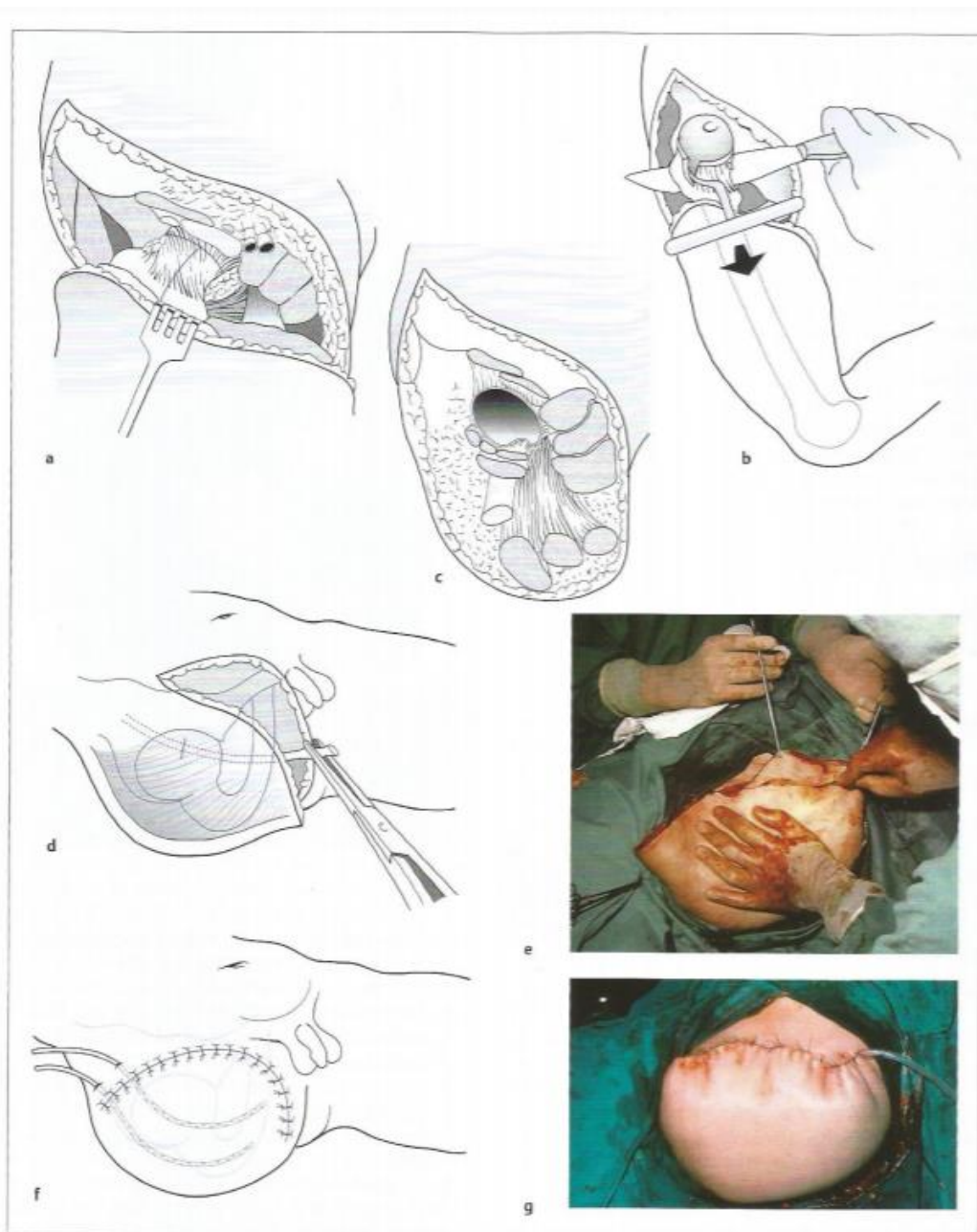
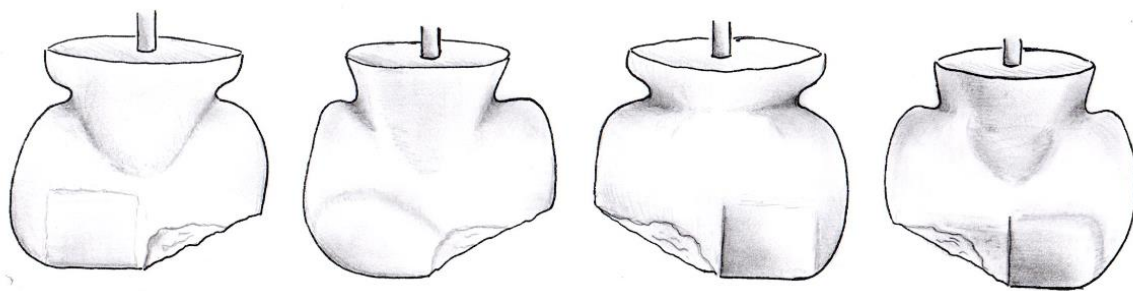


Abb. 8.193 a–g Hüftexartikulation nach der Technik mit langem, nach vorne geschlagenen Hinterlappen.
a Freilegen des Hüftgelenks von ventral.
b Luxation nach ventral, Bein nach hinten-unten klappen. Unter Zug an den Weichteilen Exartikulation vervollständigen durch Bilden des Hinterlappens mit dem langen Amputationsmesser.

c Hinterlappen mit N. ischiadicus.
d Kürzen des Ischiasnervs proximal des Azetabulums.
e Zurichten des Hinterlappens.
f Doppelte Saugdrainage, Hautverschluss. Die Naht liegt vorne über dem Leistenband.
g Mokassin-Naht (s. a. Abb. 2.48b, S. 55).

Zdroj: Baumgartner, 2008

Příloha C – Model před a po úpravě



Zdroj: Vlastní

Příloha D – Jedno z možných využití otočného adaptéru



Zdroj: Vlastní

Příloha E – Informovaný souhlas

INFORMOVANÝ SOUHLAS

NÁZEV BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:

STUDENT

jméno:

Katedra rehabilitačních oborů

Fakulta zdravotnických studií ZČU

e-mail:

VEDOUcí BP

jméno:

Katedra rehabilitačních oborů

Fakulta zdravotnických studií ZČU

e-mail:

CÍL STUDIE:

SOUHLAS S VÝZKUMEM

Já

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

Podpis účastníka výzkumu:.....Datum:

Podpis studenta:.....Datum:

Příloha F – Souhlas s provedením výzkumu pro bakalářskou práci – Otto Bock ČR s.r.o.

Souhlas s provedením výzkumu pro bakalářskou práci

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

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

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

Jméno a příjmení studenta/studentky: Tomáš Benčík

Téma bakalářské práce: Výroba protetického vybavení pro pacienta
po exartikulaci v kyčelním kloubu

Vedoucí práce: Mgr. Rita Firyťová

Název zařízení: Otto Bock ČR s.r.o.

V Zruči , dne 28. 5. 2020

ottobock.
Otto Bock ČR s.r.o.
Protetická 460, 330 06 Zruč-Seneč
T. +420 377 925 044
IČ 25219634, DIČ CZ25219634
Razítko a podpis

29

Příloha G – Souhlas s provedením výzkumu pro bakalářskou práci – Ortoticko protetické centrum s.r.o.

Souhlas s provedením výzkumu pro bakalářskou práci

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

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

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

Jméno a příjmení studenta/studentky: Tomáš Benčík

Téma bakalářské práce: Výroba protetického vybavení pro pacienta po exartikulaci v kyčelním kloubu

Vedoucí práce: Mgr. Rita Firýtová

Název zařízení: Ortoticko protetické centrum s.r.o.

V Brně , dne 22. 5. 2020

Razítko a podpis

ORTOTICKO PROTETICKÉ
CENTRUM s.r.o.
neustátní zdravotnické zařízení
Kamenná 7, 639 00 Brno, CZ
tel.: +420 531 012 151
IČ: 276 67 065, DIČ: CZ27667065

