

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Plzeň 2021

LUKÁŠ VEJVODA

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ (KFE)

Studijní obor: Ortotik-protetik

Lukáš Vejvoda

Studijní obor: 5345R026

**PROTETICKÁ REHABILITACE U PACIENTA S
TRANSFEMORÁLNÍ AMPUTACÍ**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Pavel Černý Ph.D.

PLZEŇ 2021

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta zdravotnických studií

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Lukáš VEJVODA**
Osobní číslo: **Z18B0160P**
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Ortotik – protetik**
Téma práce: **Protetická rehabilitace u pacienta s transfemorální amputací**
Zadávající katedra: **Katedra rehabilitačních oborů**

Zásady pro vypracování

Zpracovat seznam odborné literatury na odborné 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:

JANDA, Vladimír. *Svalové funkční testy: kniha obsahuje 401 obrázků a 65 tabulek*. Praha: Grada, 2004. ISBN 978-80-247-0722-8.
PŮLPÁN, Rudolf. *Základy protetiky*. Praha: Epimedia, 2011. ISBN 978-80-260-0027-3.
DYLEVSKÝ, Ivan. *Somatologie*. Vyd. 2. (přeprac. a dopl.). Olomouc: Epava, 2000. ISBN 80-86297-05-5.
HADRABA, Ivan. *Ortopedická protetika*. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 8024612968.
BAUMGARTNER, René. *Amputation und Prothesenversorgung*. 3.vyd. Stuttgart Thieme, 2007. 469 s. ISBN 978-31-3136153-0
ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Ilustroval Ivan HELEKAL, ilustroval Jan KACVINSKÝ, ilustroval Stanislav MACHÁČEK. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-3817-8.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Pavel Černý, Ph.D.**
Katedra rehabilitačních oborů
Oponent bakalářské práce: **MUDr. Otto Kott, CSc.**
Katedra rehabilitačních oborů
Datum zadání bakalářské práce: **16. června 2021**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. července 2021**

PhDr. Lukáš Štich, MBA
děkan

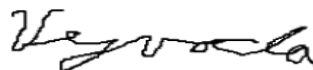


Mgr. et Mgr. Václav Beránek, MBA
vedoucí katedry

V Plzni dne 29. června 2021

Čestné prohlášení:

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



V Plzni dne 31.3.2021

.....

vlastnoruční podpis

ABSTRAKT

Příjmení a jméno: Vejvoda Lukáš

Katedra: Katedra rehabilitačních oborů (KFE)

Název práce: Protetická rehabilitace u pacienta s transfemorální amputací

Vedoucí práce: Ing. Pavel Černý Ph.D.

Počet stran: číslované 87, nečíslované 17

Počet příloh: 2

Počet titulů použité literatury: 19

Klíčová slova: rehabilitace, transfemorální amputace, transfemorální protéza, amputace

Vlastní text: Bakalářská práce pojednávající o protetické rehabilitaci u pacienta s transfemorální amputací, jejíž cílem bylo vypracovat teoretickou a praktickou část, kdy se v teoretické části nachází látka pro úplnou rehabilitaci u pacienta s transfemorální amputací a následná praktická část s kazuistikou, která ukazuje protetickou rehabilitaci u pacienta s transfemorální amputací, jejíž výsledkem byla úplná a úspěšná protetická a následná fyzioterapeutická rehabilitace. Dále byl stanoven cíl práce, který je zjistit a analyzovat průběh protetické rehabilitace u pacienta s transfemorální amputací. Byly také stanoveny body, který je nutno dosáhnout pro úspěšný cíl této práce, kterými jsou načerpání teoretických zdrojů v dané oblasti, vybrání sledovaného souboru s následnou péčí a její analýzou, nastudování a aplikace výzkumných metod pro potvrzení či vyvrácení daných hypotéz a sestavení dlouhodobého a krátkodobého rehabilitačního plánu, práce s pacientem, aplikace svalového testu a analýza stoje a chůze u pacienta s transfemorální amputací za vytvoření a úpravy protetické pomůcky dle optimálního řešení. Pro tuto práci byly zhotoveny hypotézy, které jsou tři. Prvních z nich je předpoklad, že pacient nebude ze začátku vybavování a funkční zkoušky důvěřovat své protéze a tato hypotéza byla potvrzena. Druhou hypotézou byl předpoklad, že pacient stupně aktivity 3 bude mít berli pro podporu chůze po dobu nošení protézy a tato hypotéza byla taktéž potvrzena a třetí hypotézou byl předpoklad, že pro pacienta

s transfemorální amputací aktivity 3 bude nutné vyrobit měkké lůžko pro větší kvalitu chůze a tato hypotéza nebyla potvrzena ani vyvrácena. Sledovaným pacientem se stal pacient stupně aktivity 3 ve věku 45 let a následně byla vypracována anamnéza a podrobná výroby protézy na pacientovo míru. Výsledky byly uceleny, porovnány a diskutovány v závěru práce a byly taktéž konfrontovány s danými hypotézami.

ABSTRAKT (v AJ)

Surname and name: Vejvoda Lukáš

Department: Faculty of rehabilitation studies

Title of thesis: Prosthetic rehabilitation of patient with transfemoral amputee

Consultant: Ing. Pavel Černý Ph.D.

Number of pages: 104

Number of appendices: 2

Number of literature items used: 19

Key words: rehabilitation, transfemoral amputation, prosthetic rehabilitation, amputation

PŘEDMLUVA K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Tato práce je napsána pro studijní účely a dále pro rozšíření znalostí v oblasti ortopedické protetiky, získání schopností ve vytváření odborné práce a k následné obhajobě této práce, která byla stvořena z odborných tuzemských či zahraničních poznatků a vědomostí. Dále je tato práce napsána pro studium jakékoliv osobnosti, která by chtěla získat vědomosti v oblasti ortopedické protetiky a následnému využití. Tato práce není účelem zkopírování či k vytvoření plagiátu, ale může sloužit pro inspiraci, jak napsat odbornou práci na vysoké škole. Cíl této bakalářské práce je vyhledat poznatky protetiké rehabilitace u pacientů po transfemorální amputace a následně je aplikovat do této bakalářské práce. Zároveň napsáním této bakalářské práce bych chtěl velice poděkovat svému vedoucímu práce, který mi velice pomohl při vytváření této práce a pomohl mi se v oblasti ortopedické protetiky zlepšit a zároveň mi zvýšil chuť pro práci v této oblasti. Chtěl bych také poděkovat všem, kteří mě dokázali naučit i třeba malou zmínku ohledně protetiké rehabilitace u pacientů po transfemorální amputaci. Tímto věnuji své díky těmto osobám: Bc. Vladan Princ, Mgr. Rita Firytová, Mgr. Šárka Stašková, Bc. Tomáš Tykal, Bc. Bohumír Chládek, Bc. Simona Bartošová, Bc. Dominik Mašek, Bc. Ondřej Vyhnal, Bc. Tereza Černá. Veliké díky také patří za finanční podporu z grantu tohoto projektu, jelikož bez finančních prostředků by se nedokázalo opravdu nic uskutečnit a jsem velice rád, že se tento projekt zrealizoval a pomáhá mně i mnoha dalším studentům.

Poděkování

Děkuji Ing. Pavlovi Černému Ph.D. za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů.

OBSAH BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

SEZNAM OBRÁZKŮ Z POUŽITÝCH MATERIÁLŮ	12
SEZNAM TABULEK S DŮLEŽITÝMI INFORMACEMI	13
SEZNAM ZKRATEK A JEJICH VYSVĚTLENÍ	14
ÚVOD	15
1 STRUKTURA PLETENCE PÁNEVNÍHO A STEHNA.....	17
1.1 Kostí pletence pánevního	17
1.2 Kost stehenní.....	17
1.3 Kyčelní kloub	18
1.4 Kolenní kloub	19
1.5 Svaly kyčelního kloubu	19
1.6 Svaly stehna	20
2 AMPUTACE	22
2.1 Indikace k amputaci.....	23
2.2 O chirurgii amputace končetiny	24
2.2.1 Operační techniky u transfemorálních amputací	26
2.2.2 Délka stehenního pahýlu	27
2.3 Transfemorální amputace	28
2.4 Příčiny transfemorální amputace.....	28
2.4.1 Ischemická choroba dolních končetin	28
2.4.2 Syndrom diabetické nohy – diabetická gangréna	29
2.4.3 Traumatické příčiny transfemorálních amputací	29
2.4.4 Onkologická onemocnění jako příčina amputace	29
2.4.5 Ostatní příčiny amputací dolní končetiny	30
3 INDIKACE TRANSFEMORÁLNÍCH PROTÉZ	31
3.1 Vyšetření pacienta po transfemorální amputaci	31
3.1.1 Anamnéza	31
3.1.2 Vyšetření pacienta	32
3.1.3 Faktory ovlivňující aplikaci protézy	35
3.1.4 Stanovení předpokládaného stupně aktivity uživatele protézy	35

4 TRANSFEMORÁLNÍ PROTÉZA	38
4.1 Protetometrie.....	39
4.1.1 Základní údaje o pacientovi	39
4.1.2 Technické vyšetření pacienta	40
4.1.3 Délky a obvodové míry	40
4.1.4 Nákresy a obkresy	42
4.1.5 Zhotovení sádrových negativů	44
4.1.6 Příprava pozitivu a sádrového modelu	47
4.2 Stavba transfemorálních protéz	48
4.2.1 Volba stavebnicových dílů	49
4.2.2 Transfemorální pahýlové lůžko	49
4.2.3 Kolenní klouby vhodné pro transfemorální protézu	55
4.2.4 Protézová chodidla	58
4.2.5 Funkční zkouška.....	61
5 CÍL A ÚKOLY PRÁCE	65
6 VÝZKUMNÉ OTÁZKY/VÝZKUMNÉ PROBLÉMY/HYPOTÉZY	66
7 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU	66
8 KAZUISTIKA I.	68
8.1 Anamnéza	68
8.1.1 Osobní údaje	68
8.1.2 Osobní anamnéza	68
8.1.3 Rodinná anamnéza	69
8.1.4 Farmakologická anamnéza	69
8.1.5 Sociální anamnéza	69
8.1.6 Pracovní anamnéza	69
8.1.7 Současný stav	69
8.2 Předprotetická péče	70
8.3 Protetická péče.....	70
8.3.1 Protetická vyšetření.....	70
8.3.2 Protetometrie.....	73
8.4 Výroba první TF protézy	74
8.4.1 Zhotovení sádrového negativu	74
8.4.2 Modelování TF sádrového negativu	75
8.4.3 Hluboké tažení TF lůžka	76
8.4.4 Stavba TF protézy	77
8.4.5 Funkční zkouška a předání	78
8.4.6 Přenesení polohy TF adaptéru	80
8.4.7 Laminování první vrstvy.....	80
8.4.8 Příprava laminačního adaptéru	81
8.4.9 Laminování druhé vrstvy	82
8.4.10 Tvorba měkkého lůžka.....	82

8.4.11 Finální stavba.....	82
8.4.12 Finální zkouška	83
8.5 Vybavení novou TF protézou s novým kloubem	83
8.6 Modernizace kolenního kloubu	84
8.7 Postprotetická péče.....	85
9 VÝSLEDKY	87
10 DISKUZE	89
ZÁVĚR.....	92
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	93
PŘÍLOHY.....	95

SEZNAM OBRÁZKŮ Z POUŽITÝCH MATERIÁLŮ

<i>OBRÁZEK 1 TF AMPUTACE PO ZAKRYTÍ TRIKOTEM</i>	<i>30</i>
<i>OBRÁZEK 2 MĚRNÝ LIST PRO STEHENNÍ PROTÉZU</i>	<i>44</i>
<i>OBRÁZEK 3 VYZNAČENÍ DŮLEŽITÝCH OBLASTÍ NA STEHNĚ PŘI SÁDROVÁNÍ</i>	<i>45</i>
<i>OBRÁZEK 4 SÁDROVÉ LONGETY</i>	<i>46</i>
<i>OBRÁZEK 5 TF ZKUŠEBNÍ PROTÉZA</i>	<i>48</i>
<i>OBRÁZEK 6 DYNAMICKÉ CHODIDLO ZNAČKY OTTO BOCK</i>	<i>60</i>
<i>OBRÁZEK 7 CHŮZE</i>	<i>62</i>
<i>OBRÁZEK 8 CYKLUS CHŮZE</i>	<i>63</i>
<i>OBRÁZEK 9 ZHOTOVOVÁNÍ SÁDROVÉ NEGATIVU</i>	<i>74</i>
<i>OBRÁZEK 10 KOLENNÍ KLOUB 3R80</i>	<i>78</i>
<i>OBRÁZEK 11 TF PROTÉZA VYBAVENA BIONICKÝM KLOUBEM</i>	<i>85</i>

SEZNAM TABULEK S DŮLEŽITÝMI INFORMACEMI

<i>TABULKA 1 DĚLENÍ PROTETICKÝCH CHODIDEL</i>	<i>59</i>
<i>TABULKA 2 ODBĚR OBVODOVÝCH MÍR PAHÝLU.....</i>	<i>87</i>

SEZNAM ZKRATEK A JEJICH VYSVĚTLENÍ

A	Tepna
ANT	Přední
ART	Kloub
DK	Dolní končetina
DKK	Dolní končetiny
FCE	Funkce
HK	Horní končetina
HKK	Horní končetiny
ICHDK	Ischemická choroba dolní končetiny
INF	Dolní
IP	Interfalangeální
L	Bederní
LIG	Vaz
M	Sval
MM	Svaly
MP	Metatarsofalangeální
N	Nerv
NN	Nervy
POST	Zadní
PROF	Hluboký
S	Křížová
STA	Stupeň aktivity uživatele
SUP	Horní
TF	Transfemorální amputace
TH	Hrudní
TT	Transtibiální amputace
V	Žíla
VV	Žíly

Úvod

Transfemorální amputace

Nejvíce standartní texty popisují konvenční transfemorální (nad kolenem) amputaci, kde chirurgická procedura používá symetrické „fish mouth flaps“ nebo tenký dlouhý přední kožní kryt. Zachování délky a udržování délky stehenní kosti ve fyziologické pozici v měkké tkáňovém obalu byly hlavními cíli v chirurgii. Hamstringy a kyčelní adduktory byly odstraněny, oslabení jejich schopnosti extenze a addukce kyčle. Ve většině případů, svaly byly nedostatečně ukotveny ke stehenní kosti (Gottschalk, 1999). Transfemorální (nad kolenem) amputace je chirurgický zákrok cílený k odstranění dolní končetiny v či nad kolenním kloubem, kde byla končetina vážně poškozena traumatem, nemocí či vrozeným defektem. Většina transfemorálních amputací je prováděna kvůli onemocnění periferního cévního oběhu v postižené končetině (komplikace diabetu) či kvůli vážnému poškození cirkulace krve v končetině. Vředy v noze či dolní končetině se mohou rozvíjet a neléčit se, Mohou se stát infekčními a skrze infekci se rozšířit do kostní tkáně a stát se až život ohrožující. Amputace je provedena pro odstranění poškozené tkáně and zamezení šíření infekce. Transfemorální amputace je dále provedena, pokud krevní oběh je nedostatečný v dolní končetině či infekce je v dolní končetině příliš nebezpečná v nižší části končetiny (Mary Kay Zane, 2018).

Psychologické zdraví po amputaci

Skutečnost, že máte amputaci, je zkušenost, která změní celý život. Když se přizpůsobíte této změně, je běžným zážitkem řada emocionálních reakcí, které přicházejí a odcházejí. V prvních dnech po amputaci můžete cítit šokové pocity a nedůvěru, zmatek nebo úlevu. Spoustu lidí cítí smutek a pro některé může být pocit ztráty docela silný. Můžete se cítit i naštvaně ohledně toho, co se stalo a také můžete cítit frustraci ve chvíli, kdy začnete dělat věci jinými způsoby, než tomu bylo doposud. (Service, 2018).

Protéza

Protéza je umělá náhrada chybějící části těla. Umělé části, které se nejčastěji považují za protézy, jsou ty, které nahrazují ztracené dolní a horní končetiny (DKK a

HKK), ale náhrady kostní, náhrady tepny a náhrady srdeční chlopně jsou běžné a umělé oči a zuby jsou také správně označovány jako protézy (Britannica, 2019).

Rehabilitace po amputaci

Ztráta dolní končetiny má závažné důsledky pro pohyb osoby a schopnost vykonávat činnosti každodenního života. To má negativní dopad na jejich účast a integraci do společnosti. Konečným cílem rehabilitace po ztrátě končetin je úspěšné začlenění s použitím protézy a návrat k vysoké úrovni sociální reintegrace. Protetická rehabilitace je složitý úkol, který v ideálním případě vyžaduje zapojení transdisciplinárního rehabilitačního týmu. Fyzioterapeutický proces však má na starosti nejčastěji fyzioterapeut (Physiopedia, 2020).

TEORETICKÁ ČÁST

1 STRUKTURA PLETENCE PÁNEVNÍHO A STEHNA

1.1 Kostí pletence pánevního

Dolní končetina je proximálně spojená s tělem pomocí pletence DK, který je tvořen kostí kyčelní, kostí sedací a kostí stydkou. Volná dolní končetiny zahrnuje stehno (femur), který je spojen kolenním kloubem, který má ve své struktuře zákolenní jámu, s další částí DK, kterou je bérec (crus). Nejkaudálněji se nachází noha (pes) s chodidlem (planta pedis). Kost pánevní (os coxae), je kloubně připojena ke kosti křížové a vpředu je ve sponě stydké spojena s druhostrannou pánevní kostí. Vzniká tak uzavřený útvar, který se nazývá pánev (pelvis). Kost pánevní se skládá ze tří spojených kostí: kost kyčelní (os ilium), kost sedací (os ischii) a kost stydká (os pubis). Kost kyčelní tvoří větší horní část pánevní kosti a je postavena tak, že kyčelní kosti obou stran se zezadu dopředu rozbíhají a zároveň se rozvírají kraniálním směrem. Kost sedací a kost stydká tvoří dolní část pánevní kosti; dolní části obou stran se zezadu dopředu sbíhají. Na rozhraní horní a dolní části pánevní kosti je na zevní straně kloubní jamka kyčelního kloubu. Na kosti kyčelní nalezneme důležité útvary: hřeben kyčelní (crista iliaca) a poté kyčelní trny (spinae iliaca), z nichž každý má název dle svého umístění. Přední horní trn kyčelní (spina iliaca anterior superior), přední dolní trn kyčelní (spina iliaca anterior inferior) a totéž platí pro zadní rohy. Zadní horní trn kyčelní (spina iliaca posterior superior) a zadní dolní trn kyčelní (spina iliaca posterior inferior). Kost sedací má dvě významné plochy. Jedním z nich je hrbol kosti sedací (tuber ischiadicum) a další z nich je rameno sedací kosti (ramus ossis ischii) (Čihák, 2011).

1.2 Kost stehenní

Kost stehenní (femur), je největší a nejsilnější kost těla. Rozeznávají se čtyři hlavní části: hlavice kosti stehenní (caput femoris), krček kosti stehenní (collum femoris), tělo kosti stehenní (corpus femoris) a kondyly kosti stehenní (condyli femoris). Hlavice kosti stehenní o průměru kolem 4,5 cm nese kloubní plochu odpovídající asi třem čtvrtinám plochy koule. Fovea capitis femoris je jamka na vrcholu hlavice (mírně dorsálně), kam se upíná nitrokloubní vaz – lig. capitis femoris. Krček kosti stehenní svírá s tělem kosti stehenní kolodíafysární úhel o průměrné hodnotě 125°; vůči frontální rovině (tato rovina je dána postavením kondylů). Tělo kosti stehenní představuje diafýzu kosti; na průřezu je okrouhlé; na horním konci vybíhá ve dva hrboly, trochantery: velký chocholík (trochanter major) – je umístěn laterokraniálně; malý chocholík

(trochanter minor) – na straně mediální, vybíhá mediálně a dozadu. Tělo kosti stehenní sbíhá on trochanterů šikmo mediokaudálně a je lehce prohnuté, konvexitou dopředu. Distální konec těla stehenní kosti se rozšiřuje na obě strany v hrboly: zevní epikondyl (epicondylus lat.) a vnitřní epikondyl (epicondylus med.). Kondyly kosti stehenní svými zaoblenými kloubními plochami, vnitřním kondylem (condylus med.) – na vnitřní straně – a zevním kondylem (condylus lat.) – na zevní straně, zakončují distální část kosti. Trochanter major u hubených lidí prominuje na povrch těla, u obézních je ty v typické vkleslé jamce; jamka je vtažena proto, že nad povrchem trochanteru je málo tukového vaziva vzhledem k okolí a podkožní vazivo je pevněji fixováno k periostu; hmatné jsou i oba epikondyly. Česka (patella), je považována za sezamskou kost v úponové šlaše čtyřhlavého svalu stehenního. Přední plocha česky je zavzata do šlachy čtyřhlavého svalu stehenního; zadní kloubní plocha přiléhá k prohnuté patelární ploše femuru, mezi kondyly, a je tam povlečena přes silnou chrupavku (Čihák, 2011).

1.3 Kyčelní kloub

Kyčelní kloub (articulatio coxae), je geometrickým typem kloub kulovitý omezený (enarthrosis), s hlubokou jamkou, o jejíž okraje se pohyby zastavují. Hlavice je část hlavy kosti stehenní s kloubní chrupavkou; odpovídá třem čtvrtinám povrchu koule. Jamka je acetabulum na kyčelní kosti; jen facies lunata tvoří v acetabulu styčnou plochu. Pulvinar acetabuli vyplňuje jako tukový polštář vkleslý střed jamky; labrum acetabuli, lem vazivové chrupavky, doplňuje jamku a zvyšuje její okraje; lig. transversum acetabuli je vaz, jímž je napříč uzavřena incisura acetabuli. Kloubní pouzdro začíná při okrajích acetabula a upíná se na krček kosti stehenní; vpředu dosahuje na linea intertrochanterica. Vzadu zůstává crista intertrochanterica mimo kloub, pro úpony svalů. Na kyčelním kloubu rozlišujeme lig. iliofemorale, lig. pubofemorale, lig. ischiofemorale, které zesilují pouzdro a omezují pohyby v kloubu. Dalšími částmi jsou zona orbicularis, lig. capitis femoris a bursa iliopectinea. Kyčelní kloub není z funkčního hlediska jen zařízením pro pohyb dolní končetiny vůči pánvi. Oba kyčelní klouby nesou trup a balančními pohyby přispívají k udržení rovnováhy trupu, která je vázána na sklon pánve. Vlastní pohyby kyčelního kloubu jsou otáčivé pohyby hlavice v úhlu 125° vůči tělu kosti stehenní. Ze základního postavení jsou možné tyto pohyby. Flexe – přibližně do 120° - může se zvětšit za současné abdukce; extenze – nepatrná (do 13°); ukončí ji napětí lig. iliofemorale; abdukce – do 40° - ještě větší je za současné flexe; abdukce – ze základního postavení, tedy hyperaddukce do 10°; rotace – zevní rotace do 15°, vnitřní rotace do 35°. Abdukce s addukcí a rotace oběma směry se významně zvětší při současné flexi. Střední postavení kyčelního kloubu je ve střední flexi s mírnou abdukcí a s malou zevní rotací (Čihák, 2011).

1.4 Kolenní kloub

Kloub kolenní (art. Genus) je složený kloub, neboť se v něm stýkají kost stehenní, kost holenní a čěška a mezi styčné plochy kosti stehenní a kosti holenní jsou vloženy kloubní menisky. Kondyly kosti stehenní fungují jako kloubní hlavice. Facies articularis superior kondylů kosti holenní, její dvě kloubní plochy, spolu s menisky fungují jako kloubní jamky. Facies articularis patellae se dvěma fasetami a facies patellaris femoris jsou další styčné plochy kosti kolenního kloubu. Kontakt mezi kondyly kosti stehenní a kosti holenní je prakticky v horizontální rovině; kost holenní při stožení míří svisle distálně, zatímco tělo kosti stehenní je od vertikály odkloněno, takže svírá s osou kosti holenní úhel zevně otevřený – fyziologický abdukční úhel – v rozmezí $170^\circ - 175^\circ$ (u žen asi o 5° menší, pro větší šířku pánve, a tedy šikměji postavená kost stehenní). V klinické praxi se pro stanovení odklonu femuru používá namísto tupého abdukčního úhlu jeho doplňující úhel do vertikály, označovaný jako Q-úhel; je to současně úhel, který svírá osa tahu čtyřhlavého svalu stehenního a osa lig. patellae. Tento úhel nemá překročit u mužů 10° a u žen 15° . Kondyly kosti stehenní jsou oblé v předozadním pohledu; v bočním pohledu se jejich zakřivení směrem dozadu spirálovitě stupňuje; laterální kondyl stojí sagitálně a mediální kondyl se k laterálnímu kondylu zezadu dopředu přibližuje a v charakteristickém zakřivení; laterální kondyl vyčnívá dále dopředu. Kondyly kosti holenní mají facies articulares téměř ploché; mediální styčná plocha je předozadně protáhlá a mírně vyhloubená, laterální styčná plocha je kruhovitá, menší a téměř rovná. Zakřivení kondylů kosti stehenní jsou větší a neodpovídají tvaru plošek kosti holenní. Proto se kost stehenní v každé poloze stýká vždy jen s malými okrsky kosti holenní; většinu styčné plochy pro kost stehenní představují menisky. Kloubní pouzdro na kosti holenní a na čěšce se upíná při okraji kloubních ploch, na kosti stehenní o něco dále od kloubních ploch. Pouzdro vynechává epikondyly kosti stehenní, kam jsou připojeny vazy a svaly. Zesilující vazivový aparát kolenního kloubu tvoří: vazy kloubního pouzdra a nitrokloubní vazy spojující kost stehenní a kost holenní. Základní postavení kolenního kloubu je plná extenze. Při extenzi jsou napjaty postranní vazy a všechny vazivové útvary na zadní straně kloubu; kost holenní, menisky a kost holenní pevně vzájemně naléhají. Tento stav se označuje jako „uzamknuté koleno“. Základní pohyb je flexe a zpětná extenze (Čihák, 2011).

1.5 Svaly kyčelního kloubu

Svaly kyčelního kloubu se dělí na skupiny přední a zadní. Přední skupina obsahuje musculus iliopsoas, který je složen z m. psoas major a m. iliacus. Inervace těchto svalů přichází z bederní pleteně (Th12 – L4). Zadní skupina obsahuje svaly hýžděvé (mm. glutei), které dále

rozlišujeme na povrchový nebo velký (m. gluteus maximus), hlubší nebo střední (m. gluteus medius) a nejhlubší nebo malý (m. gluteus minimus) a m. tensor fasciae latae (m. gluteus ventralis), který je nejdále vpředu. V hloubce se nacházejí pelvitrochanterické svaly. M. piriformis, mm. Gemelli (sup. et inf.), m. obturatorius internus a m. quadratus femoris. Inervace pro tuto zadní skupinu přichází z pleteně křížové (L4 – S2). Funkčně jsou přední svaly kyčelního kloubu flexory, mm. Glutei jsou abduktory, extensory a rotátory. Svaly pelvitrochanterické jsou převážně zevní rotátory kyčelního kloubu.

Přední svaly kyčelního kloubu, velký sval bederní (m. psoas major) a sval kyčelní (m. iliacus) společně tvoří jeden sval, který se nazývá sval bedrokyčelní (m. iliopsoas). Jeho funkce je flexe kyčelního kloubu spojená se zevní rotací. Při stožení funguje jako sval, který udržuje rovnováhu trupu. Tento sval je inervován ze stehenního nervu (nervus femoralis).

Zadní svaly kyčelního kloubu, svaly hýžděvé, jsou funkčně abduktory, rotátory a extensory kyčelního kloubu. M. tensor fasciae latae je pomocný flexor kyčelního kloubu a pomocný extensor kolenního kloubu. Velký sval hýžděvý je pro extenční pohyb v kyčelním kloubu a také pro zevní rotaci kyčelního kloubu. Sval je velmi důležitým činitelem při udržování vzpřímené postavy a také je hlavním extensorem kyčelního kloubu. Střední sval hýžděvý je zčásti kryt průběhem velkého svalu hýžděvého. Přední snopce tohoto svalu jsou pro vnitřní rotaci kyčelního kloubu, střední snopce jsou abduktory kyčelního kloubu a zadní snopce jsou pro zevní rotaci kyčelního kloubu. Tento sval je významný pro chůzi a pro udržování rovnováhy stojícího těla. Střední hýžděvý sval je inervován n. gluteus superior. Malý hýžděvý sval má stejnou funkci jako střední hýžděvý sval s rozdílem výraznější vnitřní rotace kyčelního kloubu a je inervován stejným nervem jako střední hýžděvý sval. M. tensor fasciae latae coby nejventrálnější z gluteálních svalů je pomocný flexor, abduktor a vnitřní rotátor kyčelního kloubu.

Pelvitrochanterické svaly se nacházejí hlouběji pod velkým hýžděvým svalem. Nejvýznamnější z nich je sval hruškovitý (m. piriformis), který je abduktor flektovaného kyčelního kloubu a zevní rotátor. Zbývající svaly, mm. gemelli (sup. et inf.), m. obturatorius a m. quadratus femoris, jsou pouze zevními rotátory kyčelního kloubu (Čihák, 2011).

1.6 Svaly stehna

Svaly stehna vytvářejí tři základní skupiny: ventrální, mediální a dorsální. Ventrální skupina obsahuje sval křečcovský (m. sartorius) a čtyřhlavý sval stehenní (m. quadriceps femoris). Inervace přední skupiny přichází z n. femoralis. Křečcovský sval a dlouhá hlava

čtyřhlavého svalu stehenního, zvaná přímý sval stehenní (*m. rectus femoris*), jsou dvoukloubové svaly, působící hlavní funkcí na kolenní kloub, pomocně na kloub kyčelní. Tři další hlavy čtyřhlavého svalu stehenního začínají na kosti stehenní, a působí proto už jen na kolenní kloub (extenzory). Zvláštností obou postranních hlav čtyřhlavého svalu stehenního (*m. vastus med. et lat.*) je, že začínají až vzadu na femuru na *labium mediale et laterale lineae asperae*, a obalují téměř úplně femur. Úpony a začátky svalů ostatních skupin jsou proto omezeny jen na volná místa kosti, tj. na obě *labia lineae asperae* v sousedství začátků obou *mm. vasti*. Inervace přední skupiny přichází cestou *n. femoralis* s kořenovou inervací od L2 po L4. Sval krejčovský je dlouhý štíhlý sval, který zajišťuje pomocnou flexi v kyčelním kloubu a v kloubu kolenním. Čtyřhlavý sval stehenní zajišťuje extenzi kolenního kloubu a dále zajišťuje pomocnou flexi kyčelního kloubu (*m. rectus femoris*). Extenzi kolena je sval významným článkem při udržování vzpřímené postavy (posturální sval); uplatňuje se při chůzi, při vstávání ze sedu atd. Mediální skupina obsahuje adduktory stehna, které nepůsobí na kolenní kloub mimo jeden sval. Inervaci mediální skupiny zajišťuje *n. obturatorius* a *n. ischiadicus*.

Mediální skupina svalů stehna souborně funguje jako adduktory stehna. Svaly mediální skupiny začínají na *os coxae* v zóně spirálovitě obklápějící *foramen obturatum* na zevní straně *os coxae*, postupně až na *membrána obturatoria* a přilehlou kost. Do skupiny patří sval hřebenový (*m. pectineus*), dlouhý přitahovač (*m. adductor longus*), štíhlý sval stehenní (*m. gracilis*), krátký přitahovač (*m. adductor brevis*), velký přitahovač (*m. adductor magnus*) a *m. obturatorius externus*. Protože se většina svalů této skupiny upíná na zadní stranu femuru na *labium mediale lineae asperae*, působí (s výjimkou *m. gracilis*) též zevní rotaci kyčelního kloubu. Inervace celé skupiny přichází cestou *n. obturatorius* (z *plexus lumbalis*). Dva svaly (nejventrálnější a nejdorsálnější) jsou diploneurální. Sval hřebenový má ještě větev z *n. femoralis* ta bývá často větví hlavní. Dlouhý přitahovač dostává ještě inervaci z *n. ischiadicus* do té své části, která začíná na *tuber ischiadicum* spolu se svaly dorsální skupiny. Hřebenový sval je plochý a směřuje laterodorzálně a je nejproximálnější ze skupiny. Kryje výstup cév a nervů z *canalis obturatorius*. Jeho funkcí je addukce, pomocná flexe a zevní rotace kyčelního kloubu. Dlouhý přitahovač se rozšiřuje směrem k úponu a je přístupný z přední strany stehna. Jeho funkcí je addukce, pomocná flexe a zevní rotace kyčelního kloubu. Štíhlý sval stehenní je povrchový sval sestupující jako štíhlý pás podél vnitřní strany stehna. Jeho funkcí je addukce v kyčelním kloubu, pomocná flexe kolena a při pokrčeném kolenu rotuje bérec dovnitř. Krátký přitahovač má trojúhelníkovitý tvar, rozšiřuje se k úponu. Je kryt průběhem hřebenového svalu a zčásti kryt průběhem dlouhého přitahovače; mezi nimi je zřetelně přístupný. Jeho funkcí je

addukce v kyčelním kloubu a pomocná flexe a zevní rotace kyčelního kloubu. Velký přitahovač je mohutný sval jdoucí od začátku jako vějíř k úponu, tvoří hlubokou vrstvu skupiny, dorsálně se stýká se svaly dorsální skupiny stehna. Jeho funkcí je addukce v kyčelním kloubu a pomocná extenze v kyčelním kloubu. Proximální část pomáhá zevní rotaci v kyčelním kloubu a distální část v malé míře pomáhá vnitřní rotaci v kyčelním kloubu. M. obturatorius externus je nejkraniálnější sval celé skupiny. Probíhá konvergujícími snopci za krčkem femuru. Patří k hluboké vrstvě skupiny. Funguje převážně jako zevní rotátor a adduktor kyčelního kloubu.

Dorsální skupina obsahuje flexory kolenního kloubu, které jsou zároveň extensory kyčelního kloubu. Inervaci této oblasti zajišťuje n. ischiadicus (kořenová inervace z L4 – S2). Obsahuje tři svaly: dvojhlavý sval stehenní (m. biceps femoris), sval pološlašitý (m. semitendinosus) a sval poloblanitý (m. semimembranosus). Všechny tři svaly začínají na tuber ischiadicum a upínají se pod kolenním kloubem na lat. straně (m. biceps femoris) a na med. straně (m. semimembranosus et m. semitendinosus). Všechny tři jsou tedy dvojklobové svaly působící flexi kloubu kolenního a pomocnou extenzi kloubu kyčelního. Krátká hlava dvojhlavého stehenního svalu působí jen na kloub kolenní. Tím, že se zadní svaly stehna rozbíhají k vnitřní a zevní straně kolenního kloubu, je ohraničena jejich okraji shora a po stranách zákolenní jáma (fossa poplitea). Dvojhlavý sval stehenní začíná dvěma hlavami; dlouhá hlava a krátká hlava, které se spojují ve společné břicho jdoucí na zevní stranu kolenního kloubu, kde sval přechází v úponovou šlachy. Zajišťuje flexi kolenního kloubu a zevní rotaci bérce při flektovaném kolenu. Sval pološlašitý má uprostřed délky svalového břicha šikmo probíhající šlašitou vložku; dlouhá úponová šlachy zaujímající přibližně polovinu délky svaly, jde na med. stranu kolenního kloubu. Jeho funkcí je flexe kolenního kloubu a vnitřní rotace bérce při flektovaném kolenu a dále pomocná extenze a addukce kyčelního kloubu (Čihák, 2011).

2 AMPUTACE

Amputace není nezávislá diagnóza. Vždy je to důsledek nemoci nebo traumatu. Každá amputace, bez ohledu na to, jak je periferní, znamená nevratnou ztrátu fyzické integrity. Na rozdíl od všeobecného přesvědčení nelze tuto ztrátu napravit špičkovým lékařským výkonem nebo dokonce ani nejsofistikovanějšími high-tech protézami, a to ani oběma společně. Vrozené vady nejsou ve skutečnosti amputace. To, co zde chybí, tam nikdy nebylo. Přes všechny rozdíly mají mnoho společného s amputacemi, a proto jsou součástí našeho tématu. Žádná amputace není ušetřena konfrontace s brutálními fakty, vyrovnání se s nimi a život s nimi po zbytek jejich dnů. To vždy ovlivňuje životní prostředí v nejužším a nejširším smyslu: příbuzní, přátelé, známí

na jedné straně, medicína a technologie, sociální politika, a nakonec celá naše společnost na straně druhé. Trápení není v žádném případě vždy největší u samotných amputovaných osob, zejména ne u batolat. Stále ještě netuší, že do celého světa přišli jen s jednou rukou místo se dvěma. Především jsou to rodiče, kteří trpí. Jsou známy stížnosti rodičů na porodníka, protože přehlédl malformaci ultrazvukového obrazu, a proto plod nepřerušil. V případě posttraumatické primární amputace okamžitě vyvstává otázka opětovné výsadby. Na začátku 70. let položila mikrochirurgie základy chirurgického zákroku na novou výsadbu. Díky značnému organizačnímu úsilí vyšlo najevo, že tento typ chirurgie nelze všude provádět rozumně. Po období euforie o grandiózní možnosti „zašít“ odříznutou končetinu se počet opětovných výsad výrazně snížil. Vylepšená bezpečnostní opatření jsou jen jedním z důvodů. Výsledky nesplňují očekávání, že by opětovná výsadba mohla plně obnovit předchozí stav. A konečně je během úsporných opatření zpochybněna příliš nákladná infrastruktura. To je důvod, proč kliniky již opustily novou výsadbu. Většina přesazování byla prováděna na prstech a rukou. Měli jsme jedinou příležitost znovu zasadit úplně useknutou nohu na bérce. Masivní zkrácení bylo pravděpodobně klíčem k úspěchu. Dokonce i o 26 let později je pahýl plně odolný a bezbolestný, zatímco pahýl přední části chodidla potažený kůží na opačné straně způsobuje stále větší potíže (Baumgartner, 2008).

V chirurgii se amputace provádějí z důvodu zmírnění či odstranění bolesti nebo k zamezení šíření infekce či metastáz. U člověka (na rozdíl od některých jiných živočichů, např. ještěrky) amputované periferní části těla nedorůstají a vzniklé následky lze napravit jen transplantací nebo protézou. (Půlpán, 2011) Amputace můžeme dělit z hlediska jejich vzniku na vrozené, když už v nitroděložním vývoji nastává spontánní odloučení části končetiny. Během života může být pacient amputovaný přímo úrazovým dějem nebo chirurgickým zásahem, když život postiženého nebo samotnou končetinu není možno jiným způsobem zachránit. Tehdy hovoříme o získaných amputacích (Brozmanová, 1990).

2.1 Indikace k amputaci

1. Těžké poranění – těžké poranění takového charakteru a stupně, že končetina se už nedá zachránit: při úplném nebo téměř úplném odstranění končetiny úrazovým dějem, při nerekonstruovatelném poranění kostí, šlach a nervů (tříštivé vícenásobné zlomeniny, zhmoždění měkkých struktur s přerušením cirkulace), rozsáhlé nekrózy tkání po těžkých popáleninách a omrzlinách, ireverzibilní poškození velkých cév atd.

2. Gangrény – jedná se o gangrény končetin různého původu ohrožující životaschopnost končetiny i pacienta samého. Plynová gangréna z anaerobní infekce i gangrény z nedostatečné výživy končetiny např: diabetická gangréna, gangrény z obliterace tepen následkem aterosklerózy a jiných obliteračních cévních procesů, následkem trombóz a embolií hlavních cévních kmenů v případě selhání jiných léčebných metod.
3. Těžké infekce – nezvládnutelné konzervativní léčbou: chronické osteomyelitidy ohrožující celkový stav pacienta a způsobující, že postižená končetina neplní svoji funkci, ojediněle těžké formy kostní tuberkulózy u starých oslabených osob.
4. Tumory – maligní nádory v případě, že stav není možno vyřešit méně radikálně (resekcí až zdravé tkáně), benigní nádory v případě, že svou expanzí ohrožují životaschopnost či funkčnost končetiny, nebo je důvodné podezření jejich maligní přeměny.
5. Vrozené a získané chyby – malformovaná končetina pacienta handicapuje svým vzhledem a neschopností funkce.

V závislosti na naléhavosti možno amputaci vzhledem na období, v kterém se vykonává, dělit na:

- a) Primární – musí se udělat co nejdříve od vzniku úrazu tříštivou zlomeninou, při anaerobní infekci apod.
- b) Sekundární – vykonává se až po vyčerpání mutilujících způsobů terapie.
- c) Terciární – období amputace může ošetřující lékař rozhodnout v kterémkoliv období.

V závislosti od příčiny amputace se mění i psychické přijímání pacientem. Například od lépe se s nevyhnutelnou amputací končetiny vyrovná pacient, který má velké bolesti. Velmi náročnou na psychické zvládnutí se stává situace, kdy se mladý člověk z plného zdraví stává tělesně postiženým následným úrazem či nevyhnutelné amputace pro maligní nádor (Brozmanová, 1990).

2.2 O chirurgii amputace končetiny

Způsob amputační techniky závisí od příčiny a okolností, pro které je amputace indikována. Při amputaci se zpravidla dodržuje tento operační přístup:

1. Řez kůží

2. Přetětí měkkých částí a periostu
3. Přeříznutí kosti
4. Podvázání cév
5. Ošetření nervových zakončení
6. Uzavření operační rány (s případnou drenáží)

Vlastní technika amputace se zásadně liší při naléhavé amputaci, která se musí vykonat ze závažných důvodů v co nejkratším čase a při naléhavých amputacích, které se provádí za běžných podmínek. Jelikož měkké tkáně nemají stejnou elasticitu, kvůli definitivní úpravě pahýlu při naléhavé amputaci je potřebné při přetínání jednotlivých částí postupovat následujícím postupem.:

Kůže se musí přerušit co nejvíce distálně. Kromě kožní retrakce však třeba vzít do úvahy i tvar a umístění operační jizvy, která závisí od typu a úrovně amputace. Podle vytvoření kožních a svalových laloků může být jednolaloková nebo dvojlaloková. Protože nejmodernější metody protetického ošetření spočívají podle možností v aplikaci plnokontaktního protézového lůžka, je žádoucí ponechat při amputaci dostatečné množství co nejvýkonnější svaloviny. Třeba počítat s retrakcí svalstva, které ztrácí svoje přirozené úpony a atrofuje. Svaly se přetínají ve vrstvách, každá trochu proximálněji, až k nervovým a cévním svazkům. Cévy se přetínají izolovaně. Velké nervové kmeny se lehce povytáhnou a ostře přeříznou, případně i přešijí nervovou pochvou. Po definitivním přetětí svalstva se operátor dostává ke kosti, resp. párovým kostem. Zde je možné postupovat tak, že po přetětí periostu a kosti se kostní pahýl překryje periostem a kostními lamelami nebo se na řeznou plochu kosti připevní část kosti předcházející z odstraněného periferního pahýlu. Tyto způsoby krytí řezné plochy kosti se nazývají osteoplastické amputační metody a jejich cílem je vytvořit hladkou kostní jizvu. Při fascioplastické amputaci se kost překrývá svalovým obalem (fascií). Pokud anatomické předpoklady umožňují překrytí kostí pahýl svalovými šlachami, jedná se o tendoplastickou amputaci. Když je vrchol pahýlu překryt svalovinou, jedná se o myoplastickou amputaci. Kombinace kostního a svalového překrytí pahýlu se označuje jako osteomyoplastická amputace. V případě amputace na bérce je jednou z možností osteoplastického řešení vytvoření kostní plastiky – tzv. tibiofibulární blok. Při exartikulaci je nevyhnutelné důkladně odstranit chrupavku, jelikož její přítomnost ztěžuje hojení. Popsaný postup při nenaléhavých amputacích – s ošetřením a uzavřením operační rány – se nazývá uzavřená amputace. Při naléhavých

amputacích, když není možné udělat definitivní ošetření pahýlu, vykonává se tzv. otevřená amputace (Brozmanová, 1990).

2.2.1 Operační techniky u transfemorálních amputací

Operační postupy při TF amputacích zahrnují různé techniky. Jejich použití závisí na zkušenosti operujících chirurgů i zažitých postupech a používané „škole“ konkrétního chirurgického pracoviště. Rozhodování o TF amputaci by mělo být vždy nanejvýš zodpovědné, protože provedení amputace nad kolenním kloubem velmi výrazně omezí lokomoční schopnosti pacienta. I úplně zdraví jedinci po traumatické stehenní amputaci nebudou schopni docílit zcela normální chůze odpovídající rychlosti, rytmu a nízké energetické náročnosti. U starších pacientů, kteří jsou navíc zatíženi polymorbiditou, je mnohdy aplikace stehenní protézy s ohledem na jejich nepříznivý zdravotní stav kontraindikována. I z těchto důvodů velmi záleží na správně zvolené operační technice a následné péči po amputaci (Brozmanová, 1990).

2.2.1.1 Transfemorální amputace – frontální řez

A. Myoplastika

Základní charakteristika výkonu:

- Dvoulalokový symetrický frontální řez
- Sutura flexorů a extenzorů – myoplastika

Protetické hledisko:

- Dochází k oslabení adduktorů a hamstringů
- Nevýhodné pro stabilizaci pahýlu v protéze
- Zvýšení energetické náročnosti při chůzi
- Podle délky pahýlu zvýraznění postavení ve flexi a abdukci

B. Amputace dle Callandera

Základní charakteristika výkonu:

- Dvoulalokový frontální řez
- Resekce kosti vedena v úrovni kondylů kosti stehenní

Protetické hledisko

- Dlouhý stehenní pahýl vhodný pro ovládání protézy
- Potíže při nasazování protézy při objemových změnách pahýlu
- Zúžený výběr protetického kolenního kloubu (nízká stavební výška)
- Nestejná délka stehna při sedu uživatele protézy

C. Amputace dle Stokes – Grittiho

Základní charakteristika výkonu:

- Dvoulalokový frontální řez
- Resekce kosti vedena v úrovni kondylů kosti stehenní
- Překlopení ventrální části česky zespodu ke kosti stehenní

Protetické hledisko:

- Identické s typem amputace dle Callandera (Brozmanová, 1990)

2.2.1.2 Transfemorální amputace – sagitální řez

A. Myodéza dle Gottschalka

Základní charakteristika výkonu:

- Sagitální řez s dlouhým mediálním lalokem
- Preparace měkkých tkání, inzerce adduktorů do kosti stehenní

Protetické hledisko

- Zachování fyziologické osy kosti stehenní
- Stabilizace kosti stehenní v addukci
- Výhodnější svalové ovládání protézy (Brozmanová, 1990)

2.2.2 Délka stehenního pahýlu

Přiměřená délka stehenního pahýlu je důležitá pro ovládání pahýlu. Resekční linie femuru jsou vedeny dle aktuálně použité amputační techniky vycházející z posouzení vitality měkkých tkání, cévního zásobení i celkovému zdravotnímu stavu pacienta. Pro efektivní a energeticky nejméně náročné ovládání protézy s možností využití moderních protetických komponent se

jeví jako nejvýhodnější resekční linie v úrovni jedné poloviny až dvou třetin délky stehenní kosti (Krawczyk, 2014).

2.3 Transfemorální amputace

Amputace nad kolenem (AKA) zahrnují odstranění nohy z těla proříznutím stehenní tkáně a femorální kosti. Tento postup může být nezbytný z mnoha důvodů, jako je trauma, infekce, nádor a cévní neprůchodnost. S tímto postupem je spojeno několik fyziologických a psychologických komplikací. Interprofesionální přístup k péči o tyto pacienty však může snížit výskyt těchto komplikací. (Myers, a další, 2019) Transfemorální amputace se provádí v oblasti horní části dolní končetiny (ve stehně). Přeříznutím kosti femur (Otto Bock ČR s.r.o.). Častěji stehenní amputace – jsou nejčastější u diabetiků a u pacientů s cévním onemocněním. Příznivý pahýl od jedné až dvou třetin stehna. Vybavení má mnoho variant, obzvláště různé charakteristiky kolenních kloubů. Protetické vybavení se skládá z chodidla, adaptéru, spojovacích prvků, kolenního kloubu, pahýlového lůžka a lineru. Pahýlové lůžko a liner jsou části, které spojují protézu s pahýlem. Protéza může být doplněna o kosmetický kryt, který vybavení dodá přirozený vzhled (Půlpán, 2011). Amputace v úrovni nad kolenním kloubem jsou závažným zásahem do integrity člověka (Krawczyk, 2014).

2.4 Příčiny transfemorální amputace

Mezi příčiny stehenních amputací patří cévní onemocnění, makroangiopatie a mikroangiopatie při ischemické chorobě dolních končetin (ICHDK), diabetická angiopatie, traumata, nádorová onemocnění, infekční komplikace operačních výkonů, vrozené vývojové vady způsobující afunkci (Krawczyk, 2014).

2.4.1 Ischemická choroba dolních končetin

Je nejčastější příčinou stehenních amputací. Samotnému výkonu mnohdy předchází opakované neúspěšné revaskularizační výkony spočívající v endovaskulárních výkonech nebo v implantaci přemostujících cévních spojek (bypassu). Podle průběhu onemocnění rozlišujeme akutní a chronickou ischemii

Hlavní příčiny ischemie dolní končetiny:

- Ateroskleróza
- Vaskulitidy
- Aneurysmata

- Hematologická onemocnění
- Traumatická postižení cévního svazku dolní končetiny
- Iatrogenní postižení (Krawczyk, 2014)

2.4.2 Syndrom diabetické nohy – diabetická gangréna

Syndrom diabetické nohy je definován jako ulcerace nebo destrukce tkání na nohou diabetiků lokalizovaná distálně od kotníku, která je spojená s infekcí, neuropatií a s různým stupněm ICHDK. V terénu neuropatie, ICHDK nebo smíšeném terénu rychle vzniká z drobného poranění chronický vřed. Závažnými následky diabetické nohy je gangréna (20x častěji než u nediabetiků) a amputace (10x častěji než u nediabetiků). Vzhledem k polymorbiditě pacientů s amputacemi dolních končetin musíme vždy aktivně pátrat po projevech syndromu diabetické nohy. V praxi to znamená, že u pacienta, který má transfemorální amputaci, musíme vždy vyšetřit i druhou dolní končetinu.

Klasifikace syndromu diabetické nohy dle Wagnera

- St.1. – Povrchová ulcerace v dermis
- St.2. – Ulcerace zasahující subkutánně bez infekce, bez postižení kostí
- St.3. – Hluboká ulcerace s infektem, abscesem, osteomyelitidou, fascitidou
- St.4. – Lokalizovaná gangréna – prsty, přední část nohy nebo pata
- St.5. – Gangréna nebo nekróza celé nohy (Krawczyk, 2014)

2.4.3 Traumatické příčiny transfemorálních amputací

Těžká devastační poranění měkkých tkání a skeletu dolní končetiny se současným zásadním postižením cévního systému znemožňující rekonstrukční operaci. Kritéria hodnotící závažnost poranění končetiny a prognózu vzhledem k nutnosti provést amputaci se nacházejí ve skórovací tabulce MESS. Mezi traumatické příčiny patří také infekční komplikace po rekonstrukčním operačním výkonu po traumatu (Krawczyk, 2014).

2.4.4 Onkologická onemocnění jako příčina amputace

Stehenní amputace u onkologických onemocnění se provádějí v případech, kdy není vzhledem k povaze nádoru možný jiný resekční výkon. Mezi absolutní indikace k amputaci u onkologického pacienta řadíme progres nádoru a prorůstání nádoru do nervově cévního svazku.

Mezi relativní indikace řadíme rozsah postižení měkkých tkání a výrazné omezení funkčnosti končetiny (Krawczyk, 2014).

2.4.5 Ostatní příčiny amputací dolní končetiny

Komplikace po operačních výkonech na dolních končetinách z důvodu rozvoje život ohrožujícího infektu (např. stavy po implantaci totálních endoprotéz kolenních kloubů). Stavy po vrozených vývojových vadách, které vedou k těžkým deformitám končetiny, její funkčnosti a ztrátě nosnosti. Nesnesitelná bolest končetiny jako důsledek stavu po traumatu či dřívějších operačních výkonech na končetině (Krawczyk, 2014).

Obrázek 1 TF amputace po zakrytí trikotem



Zdroj: vlastní

3 INDIKACE TRANSFEMORÁLNÍCH PROTÉZ

Po amputaci následuje kontakt ortopedického technika s pacientem, kdy je třeba posouzení zdravotního stavu pacienta s následnou indikací TF protézy. Do ní je nutné zahrnout odběr anamnézy, samotné vyšetření pacienta svalovým testem na obě končetiny, vyšetření stoje a chůze, vyšetření horních končetin, vyšetření páteře. Dále je nutné zjistit přítomnost faktorů, které ovlivňují aplikaci protézy a poslední částí je stanovení stupně aktivity a indikace optimální protézy dle předpokládaného stupně aktivity. Indikace protéz u pacientů s TF amputací vychází z posouzení klinického nálezu pacienta. Při vyšetření postupujeme systematicky (Půlpán, 2011).

3.1 Vyšetření pacienta po transfemorální amputaci

Zahrnuje rozhovor s pacientem, odebrání anamnestických údajů. V další fázi provedeme klinické vyšetření. Každý člen multidisciplinárního týmu vyšetřuje pacienta s ohledem na svou odbornost. Ortotik – protetik na základě svého vyšetření rozhoduje o způsobu výroby pahýlového lůžka protézy, systému zavěšení protézy i volbě komponent, ze kterých je protéza sestavena (Půlpán, 2011).

3.1.1 Anamnéza

Anamnézu strukturujeme na osobní, sociální, pracovní. Informace o pacientově zdravotní historii i dosavadní léčbě můžeme získat rozhovorem s pacientem a velmi často studiem dokumentace.

- Osobní údaje
 - Jméno a příjmení
 - Bydliště
 - Datum narození
 - Číslo pojištěnce
 - Zdravotní pojišťovna
 - Osobní kontakt (tel. číslo, e-mail)
- Osobní anamnéza
 - Onemocnění v dětství a dospívání
 - Informace o infekčních chorobách

- Záznamy o operacích a úrazech
- Informace o případných alergiích
- Proběhlá interní onemocnění
- Užívané léky
- Farmakologická anamnéza
 - Užívané léky
- Sociální anamnéza
 - Rodinné zázemí pacienta
 - Informace o bydlišti
 - Skutečnosti o doposud využívaných sociálních a pečovatelských službách
- Pracovní anamnéza a současná aktivita
 - Zaměstnání pacienta v minulosti
 - Informace o zálibách, které jsou pro pacienta velmi důležité
 - Zjištění představ pacienta o jeho budoucí aktivitě s protézou (Půlpán, 2011)

3.1.2 Vyšetření pacienta

Pečlivé vyšetření nám usnadní rozhodnutí o typu pahýlového lůžka protézy.

- Délka pahýlu – uvádíme v cm, měřeno od velkého chocholíku
- Tvar pahýlu – konický, válcovitý, kyjovitý
- Stav zahojení operační jizvy – průběh jizvy (frontální, sagitální), stav zahojení (per primam, per secundam), vtažení jizvy, fixace jizvy v okolí, bolestivost jizvy při palpaci.
- Stav kožního krytu a měkkých tkání pahýlu
- Vyšetření rozsahu pohybu – v kyčelním kloubu amputované končetiny a zjištění případných kontraktur
- Vyšetření svalové síly pahýlu – svalový test dle Jandy

- Vyšetření prokrvení končetiny – pulzace v tříse, teplota a barva kůže
- Vyšetření citlivých a bolestivých míst na pahýlu – zaznačení do měrného listu (Půlpán, 2011)

3.1.2.1 Svalový test

Používá se pro zhodnocení svalové síly. Pro posouzení svalové schopnosti pahýlu k ovládnutí protézy je důležité vyšetření svalového testu. Pro bezpečné ovládnutí protézy je potřebná síla 4, 5.

- 0 – bez známek kontrakce
- 1, 2- - viditelné nebo palpovatelné záškuby, bez pohybu segmentu
- 2, 2+ - pohyb segmentem v celém rozsahu s vyloučením gravitace
- 3- - pohyb segmentem proti gravitaci, neudrží v konečné poloze
- 3 – pohybuje a následně udrží segment proti gravitaci
- 3+, 4- - pohybuje a udrží segment proti gravitaci, minimální odpor
- 4, 4+ - střední odpor
- 5-, 5+ - silný odpor

Dolní končetina jako celek má stejné uspořádání jako HK. DK je však hrubší, silnější, pevnější. DK splňuje dva hlavní úkoly: funkci statickou a funkci lokomoční (bipedální lokomoce). Nemůže mít proto tolik volnosti jako HK. Největší rozdíl proti horní končetině vidíme ve spojení kosti stehenní a pánví, které musí být nejen značně pohyblivé, ale hlavně dostatečně nosné, dále v pohybové schopnosti bérce, jemuž téměř chybí možnost rotace, jež je tolik významná u předloktí, a ve stavbě chodidla, které splňuje funkci statickou, nemá vyvinuty jemné pohyby a některé svaly jsou dokonce rudimentární a podléhají vývojové regresii (Janda, 1996).

3.1.2.2 Vyšetření druhostranné končetiny

Vzhledem k faktu, že pacient od amputace používá k opoře především druhostrannou končetinu, dochází velmi často k jejímu přetížení. Je bezpodmínečně nutné tuto končetinu vždy vyšetřit s cílem včas odhalit potencionální komplikace, které mohou ztížit, popřípadě znemožnit zátěž této končetiny. Při vyšetření druhostranné končetiny se zaměříme na:

- Hypertomii a zarudnutí;
- Přítomnost deformity v oblasti hlezenního a kolenního kloubu;
- Otoky končetiny a jejich rozsah;
- Přítomnost otlaků, hyperkeratóz, defektů či deformit na chodidlech;
- Oslabení pulzace na tepnách DK;
- Omezení hybnosti v některém z kloubu DK;
- Implantace totálních endoprotéz kolenního či kyčelního kloubu;
- Ochrnutí končetiny;
- Zjišťujeme stav a schopnost zatížení této DK před amputací (Janda, 1996).

3.1.2.3 Vyšetření stoje a chůze pacienta bez protézy s oporou berlí

Toto vyšetření je velmi důležité pro posouzení kondice pacienta i dosavadní péče, které předcházela indikaci protetického vybavení. Pacient mnohdy přijíždí na mechanickém invalidním vozíku a rodinní příslušníci mu při pohybu pomáhají. Již toto pozorování je prakticky součástí vyšetření pacienta. Pacienta vyzveme, aby se sám postavil z vozíku nebo lehátka, přičemž se končetinou, na které stojí, nesmí lehátka dotýkat. Tímto vyšetřením posuzujeme schopnost pacienta k samostatné vertikalizaci bez protézy. Hodnotíme míru a rozsah opory, jakým způsobem se přesouvá z vozíku na lehátka a zda vyžaduje pomoc druhých osob při přesunech (Janda, 1996).

3.1.2.4 Vyšetření horních končetin

Nesmíme zapomínat, že HKK jsou pro pacienty s amputací mnohdy dlouhodobě důležitou součástí opory při přesunech. Vyšetřujeme hybnost ve všech segmentech HKK a případný patologický nález konzultujeme s ošetřujícím lékařem a fyzioterapeutem (Janda, 1996).

3.1.2.5 Vyšetření páteře

Toto vyšetření je pro diferenciální diagnostiku případných asymetrií stoje a chůze s TF protézou. Můžeme se mylně domnívat, že je protéza chybně sestavená, přičemž asymetrie vychází z deformity páteře, která byla přítomna již před amputací DK. Pacienta vyšetřujeme v sedě. Sledujeme postavení pánve, zakřivení páteře ve frontální rovině a všímáme si paravertebrálních asymetrií a případné bolestivosti při palpaci (Janda, 1996).

3.1.3 Faktory ovlivňující aplikaci protézy

1. Stav pokožky – různé typy kožních změn na pahýlu
 - folikulitidy,
 - dermatitidy,
 - hyperproliferativní změny kožního krytu
 - alergické kožní změny
 - hyperemie, sufuze, tvorba hematomů
2. Vtažené a fixované jizvy
3. Kontraktury kloubů – stavbu protézy lze přizpůsobit kontraktuře jen do určité míry, avšak za cenu nepříznivého ovlivnění stereotypu chůze
4. Prominence skeletu
5. Omezené prokrvení pahýlu
6. Objemové změny pahýlu v průběhu dne – u pacienta s nízkou aktivitou, kteří často odkládají TF protézu během dne, dochází k situaci, že nemohou protézu na pahýl nasadit, protože je najednou pahýlové lůžko „malé“. Tento stav může způsobit výskyt tzv. fluktuujících edémů končetiny, které se v průběhu dne mění, ale také obyčejný hydrostatický tlak tekutin. Prevencí tohoto stavu je aplikace kompresivní stehenní bandáže po dobu, kterou pacient nemá protézu nasazenou.
7. Kardiopulmonální nedostatečnost – je nejčastější kontraindikací u pacientů s TF amputací. Všímáme si klidové dušnosti pacienta. V případě pochybností kontaktujeme ošetřujícího lékaře (Krawczyk, 2014).

3.1.4 Stanovení předpokládaného stupně aktivity uživatele protézy

Rozhodujeme se na základě těchto zjištěných informací:

- Věk pacienta
- Etiologie amputace
- Výsledek klinického vyšetření
- Předchozí fyzická aktivita

- Současná onemocnění
- Zájmy a záliby
- Nutnost překonávání bariér

Dle výsledků vyšetření a posouzení výše uvedených hledisek stanovíme předpokládaný režim používání protézy, který označíme jako stupeň aktivity uživatele (Krawczyk, 2014). Stupeň aktivity uživatele určuje fyzické a psychické předpoklady uživatele, profesi, uživatelský prostor a podobně. Je mírou schopnosti a možnosti uživatele naplnit provádění běžných denních aktivit. Stupeň aktivity uživatele určuje požadované technické provedení protézy. Určení nezbytného technického provedení protézy je ze zdravotního hlediska založeno na potencionálních schopnostech uživatele. Tyto funkční schopnosti vycházející z očekávaných předpokladů protetiky a indikujícího lékaře a jsou založeny na posouzení minulosti uživatele, současného stavu uživatele a pacientovy pozitivní motivace využít protetickou náhradu. Určení stupně aktivity má být zaznamenáno do dokumentace uživatele a má popisovat současnou úroveň aktivity uživatele a zejména očekávané předpoklady a přínosy s navrženým technickým vybavením (Půlpán, 2011).

3.1.4.1 Stupeň aktivity 0 – nechodící pacient

Uživatel nemá vzhledem ke špatnému fyzickému a psychickému stavu schopnost využít protézu samostatně nebo s cizí dopomocí pro bezpečný pohyb nebo přesun. Za terapeutický cíl se považuje úspěšné dosažení kosmetického vzhledu uživatele a jeho pohyb na invalidním vozíku (Půlpán, 2011).

3.1.4.2 Stupeň aktivity 1 – interiérový typ uživatele

Pacient musí být schopen samostatně vstát z lehátka nebo židle. Dále musí stát s minimální oporou o horní končetiny a sám se musí přesouvat z vozíku na lehátko. Chůze o berlích bez protézy s fyzickým omezením a pacient může využívat i mechanický invalidní vozík do exteriéru. (Krawczyk, 2014). Uživatel má schopnost nebo předpoklady používat protézu pro pohyb na rovném povrchu a při pomalé konstantní rychlosti chůze (2–3 km/h). Doba používání a překonaná vzdálenost při chůzi v protéze jsou vzhledem ke zdravotnímu stavu uživatele výrazně limitovány. Za terapeutický cíl se považuje zabezpečení stoje v protéze a využití protézy při chůzi v interiéru. Mezi doporučené komponenty patří protetické chodidlo SACH, chodidlo s jednoosým kloubem, kolenní kloub jednoosý s konstantním třením, kolenní kloub

s uzávěrem, kolenní kloub s brzdou. Pahýlové lůžko podle stavu pahýlu (není určeno stupněm aktivity) (Půlpán, 2011).

3.1.4.3 Stupeň aktivity 2 – limitovaný exteriérový typ uživatele

Pacient musí být schopný chůze bez protézy o berlích prakticky bez omezení a současně může být pacient vybaven invalidním vozíkem pro překonání větších bariér. Pacient musí být schopný chůze v exteriéru konstantní rychlostí se zvládnutím schodů či svahů a chůze s oporou i bez opory (Krawczyk, 2014). Uživatel má schopnost nebo předpoklady používat protézu i pro překonávání malých bariér při konstantní rychlosti chůze. Doba používání a překonaná vzdálenost při chůzi v protéze jsou vzhledem ke zdravotnímu stavu uživatele limitovány. Za terapeutický cíl se stanovuje využití protézy pro chůzi v interiéru a omezeně v exteriéru. Mezi doporučené komponenty patří chodidlo SAFE (pružný skelet), chodidlo s víceosým kloubem. Kolenní kloub jednoosý s konstantním třením, kolenní kloub s brzdou a polycentrický kolenní kloub s mechanickým třením (Půlpán, 2011).

3.1.4.4 Stupeň aktivity 3 – nelimitovaný exteriérový typ uživatele

U pacienta se nepředpokládá používání invalidního vozíku, francouzské hole mohou být používány jako opora při odlehčení druhostranné končetiny při artróze nosných kloubů či technické závadě na protéze. Pacient je schopný chodit nekonstantní rychlostí chůze, zvládá veškeré bariéry a je schopný určitých pracovních činností (Krawczyk, 2014). Uživatel má schopnost nebo předpoklady používat protézu i při střední a vysoké rychlosti chůze. Typické je překonávání většiny přírodních nerovností a bariér a provozování pracovních, terapeutických nebo jiných pohybových aktivit, přičemž technické provedení protézy není vystaveno nadprůměru mechanickému namáhání. Požadavkem je dosažení střední a vysoké mobility pacienta a případně také zvýšená stabilita protézy. Doba používání a překonaná vzdálenost při chůzi v protéze jsou ve srovnání s člověkem bez postižení pouze nepatrně limitovány. Za terapeutický cíl se stanovuje využití protézy pro chůzi v interiéru a exteriéru bez omezení. Mezi doporučené komponenty řadíme chodidlo se schopností akumulace a uvolňování energie – dynamické typy chodidel (pružný skelet z kompozitního materiálu). Kolenní kloub (jednoosý či polycentrický) s hydraulickou anebo pneumatickou jednotkou. Mezi doplňkové moduly můžeme zahrnout rotační adaptéry, tlumiče rázů, torzní tlumiče apod (Půlpán, 2011).

3.1.4.5 Stupeň aktivity 4 – vysoce výkonný uživatel

Pacient nepoužívá invalidní vozík a francouzské berle v případě technické závady na protéze. Pacient má vysoké nároky na protézu vzhledem k denní zátěži, která převyšuje zátěž běžného uživatele protézy. Vyšší rázové zatížení při sportu a fyzicky náročných aktivitách (vrcholoví sportovci, děti) (Krawczyk, 2014). Uživatel má schopnosti nebo předpoklady jako uživatel stupně aktivity 3. Navíc se zde vzhledem k vysoké aktivitě uživatele protézy vyskytuje výrazné rázové a mechanické zatížení protézy. Doba používání a překonaná vzdálenost při chůzi v protéze nejsou ve srovnání s člověkem bez postižení limitovány, Typickým příkladem je dítě nebo vysoce aktivní dospělý uživatel nebo vrcholový sportovec. Za terapeutický cíl se určuje využití protézy pro chůzi a pohyb kdekoliv zcela bez omezení. Mezi doporučené komponenty s ohledem na vysoký stupeň aktivity uživatele se doporučuje chodidlo se schopností akumulace a uvolňování energie – dynamické typy chodidel (pružný skelet z kompozitního materiálu). Kolenní kloub (jednoosý nebo polycentrický) s hydraulickou nebo pneumatickou jednotkou vzhledem na vysoký stupeň aktivity uživatele. Mezi doplňkové moduly můžeme zahrnout rotační adaptéry, tlumiče rázů, torzní tlumiče apod. (Půlpán, 2011).

4 TRANSFEMORÁLNÍ PROTÉZA

Protéza je externě aplikovaná pomůcka, která nahrazuje část chybějící končetiny nebo nedostatečně vyvinuté končetiny. TF protéza je náhrada chybějící končetiny po transfemorální amputaci, která je provedena mezi kyčelním a kolenním kloubem. TF protéza se skládá z pahýlového lůžka, protetického kolenního kloubu a z protetického chodidla. TF protézy se dělí na endoskeletární či exoskeletární (Krawczyk, 2014). Protézy rozdělujeme dle konstrukce na:

- Endoskeletární – je použit většinou vnitřní trubkový systém
- Exoskeletární – nosným prvkem je plášť protézy

Pro TF amputace je to většinou tabulární stehenní protéza s ulpívacím lůžkem (Půlpán, 2011).

Exoskeletární uspořádání TF protézy, nebo též označované jako konvenční stehenní protézy, se obvykle vyrábí ze dřeva nebo plastu. Tento robustní typ protézy se používal především v dřívějších dobách. Dnes se může objevit v případě, že nelze použít modulární systém. Jednotlivé komponenty jsou vyrobeny ze dřeva nebo plastu, které umožňují mírnou úpravu

tvaru. Protéze se skládá z protetického lůžka, kolenního kloubu, bércevé části a protetického chodidla. Je nutné provést správné nastavení protézy, protože po dokončení protézy nelze toto nastavení protézy jednoduše změnit.

Endoskeletární (modulární) TF protézy byly vyvinuty díky využívání lehčích a pevnějších materiálů. Endoskeletární uspořádání se mnohem více podobá anatomii lidského těla. Největší výhodou tohoto uspořádání je možnost nastavení protézy a snadná výměna dílů. Kosmetický vzhled protézy je přirozenější a dá se snadno upravovat. Endoskeletární uspořádání TF protézy se skládá z protetického lůžka, kolenního kloubu, spojovacích adaptérů a protetického chodidla (Krawczyk, 2014).

4.1 Protetometrie

Protetometrie je vznešený název pro získávání měrných podkladů pro stavbu protéz. Mezi tyto podklady patří:

- základní údaje o pacientovi
- technické vyšetření pacienta
- délkové a obvodové míry
- nákresy a obkresy
- zhotovení sádrových negativů

Celková anamnéza je důležitá pro indikaci pomůcky. Pokud jsme na pochybách, lze po konzultaci s lékařem pacienta podrobit zátěžovému vyšetření. Pokud jde o hmotnost pacienta, platí zásada „čím méně, tím lépe.“. Je možné si vypočítat jeho BMI, které vám určí orientačně poměr tuku v organismu. Svalovinu hodnotíme pohmatem a její konzistence pro nás bude důležitá pro korekci sádrového pozitivu (Půlpán, 2011).

4.1.1 Základní údaje o pacientovi

Po zjištění jména, adresy a zdravotní pojišťovny je také dobrý kontaktní telefon, popřípadě e-mail. Během rozhovoru zjišťujeme, z jakého důvodu a kdy došlo k amputaci. Jedná se tak o prevenci potencionálních komplikací. Tyto komplikace mohou být z příčiny traumatického poranění, úrazu elektrickým proudem, diabetu, ischemické chorobě a v důsledku nádorových onemocnění (Půlpán, 2011).

4.1.2 Technické vyšetření pacienta

Prvním sledovaným kritériem je, zda se pacient postaví za pomoci berlí. Pokud není schopen samostatné vertikalizace, je to neklamný ukazatel faktorů ztěžujících vybavení. Většinou je to důsledkem vysokého věku, nadváhy nebo jiných onemocnění. Dále sledujeme rozsah pohybu jednotlivých kloubů. Omezení pohybu může být následkem přechodu svaloviny ve vazivo, což se označuje jako flekční kontraktura – ta je udávána ve stupních. Flekční kontrakturu můžeme upravit rehabilitací protahovacími cviky nebo postavením pahýlového lůžka, při kterém ji zpočátku respektujeme, ale postupně ji korigujeme do normálního postavení. Při používání protéz nedochází k flekčním kontrakturám na svalech, které mají tendenci ke zkracování. Při popisu kontraktur se můžeme setkat s těmito zkratkami:

- OP – omezený pohyb
- K – kontraktura
- KK – velká kontraktura
- S – spasmus
- SS – silný spasmus.

Je zaveden systém, ve kterém jsou křížem postaveny hmotnost pacienta, která je důležitá při volbě kolenního kloubu, a tělesná aktivita. Aktivitu pacienta nezaměňujte se svalovou silou a ukazatel aktivity by měl být uveden na předpisu pomůcky. Podle sazebníku zdravotních pojišťoven je definována funkční indikace protézy, která představuje návrh uspořádání protézy DK podle očekávání stupně aktivity uživatele v závislosti na jeho celkovém zdravotním stavu (Půlpán, 2011).

4.1.3 Délky a obvodové míry

Stanovení délkových a obvodových měr patří mezi základní protetické dovednosti a v minulosti bylo doprovázeno zajímavými rituály, které se dnes bohužel vytrácejí. Byla to pravidelná týdenní kontrola látkových měr podle kovového metru. Pokud si tímto způsobem porovnáte délku svého oblíbeného látkového měřidla, zjistíte, že většinou je vytaháno o několik centimetrů. Zároveň vycházíme ze základní poučky, která říká, že míry musí být snímány v takovém postavení, ve kterém bude pomůcka nošena. Je velký rozdíl mezi zatíženou a nezatíženou končetinou. Zásadně zjišťujeme délkové míry bez obuv. Míra musí být napnutá, zapisována průběžně v centimetrech.

U DK délkové míry bereme:

- Od podložky
- Do štěrbiny kolenního kloubu
- K hrbolu kosti sedací
- Bez obuvi
- Ve stoje

Obvodové míry jsou závislé na tahu, který vyvineme na měřidlo. V současné době je používáno měřidlo s konstantním tahem. Výška, ve kterých měření provádíme, a četnost měření jsou dány většinou formulářem měrného listu, které používáme. Zpravidla uvádíme v prostoru mezi klouby kostí tři míry:

- 10 cm nad spodním kloubem
- V nejvyšším bodu
- 10 cm pod horním kloubem

Před mnoha lety ortopedický technik Jaroslav Zábranský nechal všechny nastupující kolegy, aby si vzali míru na svou pomyslnou stehenní protézu. Ani jeden z nich neměl míry stejné. Z tohoto je výsledek, že každý člověk je originál a měření je činnost subjektivní (Půlpán, 2011).

Na optimální stavbu protézy musí být splněné tyto předpoklady:

- Přesné a účelné odebrání měrných podkladů
- Precizní vytvarování pahýlového lůžka
- Výběr vhodných dílů a součástí na sestavení protézy
- Statická stavba protézy (Půlpán, 2011)

4.1.3.1 Délkové a obvodové míry potřebné na zhotovení stehenní protézy

Délkové míry:

- Mechanická osa kyčelního kloubu ↔ mechanická osa kolenního kloubu
- Úpon adduktorů ↔ mechanická osa kolenního kloubu
- Úpon adduktorů ↔ vrchol pahýlu

- Hrbol kosti sedací ↔ mechanická osa kolenního kloubu
- Hrbol kosti sedací ↔ vrchol pahýlu
- Horní plocha kolenního kloubu ↔ podložka bez obuvi
- Mechanická osa kolenního kloubu ↔ podložka
- Výška podpatku obuvi
- Vhodná velikost protézového chodidla

Obvodové míry

- Obvod pánve pod hřebenem kyčelní kosti
- Obvod pánve pod hřebenem kyčelní kosti na zdravé straně k hornímu okraji velkého chocholíku na amputované končetině
- Obvod pahýlu ve výšce úponu adduktorů
- Obvod pahýlu 5 cm nad jeho vrcholem
- Obvod přes kondyly stehenní kosti

U pacientů s oboustrannou amputací DKK musí odborný lékař podle konkrétní situace zvážit, zda je účelné a možné zachovat původní výšku pacienta. V mnohých případech po ztrátě regulace vzpřímeného stoje je to potřebné obnovovat postupně zvyšováním těžiště těla pacienta výměnou protéz od kratších k delším. Podle typu a druhu plánované protézy ortopedický technik zaznamenává potřebné délkové a obvodové míry do předkreslených míst v měrném listu. Ortopedický technik nikdy nesmí zapomenout, zda se jedná o pravou či levou amputovanou končetinu (Brozmanová, 1990).

4.1.4 Nákresy a obkresy

Součástí technické dokumentace jsou nákresy a obkresy. V dnešní době jsou dány standardními měrnými listy, do kterých se zaznamenávají naměřené hodnoty. Vytvořením nákresu si často sami ujasníme přístup ke konstrukci pomůcky. Při zhotovení nákresu využíváme těchto ustálených označení:

- do kroužku zaznamenáváme obvodové míry
- do čtverečku délkové míry

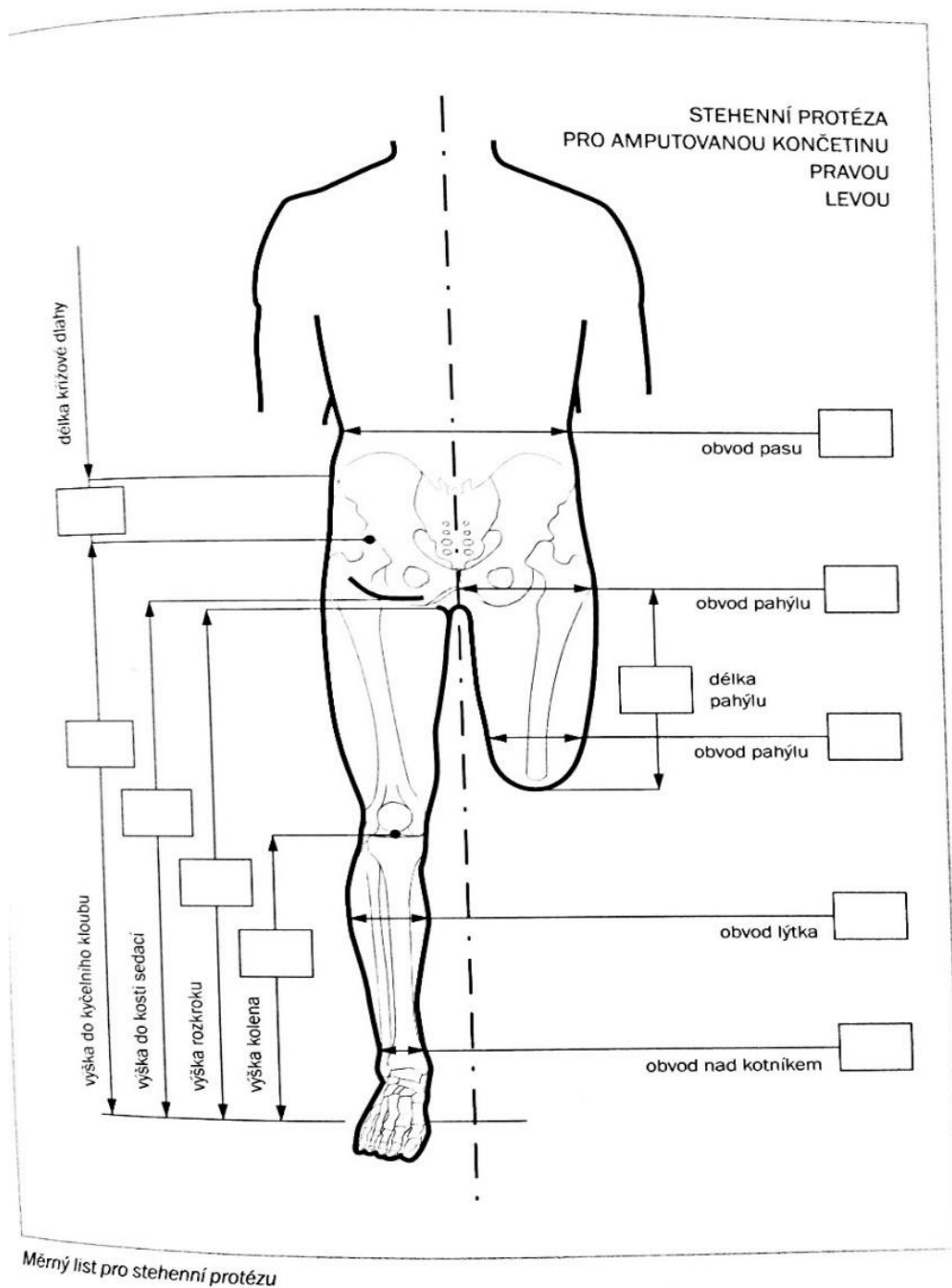
Δ do trojúhelníku průměry

Zatímco nákres se týká pomůcky, kterou se chystáme zhotovit, obkresy jsou snímány z těla pacienta. Nejčastěji pořizujeme obkres zdravé končetiny (Půlpán, 2011).

4.1.4.1 Měrné listy

Měrné listy jsou v podstatě formuláře v papírové či digitální podobě, do kterých zakreslujeme sejmuté míry podle daného schématu. Některé digitální podoby jsou natolik neúprosné, že ním nedovolí další krok bez vyplnění požadovaných měr. Zároveň kontrolují i validitu zadaných parametrů, a pokud je zadaný rozměr mimo běžnou školu, okamžitě nás upozorní. Papírová forma je populární již několik desetiletí a umožňuje nám sledovat vývoj amputačního pahýlu (Půlpán, 2011).

Obrázek 2 Měrný list pro stehenní protézu



zdroj: (Půlpán, 2011)

4.1.5 Zhotovení sádrových negativů

Zatím si ortopedický technik s pacientem vedl konverzaci a došlo k sejmutí měrných podkladů a jejich záznam do měrného listu. Teď dojde k aktivitě s bílou hmotou, která se rozstříkuje všude kolem a nechce tuhnout nebo ztuhne tak rychle, že nelze nic udělat. Je proto nutná pečlivá příprava všeho potřebného tak, aby ortopedický technik nemusel opouštět své pracovní místo.

Nejprve dochází k separaci pahýlu. Snažíme se ochránit tělo pacienta před přilepením sádrového negativu zvláště k ochlupeným částem. V případě stehenním protéz ušijeme ze širokého perlonu kalhoty, které natáhneme přes pahýl a zdravou končetinu. Lokálně můžeme využít vazelínu nebo potravinářskou fólii. Pokud jsou na pahýlu otevřené rány, je doporučeno sádrování odložit po jejich zahojení. Platí pravidlo, že pokud necháme perlon suchý, snáze jej oddělíme od sádrového negativu. Pokud jej předem namočíme, spojí se s negativem.

Obrázek 3 Vyznačení důležitých oblastí na stehně při sádrování



Zdroj: vlastní

Sádrování má celou řadu způsobů a je součástí výroby daného typu pomůcky. Od nejjednodušší metody tzv. z ruky po zátěžové odlitky v sádrovacím stojanu. Využíváme obyčejná sádrová obinadla různých šíří nebo elastická obinadla. Při sádrování je obecně důležitá síla, kterou jsou jednotlivé otáčky utahovány. Přílišným utahováním může dojít k deformaci negativu. Během sádrování využíváme sádrovací hmoty a snažíme se zvýraznit opěrné body. Citlivá místa, jako je vrchol pahýlu, odlehčujeme polyuretanovou páskou. Sádrový negativ děláme dostatečně dlouhý – vycházíme z předpokladu, že zkracování je vždy možné, ale prodloužení jen s problémy (Půlpán, 2011). Obecně se pahýlová lůžka TF protéz dělí na lůžka s oporou o hrbol kosti sedací a na lůžka s obejmutím hrbolu kosti sedací (Krawczyk, 2014). Negativ snímáme po jeho úplném zatuhnutí a děláme to velice obezřetně, abychom jej nezdeformovali. Většinou stačí pokrčit sádrovanou končetinu a povolit svalový tonus. Pokud to nestačí, musíme negativ nastříhnout nebo naříznout. Dnes využíváme výhradně nůžky na sádru s jemným zubatým ostřím. Korekci negativu se rozumí zesílení sádrovým obinadlem reliéf pomůcky a vystřížení jejího tvaru. Hotový negativ můžeme pacientovi vyzkoušet. U stehenních protéz vyplníme oblast gluteálního svalstva. Je lepší korigovat negativ, který je přehlednější než pozitiv. Příprava na pozitiv je přiložení sádrových longet a separací sádrového negativu tlakem (Půlpán, 2011).

Obrázek 4 Sádrové longety



Zdroj: vlastní

4.1.6 Příprava pozitivu a sádrového modelu

I když v dnešní době existují počítačové programy, do kterých zadáte míry a obdržíte hotové lůžko, přesto individuální lůžko podle dobrého negativu plní velmi dobře svou funkci, Při tvorbě sádrového modelu platí tři pravidla:

- Vytváříme ho z kvalitního a korigovaného negativu.
- Upravíme ho podle naměřených hodnot.
- Musí být absolutně hladký, každá nerovnost je vidět.

Při výrobě modelu pro všechny typy protéz nezapomeneme nanést sádro v distální části a snažíme se přizpůsobit tvar některému ze známých typů lůžek. Musíme si uvědomit, že pahýlové lůžko je nedůležitější částí celé pomůcky, a pokud je špatné, tak ho nezachrání ani nadstandardní klouby či chodidla. Pokud si nejsme jisti tvarem lůžka nebo jde o první vybavení, je velmi dobré udělat si na model polyetylenové zkušební lůžko, které má výhody v podobě nízké pořizovací ceny a v tom, že se dá tepelně upravit. Navíc je kvalitním negativem pro získání upraveného modelu (Půlpán, 2011).

Obrázek 5 TF zkušební protéza



Zdroj: vlastní

4.2 Stavba transfemorálních protéz

Stavbu můžeme shrnout do těchto částí:

1. Volba stavebnicových dílů.
2. Příprava pozitivu a sádrového modelu
3. Sestavení pomůcky ke zkoušce
4. Funkční zkouška
5. Dokončení a kosmetické krytí

6. Doplnky a bandáže

7. Předání pacientovi (Půlpán, 2011)

4.2.1 Volba stavebnicových dílů

Stavebnicovými díly jsou chodidlo, spojovací trubky, kolenní kloub, adaptéry, vnitřní návleky. Ventily. Jejich volba je ovlivněna několika kritérii. V první řadě je to délka pahýlu a dále hmotnost a aktivita pacienta. V současné době se někteří kolegové snaží pacientům zalíbit volnou drahých nadstandardních dílů při prvních vybaveních. Je to nejen neekonomické, ale pro pacienta také obtížné. Dnes existují různé tabulky nebo počítačové programy, které vám zvolí konfiguraci dílů podle zadaných parametrů. Pokud se budete držet takového návodu, málokdy se spletete. Udělat si individuální konfiguraci znamená mít znalost a zkušenost s jednotlivými komponenty. Například každý kolenní kloub má vedle svého limitu pro maximální hmotnost pacienta také limit pro minimální hmotnost. Zvlášť opatrní jsme u geriatrických pacientů tím, že volíme jednoduché díly s malou hmotností (Půlpán, 2011).

4.2.2 Transfemorální pahýlové lůžko

Tvar stehenního lůžka prošel dlouhým vývojem a každé pracoviště má k jeho výrobě osobitý přístup. Úspěšná výroba je určena těmito body:

- Oblast hrbolu kosti sedací
- Oblast chocholíku
- Ventrální pelota
- Distální část lůžka

Tvar stehenního lůžka je ovlivněn délkou amputačního pahýlu. V případě dlouhého pahýlu můžeme snížit proximální část. Stabilitu, boční vedení a přilnavost nám umožní delší styčná plocha. Čím je amputační pahýl kratší, tím větší pozornost musí být věnována proximální části, tzv. nasedacímu věnci. Pro stehenní protézu jsou voleny tvrdé materiály bez měkké výstelky. Dalším je stav muskulatury amputačního pahýlu a podíl měkkých částí. V případě velkého podílu měkkých částí odečítáme od naměřených obvodových měř 5–7 procent určených na kompresi. Čím je pahýl kostnatější, tím musí být odečet menší. Rozložení jednotlivých svalů a jejich profil jsou určující pro konečný tvar lůžka.

- a. Oblast hrbolu sedací kosti – Jde o oblast s dobře měřitelným bodem, který je plně zatížitelný. Kromě protéz pro exartikulaci v kolenním kloubu je vždy využíván jako

opora. Záleží však na lůžku. V dnešní době jsou využívána lůžka se zanořeným hrbolem, které fixují tento důležitý bod i v bočním směru.

Mechanismus ulpívání lůžka k pahýlu – U TF protéz jsou využívány tyto mechanismy, které nám pomáhají udržet pahýl ve stehenním lůžku:

- Komprese měkkých tkání
- Elastické podélné napětí
- Adhezní tření
- Pasivní rozpětí tkáně
- Aktivní rozpětí svalstva
- Podtlak
- Pomocná zařízení

b. Oblast trochanteru – vytváří zejména boční vedení ve správném směru a zabraňuje pomůcce v rotaci. Pokud tuto oblast pomineme, dochází většinou k vychýlení protézy laterálně a značnému přetížení dané oblasti. V případě ultrakrátkého pahýlu je potřeba této oblasti věnovat značnou pozornost a nelze ji opomíjet ani u dlouhého pahýlu. Obecně platí, že výška laterální peloty je nepřímo úměrná délce amputačního pahýlu.

c. Ventrální pelota – Je postavena proti hrbolu sedací kosti. V TF lůžku má dvě funkce. Působí protitlak hrbolu kosti sedací a vytváří kanál pro průběh flexorů a adduktorů stehna. Výška ventrální peloty je opět dána délkou pahýlu, ale vždy by měla dosahovat stejné výšky jako je opora pro hrbol kosti sedací. Tato pelota způsobuje ztrátu podtlaku v pahýlovém lůžku vsedě a většinou budete přemlouvání pacientem k jejímu snížení, avšak její funkce je natolik při chůzi natolik důležitá, že převyšuje i mírný diskomfort v sedu.

d. Distální část lůžka – Základním pravidlem je, že pod apexem pahýlu musí zůstat dostatečný prostor tak, aby tento prostor nenarážel na dno pahýlového lůžka. Tuto distanci udržujeme dostatečnou, neboť během nošení pomůcky může dojít k atrofii měkkých částí do takové míry, že se pahýl zanoří hlouběji do lůžka. Pokud dojde k plnému kontaktu s jeho dnem, je pomůcka nenositelná a může dojít k poškození pahýlu s nutností následné dlouhodobé rekonvalescence. Proto kontakt distální části

musí být pouze v takové míře, aby podporoval prokrvení apexu pahýlu. Nosné musí zůstat opěrné body na nasedacím věnci (Půlpán, 2011).

Pahýlové lůžko má čtyři klinické požadavky. Pahýlové lůžko musí pojmout celý obsah pahýlu. Dále musí u lůžka dojít k přenesu zatížení a sil (statických a dynamických). U lůžka musí docházet k přenosu pohybů při chůzi a dále lůžko musí udržet celou endoprotézu na pahýlu (FOPTO, 2017 str. 6). Problematika TF lůžek je velmi složitá a vyžaduje naši pozornost. Všeobecně ustálené dělení TF lůžka je založeno na dělení dle Heppa a Ellea. V dnešní české terminologii se používá označení dosedací věnec, řídicí oblast a oblast distálního konce (Princ, 2018).

4.2.2.1 Oblast distálního konce

Představuje asi šest centimetrů od distálního konce proximálním směrem. Pro popisování různých provedení této oblasti je třeba vždy zmínit kombinaci provedení distální oblasti a principu lůžka nebo objímky. Dle Kaphingsta lze tuto oblast provést pěti způsoby:

- Lůžko s otevřeným koncem – Historický způsob řešení koncové oblasti. Je však používáno v zemích třetího světa a při hromadném vybavování. Základní tvar je v podstatě roura kruhového nebo oválného tvaru. Lůžko s otevřeným koncem je obhajitelné jen jako provizorní řešení, které se musí co nejdříve nahradit modernějším systémem.
- Přísavné lůžko – Přísavné nebo též historické přísavné lůžko je bez účelového tvarování. Stále se jedná o lůžko s kruhovým nebo oválným tvarem bez anatomického uložení svalů. Distální konec není v kontaktu se dnem lůžka a volně vyčnívá do přísavného prostoru, který je uzavřen automatickým ventilem, které svým nasáváním měkkých tkání vytváří distální edém.
- Ulpivací lůžko – Má pod distálním koncem pahýlu přísavný prostor. Od historického přísavného lůžka se liší především vytvarováním dosedacího věnce a řídicí oblasti podle anatomických a funkčních kritérií. Distální oblast lůžka se uzavírá klasickým ventilem. Při přenesení zátěže vzniká nepatrný přetlak a při odlehčení zase nepatrný podtlak, který způsobuje ulpění lůžka. Automatický ventil však způsobuje nasávání měkkých tkání do volného prostoru a vzniká distální edém. Z tohoto důvodu by se neměl automatický ventil používat.

- Ulpívací kontaktní lůžko – Mezistupeň mezi ulpívacím lůžkem a plně kontaktním ulpívacím lůžkem. Má všechny zásady funkčního tvarování jako všechny ulpívací lůžka. U tohoto systému je distální konec pahýlu v kontaktu se dnem lůžka prostřednictvím měkkého polštáře.
- Ulpívací plně kontaktní lůžko – Toto lůžko představuje dnešní standard. Pahýl je v kontaktu přímo se stěnou lůžka v celé ploše včetně distální oblasti. Kontakt celého povrchu pahýlu snižuje průměrný tlak na jednotku plochy a tím odlehčuje přetěžované partie pokožky (Princ, 2018).

4.2.2.2 Řídící oblast

Hlavním úkolem řídicí oblasti pahýlového lůžka je umožnit kvalitní ovládání protézy. To zahrnuje především precizní přenos pohybů pahýlu na lůžko okamžitě a beze ztrát. Zároveň je však tento prostor využíván u moderních tvarů lůžek k přenosu části hmotnosti na tělo kosti stehenní. Dobrou funkci této oblasti poznáme již při stoji, kdy u člověka, který stojí na obou dolních končetinách, dochází k udržení rovnováhy především pomocí bérceových svalů. Ty však amputovaný v oblasti stehna nemá k dispozici, proto musí tuto ztrátu kompenzovat jednak větším využitím zachované končetiny, ale také přeneseně prostřednictvím svalů kolem kyčelního kloubu. Optimálním vytvarováním řídicí oblasti umožníme přenesení sebemenšího pohybu kosti stehenní na lůžko a tím i na celou protézu. Čím je amputovaný aktivnější, tím je význam řídicí oblasti důležitější, protože při dynamickém pohybu je zapotřebí ještě výraznějšího řízení protézy než při stoji. Řídící oblast je možné vytvarovat jako plošnou laterální oporu, nebo jako stehenní sponu. Stehenní spona se snaží zachytit kost stehenní jako kleště. To lze použít pouze u pahýlů s malým množstvím svalů. Častěji se používá laterální opora, která se velmi precizně vypracovává. V základním tvarování začleňujeme do lůžka v této oblasti čtyři plochy. Oblast nad velkým chocholíkem má za úkol předepnout abduktory a tím umožnit stabilní stojnou fázi při chůzi. Jde o to, aby abduktory mohly ovlivňovat horizontální polohu pánve. Další plocha je přímo na těle kosti stehenní a začíná pod velkým chocholíkem a končí zhruba 2 cm nad kostěným koncem pahýlu. Hlavní úkol této peloty je udržovat femur v přirozené addukční poloze a tím umožnit stabilní stojnou fázi a u modernějších typů lůžek i přenos části zatížení. Obě tyto peloty mají zásadní význam pro naklápění pánve při chůzi a mohou výrazně ovlivnit Trendelenburgův syndrom. Další pelota je na laterálně anteriorní straně kosti stehenní, kdy se jedná v podstatě o vytvořený val před kostí stehenní pro zachycení

pohybu kosti stehenní ve směru flexe. Tato pelota se uplatní především při zahájení švihové fáze kroku. Poslední část řídicí oblasti leží na laterálně posteriorní straně a kontroluje pohyb femuru do extenze, takže se uplatní především při zahájení stojné fáze a při udržování rovnováhy při stoji (Princ, 2018).

4.2.2.3 Dosedací věnec

Jde o proximálních 6 cm, také lze říci vstupní rovina. Rozhodující význam pro funkci lůžka má návrh vstupní roviny. Z funkčního hlediska se dnes rozlišuje mezi dvěma základními typy:

1. Lůžko využívající oporu o hrbol kosti sedací
2. Lůžko využívající zachycení hrbolu kosti sedací

Ve skutečnosti jde však o tři typy. Lůžko využívající oporu o hrbol kosti sedací je příčně oválné lůžko. Lůžka využívající zachycení hrbolu kosti sedací je nutno rozdělit na dva druhy – lůžka podélně oválná a lůžka anatomická nebo M.A.S. Přestože mají podobný základ a využívají takřka stejný biomechanický princip. Je jejich dosedací věnec natolik odlišný, že je třeba je popisovat odděleně.

1. Lůžko s oporou o hrbol kosti sedací
 - Tvar dosedacího věnce – Tvar proximálního okraje příčně oválného lůžka má standardní hodnoty, které se mění podle rozměrů a stavu pahýlu. Opора o hrbol kosti sedací má účelový tvar. U hotové protézy musí být vždy vodorovně a měla by být zaoblená, protože zatlačuje dovnitř a dolů svaly. Mediální hrana je v oblasti perinea o něco distálněji než opora pro hrbol kosti sedací. Toto snížení však nesmí být hlubší než 1 cm. Pokud tuto hranu příliš snížíme, není možné udržet adduktory v lůžku a vytváří se nepříjemná řasa měkkých tkání. Aby hrbol kosti sedací nesklouzával do pahýlového lůžka, je zapotřebí vytlačit svalstvo kyčelních extenzorů z prostoru pod sedací kostí a naproti tomu vytvořit ve frontální oblasti lůžka opěrné ložisko, frontální pelotu. Proto musí mít lůžko zajišťující oporu o hrbol kosti sedací co nejužší mediální a širší laterální část tak, aby svalstvo vytlačilo z mediální oblasti do laterální.
 - Výhody a nevýhody lůžka s oporou o hrbol kosti sedací – Všichni autoři se shodují v tom, že výhody tohoto tvaru spočívají v přenosu zátěže přes hrbol kosti sedací. To je zároveň i jednou z nevýhod. Umožňuje to však vybavit pahýly s nezatížitelným koncem nebo s problematickým přenosem zatížení přes celou plochu pahýlu. Není špatné, ale

příchodem lůžek s obejmutím hrbolu kosti sedací přes třiceti lety, patří dnes do starého železa.

2. Lůžka se zachycením hrbolu kosti sedací

- Společný princip podélně oválného a anatomického lůžka – Princip lůžek využívajících zachycení hrbolu kosti sedací, která se díky svému tvaru nazývají taktéž podélně oválnými lůžky, je založen na zcela jiné filozofii než lůžko s oporou o hrbol kosti sedací. Tělesná hmotnost nemá být přenášena na sedací kost bodově, ale plošně po celé ploše pahýlu, jako kdyby pahýlové lůžko obsahovalo nějaký hydrostatický systém. To umožňuje uložit pahýl v jeho anatomickém tvaru do pahýlového lůžka, aniž by došlo k nefyziologickému uložení svalstva.
- Tvar dosedacího věnce u podélně oválného lůžka – Základní tvar vstupního prostoru se přibližuje fyziologickému tvaru stehna oproti lůžku s oporou o hrbol kosti sedací. Uložení hrbolu kosti sedací se označuje IC (Ischial – Containment). Jde o nejdůležitější a zároveň o nejzrádnější místo dosedacího věnce. Poloha uložení tuberu ischiadicum v pahýlovém lůžku musí respektovat trojrozměrné postavení. Miska uložení kosti sedací musí odpovídat tvaru kosti ve všech rovinách. Výška zanoření hrbolu kosti sedací je obvykle kolem 3 cm. Pokud je zanoření příliš nízké či příliš vysoké, dochází ke komplikacím při chůzi či vyvinutí příliš velkého tlaku. K definitivnímu určení výšky zachycení je proto třeba kromě analýzy ve stoje i dynamická zkouška při chůzi.
- Výhody a nevýhody lůžka se zachycením o hrbol kosti sedací – Výhod je oproti příčně oválnému typu lůžka celá řada. Nedochozí k vytlačování muskulatury medio laterálním směrem, tím zůstává zachován přirozený tvar stehna. Odpadá použití frontální peloty a tím dochází k zamezení tlaku ve Scarpově trojúhelníku, proto může krevní oběh fungovat bez problémů. Další výhodou je rozložení tlaku na celou plochu pahýlu, takže dochází k podpoře správného prokrvení. Není vytvářen točivý moment v kyčelním kloubu, a proto se nenaklání pánev dopředu a nevzniká bederní hyperlordóza. Nedochozí k útlaku dlouhého adduktoru ani svalů upnutých na tuber ischiadicum. Mediální opora na ramus ossis ischii zamezuje mediolaterálním posunům lůžka. Reakční síly od podložky jsou přenášeny fyziologicky na kyčelní kloub. Umožňuje přirozenou chůzi díky možnosti dobrého řízení protézy.

3. Anatomické lůžko (M.A.S.)

- Tvar dosedacího věnce u anatomického lůžka – Tento tvar vychází z podélně oválného lůžka. Autorem vylepšení podélně oválného tvaru je Marlo Ortiz, z toho i název a používaná zkratka M.A.S (Marlo Anatomical Socet). Dnes se používá označení anatomické lůžko, protože existuje v řadě lehkých modifikací a byl potřeba název všeobecný. Biomechanický princip je shodný s předchozím tvarem a základní tvar vstupní roviny je také velmi podobný. Rozdíly najdeme především v zachycení kosti sedací na mediální straně lůžka. IC (Ischial – Containment) obklopuje plně hrbol kosti sedací. Na rozdíl od toho je u konstrukce anatomického lůžka zachycení pánve co nejvíce anteriorně nad mediální stranou ramu ossis ischii. To vede k vynikajícímu zachycení během střední stojné fáze, čímž se zvyšuje stabilita ve frontální rovině. Tvar zachycující větve ramu ossis ischii, který se označuje zkratkou IRC (Ischial – Ramus – Containment), by měl sahat dostatečně daleko do perineální oblasti.
- Výhody a nevýhody anatomického lůžka – Obrovskou výhodou u anatomického lůžka je zachování maximálního rozsahu pohybu v kyčelním kloubu při zachování vynikající ovladatelnosti a stability lůžka. Dalším bonusem pro amputovaného je výborný kosmetický vzhled proto, že je zachován přirozený tvar gluteálních svalů a hrany lůžka těsně přiléhají k tělu. Uživatelé tohoto tvaru velmi vyzdvihují sezení na sedací kosti, která může ve flexi nad 90° volně vyjet z lůžka a tím jsou obě strany pánve při sedu ve stejné úrovni. Nevýhodou je složitější výrobní proces, který je náročný na přesnost. Tento tvar je citlivý na objemové změny pahýlu. Je uváděn i problém s akceptací tohoto tvaru u pacientů, kteří dlouhou dobu používali příčně oválné lůžko (Princ, 2018).

4.2.3 Kolenní klouby vhodné pro transfemorální protézu

Protézové kolenní klouby jsou rozděleny do skupin dle základních funkčních principů. Je mnoho dodavatelů kolenních kloubů a každý typ kolenního kloubu má své specifické vlastnosti. Prioritou je vždy zajištění podpory fyziologického pohybu při maximální bezpečnosti (FOPTO, 2017 str. 12 až 13). Kolenní kloub je jednou z důležitých součástí TF protézy. Možnosti kloubu jsou určující pro dynamiku a bezpečnost chůze na protéze. Vývoj kolenních kloubů jde neustále dopředu, v současné době jsou většinou používány multiaxiální klouby s hydraulickým tlumením fáze švihu. Ve spojitosti s kolenním kloubem se často setkáváme s pojmem „samosvornost“. Jde o mechanickou funkci kloubu, která zabraňuje podklesnutí ve stojné fázi kroku. Samostatnou kapitolu tvoří klouby používané při exartikulaci v koleně. Zde je preferováno posunutí osy ohybu co nejvíce dorzálně, aby se co nejvíce zmenšil rozdíl výšky

osy kolenního kloubu (Půlpán, 2011). Základním požadavkem na protetický kolenní kloub je zajištění stabilní opory ve stojné fázi, plynulého a řízeného průběhu švihové fáze a dostatečného rozsahu pohybu pro klek, dřep a další aktivity. Každý uživatel vyžaduje jiné vlastnosti kloubu, a proto existuje několik druhů protetických kolenních kloubů s různým typem funkčnosti podle požadavků uživatele.

Požadavky na kolenní kloub se určují podle fáze chůze, ve které se uživatel zrovna nachází. Během počátku stoje vzniká zatížení protézy, dochází k tlumení rázů a důležitá je stabilita kolenního kloubu. Střed stojné fáze je jednooborová fáze, kdy je nutná stabilita kloubu. Konec stoje, kdy dochází k odrazu ze špičky chodidla, je nutná stabilita kloubu a ve fázi předšvihů musí dojít k odemčení kloubu. Švihová fáze se dělí na tři části: decelerace flexe, akcelerace extenze a decelerace extenze.

Kolenní klouby mohou mít svou brzdu, která může být buď mechanická či hydraulická. V kolenních kloubech se nacházejí systémy pro řízení průběhu švihové fáze. Existují systémy využívající tření, systémy s hydraulickou či pneumatickou jednotkou a systémy s extenční sadou.

- Pneumatická jednotka – Jedná se o pístovou pneumatickou jednotku pro optimalizaci průběhu švihové fáze. Tlumení se uskutečňuje díky stlačování vzduchu. Pneumatická jednotka je lehčí a menší než jednotka hydraulická. Nevýhodou je proměnný a nedostatečný odpor při dlouhé a rychlé chůzi.
- Hydraulická jednotka – Zajišťuje optimalizaci průběhu švihové fáze stlačováním hydraulického oleje ve válci. Odpor se zvyšuje s rychlostí chůze. Výhodou je možnost nastavení odporu flexe / extenze švihové fáze. Nevýhodou je vyšší hmotnost, nutná pravidelná kontrola a vyšší cena.
- Extenční sada – Pomocný mechanismus pro podporu extenze ve švihové fázi. Existují tři typy provedení extenční sady: válcová vinutá pružina, listová pružina nebo gumový tah. Sada se využívá především pro krátké amputační pahýly nebo při oslabení flexorů kyčle (Krawczyk, 2014).

4.2.3.1 Základní typy kolenních kloubů

Podle uspořádání se kolenní klouby dělí na endoskeletární (modulární) a exoskeletární. Podle počtu os se dělí na jednoosé a víceosé a podle zajištění stability ve stojné fázi se klouby rozdělují na klouby s uzamykáním a klouby s brzdou (Krawczyk, 2014).

Kolenní klouby můžeme rozdělit následovně:

- Kolenní kloub se závěrem – Umožňuje fixaci v extenzi, která je ovládána vně protézy na dostupném místě. Při flexi je nutné kloub odjistit. Dalším režimem je trvale odjistěná aretace. Kloub je vhodný pro stupeň aktivity 1 (Půlpán, 2011). Tento typ kloubu je trvale uzamčen v extenzi ve stojné i švihové fázi cyklu chůze. Pomocí táhla se dá manuálně odjistit a umožnit tak flexi v kloubu (sed). Jedná se o nejstabilnější kloub, ale vyvolává deviaci chůze. Na začátku chůze je nutná extenze pahýlu, která trvá částečně i ve středu stojné fáze. Na konci stoje vyžaduje zdvih pánve na protetické straně, cirkumdukci a následně flexi pahýlu (Krawczyk, 2014).
- Jednoosý kolenní kloub – Je zpravidla využíván pro přiblížení osy kolena co nejvýše. Nevýhodou je absence samosvorného účinku (Půlpán, 2011). Tyto typy kloubů se automaticky uzamykají a odemykají při chůzi. Tento typ kloubu využívá konstantní tření a vyznačuje se jednoduchou konstrukcí. Stabilita se zajišťuje správnou předozadní polohou kolenního kloubu v protéze. Je nutná poloha rotační osy na zátěžnou osou, který vyvolává samosvorný stav kolenního kloubu. Švihová fáze může být řízena pomocí extenční pružiny a konstantního tření, popřípadě pneumatické či hydraulické jednotky. Výhodou je dobrá životnost kloubu. Tento typ kloubu je určen pro stupeň aktivity 2 a vyšší stupně. Nutné je volní ovládání kloubu pahýlem. Na začátku stojné fáze je nutná extenze pahýlu, kterou je potřeba udržovat i ve středu stojné fáze. Na konci stojné fáze uživatel provádí flexi pahýlu (Krawczyk, 2014).
- Víceosý kolenní kloub – Nejčastěji používaný typ kloubu. Většinou bývá samosvorný, takže dokáže zablokovat svou flexi při zatížení. Osy jsou zde minimálně dvě a maximálně čtyři. Otáčením podle více os se více přibližujeme fyziologickému pohybu lidského kolena (Půlpán, 2011). U těchto kolenních kloubů lze zvolit buď automatické uzamčení či geometrické uzamčení. Víceosý kolenní kloub zajišťuje výbornou stabilitu a bezpečnost kloubu. Stabilita kloubu ve stojné fázi je zajištěna polohou okamžitého středu rotace, která je proměnná vzhledem k flexi kolenního kloubu. Švihovou fázi lze podpořit extenčními pružinami a průběh lze řídit pomocí konstantního tření, pneumatickou a hydraulickou jednotkou. Nevýhodou je složitější konstrukce, rozměry a vyšší hmotnost. Víceosý kolenní kloub je vhodný pro stupeň aktivity jedna a dva (mechanický princip) nebo i vyšší aktivity tři a čtyři (pneumatická či hydraulická jednotka pro řízení švihové fáze). Aplikuje se především u uživatel s krátkým

amputačním pahýlem či s oslabenými extenzory kyčelního kloubu. Chůze se různí podle počtu os. S víceosým kolenním kloubem se čtyřmi osami se na začátku chůze se provádí extenze pahýlu. Ve středu stojné fáze se udržuje lehká aktivita extenzorů kyčelního kloubu a na konci stoje je nutný dopředný pohyb pánve. Pokud má kolenní kloub os více než čtyři, je nutné provést na začátku stojné fáze zatížení protézy. Ve středu stojné fáze není potřeba provádět žádný pohyb pahýlem. Aby došlo k odemčení kolenního kloubu na konci stojné fáze, je potřeba provést dopředný pohyb pánve a zatížení špice (Krawczyk, 2014).

- Kolenní kloub s hydraulickou brzdou – Stejně důležité jako samosvornost je tlumení kyvu bérce. To nám umožňuje hydraulický tlumič, který odstraňuje nežádoucí záškuby a tvrdé dorazy v mezních polohách a plynulý průběh pohybu (Půlpán, 2011). Kloub zajišťuje vysoký odpor ve stojné fázi a nízký odpor ve švihové fázi. Při chůzi dochází k automatickému přepínání těchto odporů. Velikost brzdného účinku (stojné i švihové fáze) lze manuálně nastavit. Předností hydraulického kloubu je spolehlivost, nevýhodou je vyšší hmotnost a cena. Tento kloub je vhodný pro stupeň aktivity tři nebo čtyři, pro uživatele s proměnnou rychlostí chůze a širokým spektrem aktivit. Kloub umožňuje chůzi ze schodů a svahů a různé sportovní aktivity. Při náslapu na patu je třeba zatížit protézu. Ve středu stojné fáze je potřeba udržovat mírnou extenzi pahýlu. Při odrazu ze špice uživatel zatíží špici a následně provede dopředný pohyb pánve (Krawczyk, 2014).
- Bionický kolenní kloub – Spojuje vlastnosti víceosého kolenního kloubu a hydraulického kolenního kloubu s možnostmi ovlivnění parametrů chůze během pohybu v závislosti na konkrétním přednastavení, popřípadě na vlastnostech povrchu, po kterém se pohybuje (Půlpán, 2011). Bionické kolenní klouby jsou mikroprocesorem řízené hydraulické, rheomagnetické nebo elektromechanické jednotky, které řídí průběh jak stojné, tak švihové fáze. Řídicí systém pracuje v širokém provozním pásmu, nastavení kloubu je adaptivní s ohledem na změnu vnějších i vnitřních podmínek (změna rychlosti chůze, proměnný terén, dodatečná zátěž, detekce zakopnutí apod.) Bionické klouby využívají moderní technologii (Krawczyk, 2014).

4.2.4 Protézová chodidla

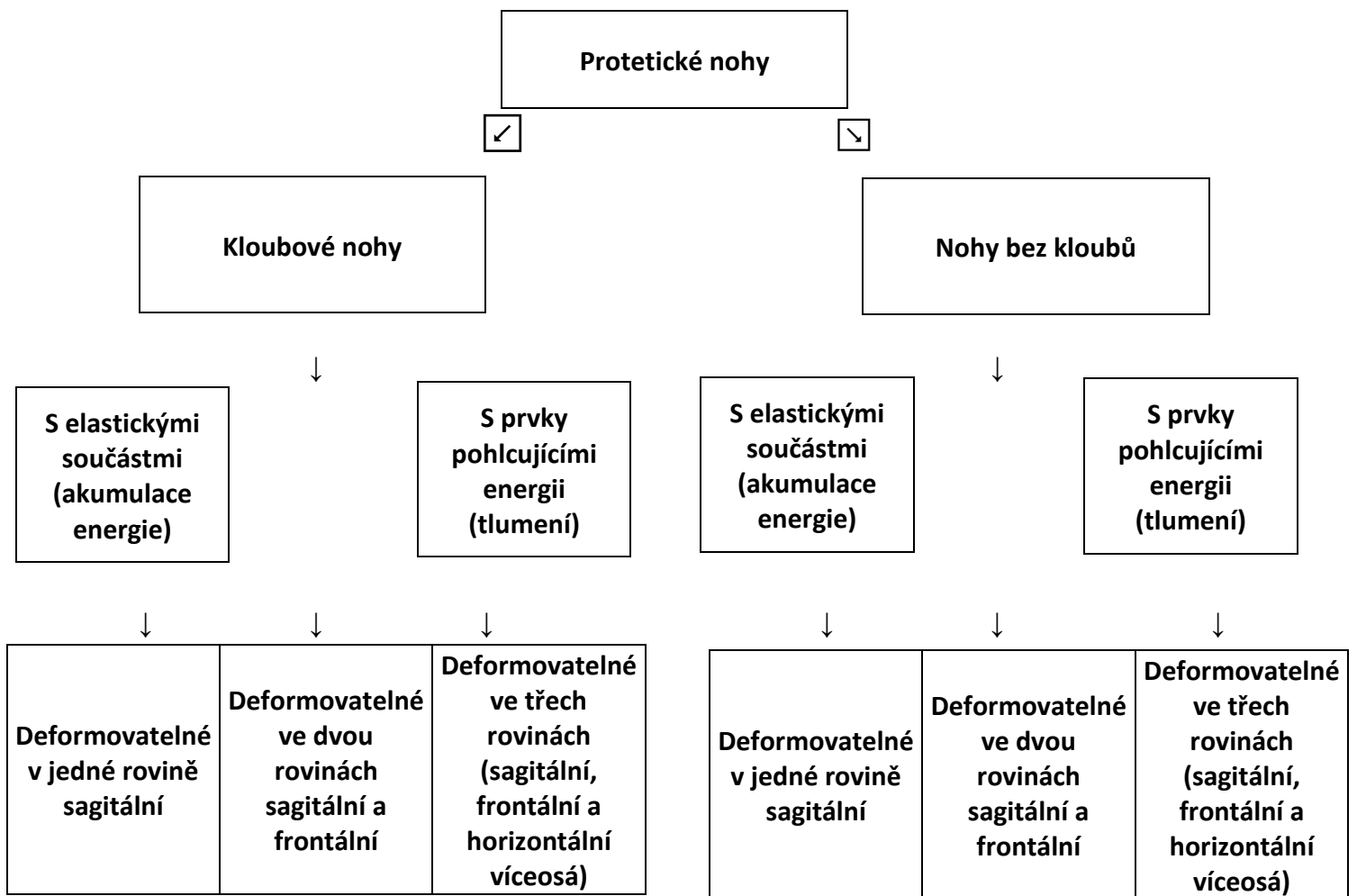
Protézová chodidla volíme podle hmotnosti a aktivity pacienta. Většinou jsou používány standardní typy. Větší komfort ve fázi odrazu poskytují dynamická chodidla. Nadstandardní a sportovní pomůcky jsou doplněny karbonovými chodidly, která musí být upravena podle

hmotnosti pacienta (Půlpán, 2011). Lidská noha se pohybuje hlavně v sagitální rovině: hřbetní / plantární flexe, ale také v čelní rovině: pronace / supinace. Torzní síly působí na chodidlo v příčné rovině. Systematika nožních komponent podle Kokegei je uvedena níže.

Je třeba dodržovat následující kritéria:

- Tlumení (odolnost proti pohybu),
- Plantární flexe (rozsah pohybu),
- Návrat energie.

Tabulka 1 Dělení protetických chodidel



Zdroj: (Baumgartner, 2008)

Chování při převrácení: Očekává se, že umělá noha zajistí harmonický přechod od úderu patou přes fázi středního postoje k převrácení přední části chodidla. Při kontaktu s patou se pata lehce ponoří, aby mohla přejít do odměřeného kontaktu nohy. Pata, která je nastavena příliš

tvrdě, snižuje počáteční dobu kontaktu a umožňuje, aby se přední část chodidla zkroutila příliš rychle a příliš tvrdě. To má za následek moment ohnutí kolena v amputacích nad kolenním kloubem.

Odporové chování: U stupně mobility 4 je touha po návratu energie obzvláště veliká. Pružné patky v technologii uhlíkových vláken dosahují největšího efektu.

Kosmetika: Požadavky kosmetického designu jsou v ostrém kontrastu s pružnými nožičkami. Je to všechno o noze, od špičky po lýtko. Zvláštní část je věnována designu prstů s nehty. Jsou nejvíce viditelné pro sedícího pacienta a pro lidi kolem něj.

Přidělení podle úrovně mobility:

- 0: kloubová ultralehká protetická noha
- 1: SACH patka, Seattle patka
- 2: SACH noha, dynamická noha, Greissingerova noha, víceosé nohy / návrat energie, noha Seattle
- 3: Základna Seattle s uhlíkovou pružinou, základna Multiflex s uhlíkovou pružinou, C-Walk, Pathfinder
- 4: flex-foot, flex-walk-foot, re-flex foot, „foot“ z uhlíkových vláken (Baumgartner, 2008).

Obrázek 6 Dynamické chodidlo značky Otto Bock



Zdroj: vlastní

4.2.5 Funkční zkouška

Základním pravidlem pro zkoušku, hlavně u pacientů s prvovybavením, je to, že by zkouška měla trvat maximálně 45 minut. V úvodu seznámíme pacienta s tím, co bude zkouška obsahovat. Úkony s navlékáním a přípravou pomůcky provádíme sami a nezdržujeme se vysvětlováním funkce pomůcky. Jako první po nasazení pomůcky kontrolujeme správnost délkových měr. Protéza pro snazší ovládání může být o 0,5 až 1 cm kratší než zdravá končetina. Zkoušku provádíme vždy s použitím obuvi. Pokud se pacient dokáže sám postavit, věnujeme úvodní část kvalitě stoje. Pacient musí stát vzpřímeně bez opory o horní končetiny a musí dokázat přenést celou váhu na protézu. Pokud tento úkol zvládne, následuje nácvik chůze. Je nezbytné, aby dělal stejné kroky oběma dolními končetinami, i když zpočátku to bude pouze několik centimetrů. Po zvládnutí základů chůze se můžeme věnovat nastavení pomůcky. Sledujeme podélné a vertikální osy. Jemnou změnou sklonu lůžka korigujeme vnitřní tlaky. Všechny osy kloubů by měly být ve vertikální rovině. K tomu si můžeme pomoci použitím laserového zaměřovače nebo stavěcím přístrojem. Vertikální osy upravujeme zpravidla podle olovnice. Dále se při zkoušce zabýváme nastavením brzdy kolenního kloubu a jeho samosvornosti. Hlavní důraz klademe na těsnost pahýlového lůžka (Půlpán, 2011).

4.2.5.1 Nácvik chůze

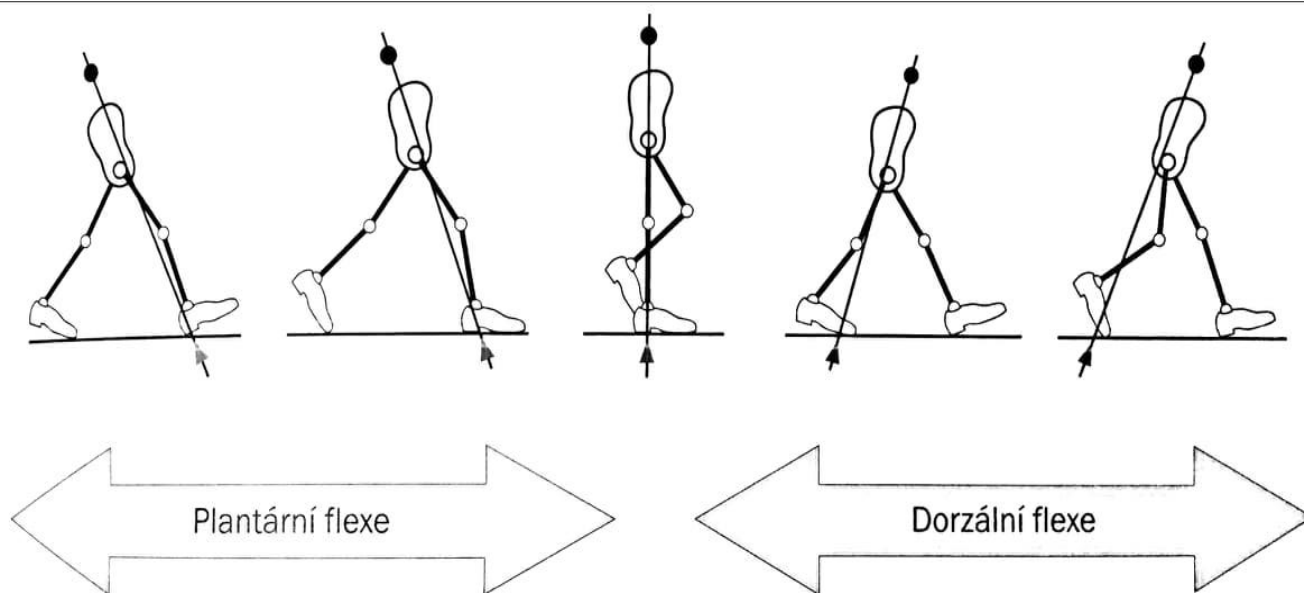
Pokud budeme chtít charakterizovat chůzi, jde o ideomotorický trénink lokomoce. Škola chůze začíná být dnes velmi důležitá. Metody se liší svým provedením, ale zhruba opisují jedna druhou. Upřednostňována je metoda, která má tyto části:

1. Přípravná část, průpravná cvičení – Vyšetření svalové síly, kloubní hybnosti, vyšetření zkrácených svalů. Možná asistence fyzioterapeuta. V případě stehenních protéz sledujeme extenzi v kyčelním kloubu se zanožením a vnitřní rotací. Aspekce celkového postoje.
2. Výchozí postavení, stoj – Nácvik stoje. Vyrovnáváme základní postavení začínajíc medvědí kyvem, při kterém přenášíme váhu z protézy na zdravou končetinu. Cvičení provádíme u bradla a postupně prodlužujeme dobu, kdy je váha přenesena na protézu.
3. Chůze s oporou – Užití bradel si francouzských berlí a cvičíme čtyřbodovou nebo třibodovou chůzi o berlích. Důležitá je délka kroku, která by měla začínat na půl stopy, přičemž obě končetiny by měly urazit stejnou vzdálenost.

4. Samostatná chůze – U stehenních protéz se k chůzi využívají berle, které jsou užívány především staršími pacienty. Používají se výhradně berle francouzské nebo vycházkové hole. Podpažní berle jsou kontraproduktivní.
5. Zafixování a procvičování – Pokud pacient úspěšně chodí, můžeme přistoupit k plnění běžných úkolů pro denní potřeby. Populární je přenášení hrnečku s vodou. Je dobré opustit cvičebnu a vyrazit s nácvikem do přírody nebo do města.

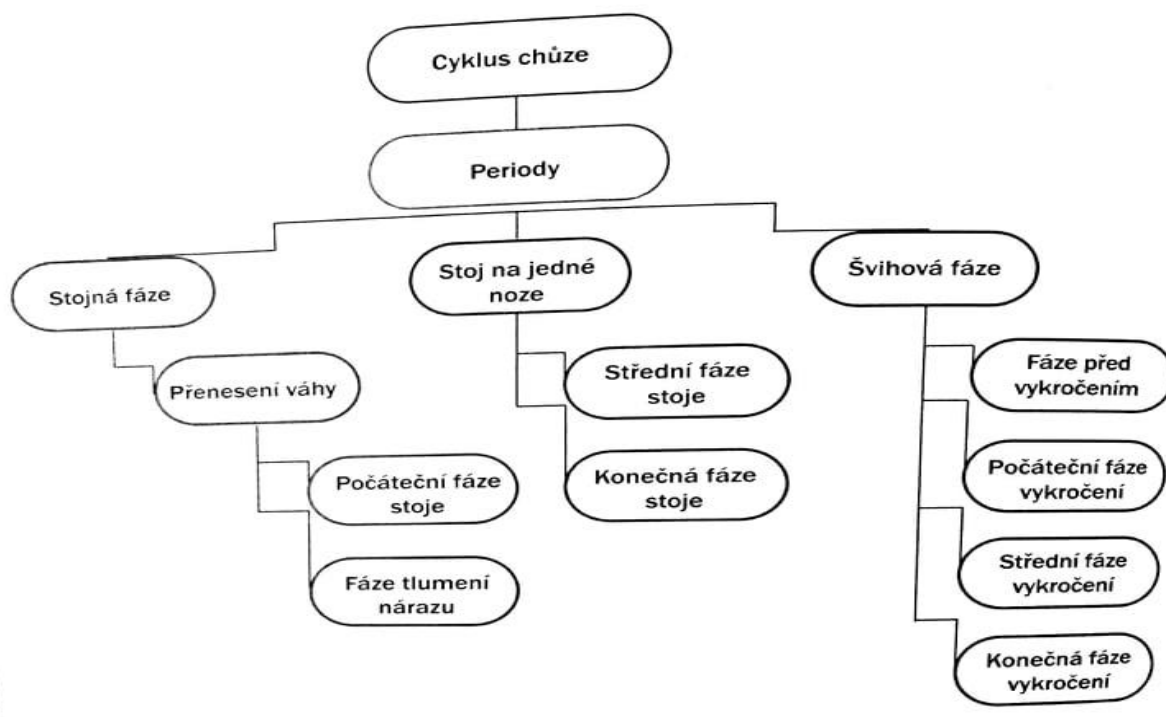
základním elementem chůze je jeden krok. Ten má dvě základní fáze, a to stojnou, která tvoří 60 procent, a švihovou, to je zbylých 40 procent.

Obrázek 7 Chůze



Zdroj: (Půlpán, 2011).

Obrázek 8 Cyklus chůze



Zdroje: (Půlpán, 2011).

Fáze chůze při použití TF protězy:

- Počáteční fáze stoje (0 % cyklu chůze) – Počáteční a konečná fáze stoje jsou zaznamenány počátečním kontaktem paty protézového chodidla na podložku. Zde hraje roli vhodná obuv i terén, protože protéza má omezenou možnost adaptace podle různých nerovností. Kolenní kloub je v extenzi.
- Fáze tlumení nárazu (0–12 % cyklu chůze) – V této fázi dochází k deformaci nárazových částí protézového chodidla a sbírání energie u dynamických typů chodidel. Kolenní kloub je aretován v extenčním postavení a dochází k zatížení hrbolu sedací kosti při postupném přenášení hmotnosti na protézu.
- Střední fáze stoje (12-31 % cyklu chůze) – Protézové chodidlo uchovává energii získanou v předchozí fázi. Kolenní kloub je stále aretován v extenzi, protéza je zatížená a přenáší plnou hmotnost těla.

- Konečná fáze stoje (31-50 % cyklu chůze) – Dynamické typy chodidel začínají uvolňovat svou energii. Kolenní kloub je stále v extenzi, avšak v závěrečné části této fáze se aretace vlivem snížení zátěže na protézu uvolňuje.
- Fáze před vykročením (50-62 % cyklu chůze) – Protézové chodidlo uvolnilo svou energii, která byla zúročena ve vertikálním pohybu celého těla a dodává první impulz odlehčené protéze v pohybu vpřed. Kolenní kloub přechází do extenze, protéza je odlehčena a pohybuje se směrována pahýlem.
- Počáteční fáze vykročení (62-75 % cyklu chůze) – Protézové chodidlo již nemá kontakt s podložkou, kolenní kloub je ve flexi a mívá protilehlou končetinu. Je využit kolenní tah a kosmetické kryti, které napomáhá extenzi.
- Střední doba švihu (75-87 % cyklu chůze) – Začíná pracovat kolenní brzda, která tlumí setrvačnou energii končetiny a následný ráz, ve kterém se dostane kolenní kloub do plné extenze.
- Konečná fáze švihu (87-100 % cyklu chůze) – Protéza se dostává do plné extenze a připravuje se na kontakt s podložkou.

Pro souhru mezi končetinou a protézou je důležité načasování jednotlivých operací, i když oba systémy pracují rozdílně a ani ramena jednotlivých částí nemusí být stejně dlouhá. Důležité je, aby během tohoto cyklu urazila protéza i končetina stejnou dráhu ve stejném čase, aby došlo k plynulé chůzi (Půlpán, 2011).

PRAKTICKÁ ČÁST

5 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

Cílem této práce je pomocí výzkumných metod zjistit průběh protetické rehabilitace u pacienta po transfemorální amputaci

Pro dosažení cíle je nutno splnit následující body:

1. Načerpání teoretických znalostí z různých zdrojů o ortopedické protetice v oblasti transfemorálních amputací a následném vybavení pacienta včetně jeho rehabilitace.
2. Vybrání sledovaného souboru s následnou péčí a její analýzou.
3. Uvědomit si a nastudovat vhodné metody testování a pozorování pro potvrzení či vyvrácení mých hypotéz.
4. Sestavit krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán, pracovat s pacientem po transfemorální amputaci, testovat svalovou sílu tohoto pacienta, analyzovat schopnost chůze či stoje u pacienta a upravovat protetické vybavení dle optimálního řešení.

Tyto výsledky budou uceleny, porovnány a diskutovány v závěru práce a budou konfrontovány s mými hypotézami.

6 VÝZKUMNÉ OTÁZKY/VÝZKUMNÉ PROBLÉMY/HYPOTÉZY

Předpokládám, že:

1. Pacient po transfemorální amputaci nebude ze začátku nácvičku stoje a chůze důvěřovat své protéze.
2. Pacient stupně aktivity 3 bude mít berli pro podporu chůze po dobu nošení protézy.
3. Pro pacienta stupně aktivity 3 je pro větší kvalitu chůze nutné vyrobit měkké lůžko.

7 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

K zjištění možností protetické rehabilitace bude sledování pacient s transfemorální amputací. Následně bude vypracována kazuistika daného pacienta. Souhlas pacienta se spoluprací na této BP a publikování pořízené fotodokumentace pro potřeby BP jsou uloženy u autora práce. Souhlas a povolení pracoviště k vyšetření pacienta jsou uloženy u autora práce.

Sledovaný soubor

Soubor bude složen z klienta navštěvujících protetické pracoviště.

Klient budou vyšetřováni a sledováni ortotikem-protetikem a studentem oboru ortotik-protetik na základě základních fyzioterapeutických metod v kombinaci s odbornou službou, která je zahrnuta v kompetenci ortotika-protetika.

Bude aplikována ortopedická protéza a nácvik chůze a stoje dle stupně aktivity uživatele a dále bude aplikováno poučení o užívání pomůcky.

Výsledky budou získány na základě vyzkoumání, analýzy, vyhodnocení a zápisu celkové poskytované péče od samého prvopočátku až do konce sledování sledovaného souboru.

8 KAZUISTIKA I.

Pohlaví: muž

Věk: 45

Dg: pacient s TF amputací

STA: 3-4

8.1 Anamnéza

Toto je prvotní kontakt s pacientem a je nežádoucí tento kontakt podcenit špatným přístupem. Již od začátku je třeba s pacientem vlídně komunikovat, chovat se profesionálně a vzbudit u pacienta důvěru. Komunikaci musíme uzpůsobit tak, aby nám daný pacient rozuměl. Pokud budeme používat komunikaci, která nedodržuje profesionální přístup nebo ho používá až příliš, pacient v nás nebude mít důvěru. U tohoto pacienta byl odběr anamnézy v pořádku, nedošlo k potížím a pacient byl sdílný ohledně informací, které vedou k jeho úspěšné rehabilitaci. U anamnézy platí, že čím více informací o pacientovi víme, tím lépe můžeme pacienta rehabilitovat. U tohoto pacienta nebyla žádná výjimka a byla zpracována kompletní anamnéza, při které byly zjištěny osobní údaje pacienta, osobní anamnéza, rodinná anamnéza a dále anamnéza pracovní, sociální a farmakologická a v poslední části byl zjištěn současný pacientův stav.

8.1.1 Osobní údaje

Mužský pacient ve středním věku, který přes bydlení v bytové jednotce na určité adrese, který by rád přes svůj handicap byl schopen jízdy na snowboardu a byl schopný vykonávat své povolání a mohl být aktivní téměř jako zdravý člověk. Osobní údaje zde zahrnuté nejsou, neboť není třeba tyto údaje uvádět pro bakalářskou práci, která se zveřejňuje.

8.1.2 Osobní anamnéza

Pacienta přišel o svou dolní končetinu traumatickou příčinou, kdy mu následně v nemocnici byla provedena TF amputace, kdy byla jizva zhotovena na posteriorní straně stehna. Pacient uvádí, že v minulosti měl plicní embolii či měl zlomené kosti a vazy na pravé DK. Vlivem náhle amputace DK byl pacient vystaven těžkému psychickému stavu, a to vedlo k těžké adaptaci, kdy si pacient musel zvyknout na skutečnost, že je amputovaný a bylo třeba tohoto člověka rehabilitovat. Adaptace trvala zhruba rok, kdy pacient byl dva měsíce upoután na invalidní vozík a nebyl schopný stoje či chůze. Na ortopedickou protetiku se pacient dostal po těchto

dvou měsících přes svoje sociální zázemí, kdy začala celková rehabilitace. Pacient uvádí, že je kuřák a užívá tabákové výrobky pro svou potřebu, avšak z této závislosti nemá žádné obtíže.

8.1.3 Rodinná anamnéza

Pacienta uvádí, že jeho rodina je úplná a nevyskytují se zde žádné vážné komplikace, které by tuto rodinu mohli jakýmkoli způsobem ohrozit či negativně ovlivnit. Pacient uvádí, že jeho zázemí je velice dobré a je šťastný. Tímto lze usuzovat, že při dobrém a dlouhodobém vlivu rodinného zázemí na pacienta, je rehabilitace velice dobře podpořena a pacient má silné psychické zdraví a jeho psychohygiena funguje velice pozitivně. Pacient dále uvádí, že v jeho rodině měl jeden z jeho prarodičů diabetes mellitus a druhý prarodič onkologické onemocnění.

8.1.4 Farmakologická anamnéza

Pacient uvádí, že v současné době nemá jakékoliv alergie či měl nějaké dlouhodobě onemocnění, kterým by mohl být omezován či ohrožován na fyzickém či psychickém zdraví, takže pacient nemá žádné léky, které by pravidelně užíval. Pacient uvádí, že není třeba ani jakýchkoliv doplňků stravy farmakologickými přípravky či musel docházet do nemocnice na pravidelný přísun farmakologických látek pro podporu zdraví.

8.1.5 Sociální anamnéza

V současné době má pacient poměr se ženou, který je prý velice pozitivní a ovlivňuje pacienta pouze v dobrém směru. Jeho byt se nachází v bytovém panelovém domě bez výtahu, takže pacient musí ovládat chůzi do schodů. Jeho byt je pro jeho handicap uzpůsoben a nedochází zde k nějakým obtížím.

8.1.6 Pracovní anamnéza

Pacient má zaměstnání, při kterém prý občasně sedí či se pohybuje. Lze tedy říci, že jeho zaměstnání je přiměřené k jeho amputované končetině, která není příliš namáhána a nedochází k obtížím a zároveň je pro jeho pozici nutný pohyb, který je pro tohoto pacienta potřeba.

8.1.7 Současný stav

Pacient uvádí, že v současném stavu je šťastný, bez obtíží a stará se o své zdraví v dostačující míře. Jeho fyzická stránka je v dobrém stavu a v dobré kondici, pacienta netrápí žádné fyzické obtíže jakéhokoliv druhu. Po psychické stránce je pacient šťastný a není třeba nějaké odborné pomoci s psychickým stavem a při pohledu na sociální sféru je pacienta velice spokojený a uvádí, že nedochází k žádným problémům spojenými se sociální sférou.

8.2 Předprotetická péče

Pacient v minulosti utrpěl traumatické poranění, při kterém mu byla amputována jeho levá dolní končetina v úrovni stehna a pacient byl hospitalizován. Při hospitalizaci nedošlo k žádným závažným komplikacím spojenými s amputací dolní končetiny. Dále byl pacient vybaven provizorním invalidním vozíkem, na kterém strávil dva měsíce, než byla zahájena jeho protetická rehabilitace. Pacient zmínil, že při pobytu v nemocnici byl ve špatném psychickém stavu, jelikož nebylo snadné přijmout skutečnost, že již nemá svou levou nohu od stehna po distální části. Bylo třeba odborné psychoterapie pro lepší adaptaci na život bez levé dolní končetiny. Při pohybu na vozíku docházelo dále ke zhoršování psychického stavu pacienta, jelikož nebyl schopný chůze či stoje a mohl se pohybovat maximálně s podpažními berlemi, které ovšem neměl. Jeho psychický stav se začal postupně zlepšovat při protetické rehabilitaci. Před protetickou rehabilitací nebyl v nemocnici nijak procvičován, ale jeho stav pahýlu byl po operaci dobrý a nedošlo k žádné komplikaci.

8.3 Protetická péče

Pacient uvádí, že na protetické pracoviště se dostal přes kontakty ze sociálního prostředí. Při příjezdu na protetické pracoviště na invalidním vozíku se pacienta ujal ortopedický technik.

8.3.1 Protetická vyšetření

Pacient se podrobil vyšetření ze strany ortopedického technika, kdy nejprve došlo k rozhovoru, při kterém došlo ke stanovení pacientových cílů a koníčků a odebrání celkové anamnézy pacienta, při kterém došlo k celkovému zhodnocení a určení optimálního vybavení. Následně u pacienta došlo k odbornému vyšetření jak aspekčnímu, tak palpačnímu. Nejprve byla vyšetřena hybnost celého těla, kdy bylo zjištěno, že pacient má obě horní končetiny ve zdravě normě a taktéž ve zdravě normě bylo i dýchací svalstvo, svalstvo zad a krku a podél páteře. První oslabené svalstvo se vyskytlo svalstvo břišní, kdy bylo zjištěno, že má pacient slabší břišní svaly. Při svalovém testu zdravé končetiny nebyla zjištěn žádný problém a pacienta má pravou končetinu zdravou. Při vyšetření pahýlu bylo zjištěno, že pahýl má čtyřhlavý sval stehenní na svalové síle tři, adduktory na svalové síle čtyři a gluteální svaly na úrovni tři. Nebyly zjištěny žádné zkrácené svaly až na mírné zkrácení adduktorů stehna. Gluteální svaly bez zjevného oslabení. Na distálním konci je bylo zjištěno množství měkkých tkání do hloubky 3 cm.

8.3.1.1 Svalové testy

V této části je zmíněno, jak se vyšetřují svalové testy dle profesora Vladimíra Jandy. Svalový test je metoda, která informuje o síle jednotlivých svalů nebo svalových skupin tvořících funkční jednotku, pomáhá při určení rozsahu a lokalizace léze motorických periferních nervů a stanovení postupu regenerace, pomáhá při analýze jednotlivých hybných stereotypů a je podkladem analytických, léčebně tělovýchovných postupů při reedukaci svalů oslabených organicky či funkčně a pomáhá při určení pracovní výkonnosti testované části těla.

Svalový test vychází z principu, že pro vykonání pohybu určitou částí těla v prostoru je třeba určité svalové síly a že tuto sílu lze odstupňovat podle toho, za jakých podmínek se pohyb vykonává. V principu lze rozeznávat několik stupňů svalové síly:

- a) Jež může překonat zevně kladený odpor při pohybu částí těla
- b) Jež je s to překonat pouze gravitaci
- c) Jež může pohybovat částí těla s vyloučením působení zemské tíže
- d) Jež zůstává bez motorického efektu; jde jen o záškub svalu.

Ve funkčním svalovém testu rozeznáváme tyto stupně:

- | | |
|-------|--|
| St. 5 | N (normal) – normální – odpovídá normálnímu svalu s velmi dobrou funkcí. Sval je schopný překonat při plném rozsahu pohybu značný vnější odpor. Odpovídá tedy 100 % normálu. |
| St. 4 | G (good) – dobrý – odpovídá přibližně 75 % síly normálního svalu. Znamená to, že testovaný sval provede lehce pohyb v celém rozsahu a dokáže překonat středně velký vnější odpor. |
| St. 3 | F (fair) – slabý – vyjadřuje přibližně 50 % síly normálního svalu. Tuto hodnotu má sval tehdy, když dokáže vykonat pohyb v celém rozsahu s překonáním zemské gravitace, tedy proti váze testované části těla. Při zjišťování tohoto stupně neklademe vnější odpor. |
| St. 2 | P (poor) – velmi slabý – určuje přibližně 25 % síly normálního svalu. Sval této síly je schopen vykonat pohyb v celém rozsahu, ale nedovede překonat ani tak malý odpor, jako je váha testované části těla. |

St. 1 T (trace) – stopa – záškub – vyjadřuje zachování přibližně 10 % svalové síly. Sval se sice při pokusu o pohyb smrští, ale jeho síla nestačí k pohybu testované části těla.

St. 0 nula – při pokusu o pohyb sval nejeví nejmenší známky stahu.

Při testování svalových skupin je potřeba dbát o správné zásady testování. Abychom svalový test provedli co nejpřesněji, je třeba dodržovat tyto zásady:

1. Testovat, pokud lze jen celý rozsah pohybu, rozhodně ne začátek nebo konec pohybu.
2. Provádět pohyb v celém rozsahu pomalou, stálou stejnou rychlostí a vyloučit švih.
3. Pokud lze jen pevně fixovat
4. Při fixaci nestlačovat šlachy nebo břicho hlavního svalu.
5. Odpor klást v celém rozsahu pohybu stále kolmo na směr provádějícího pohybu.
6. Klást odpor stále stejnou silou a v průběhu pohybu jej neměnit
7. Odpor neklást přes dva klouby, pokud jen lze.
8. Žádat provedení pohybu tak, jak je vyšetřovaný zvyklý, a teprve po zjištění kvality provedení pohybu provést instruktáž nebo pohyb nacvičit.

Pro pacienta s TF amputací je nutné otestovat celé DKK od pletence pánevního, kdy zjišťujeme svalovou sílu všech skupin na DKK. V kyčelním kloubu testujeme schopnost flexe, kdy se testuje m. bedrokyčlostehenní a extenze, kdy se testuje velký sval hýžd'ový, dvojhlavý sval stehenní, sval ploblanitý a sval pološlašitý. Dále testujeme schopnost addukce, kdy se zapojuje celá skupina adduktorů, která je tvořena třemi svaly, jejichž hlavní funkce je addukce stehna. U kyčle se dále testuje abdukce, kdy se zapojuje střední hýžd'ový sval a malý hýžd'ový sval a také m. tensor fascie latae. Dále můžeme testovat zevní rotaci, kdy je zapojeno více svalů v jednu chvíli a také můžeme testovat vnitřní rotaci, ve které funguje malý hýžd'ový sval a m. tensor fascie latae. Poté můžeme otestovat zdravou nohu od kolenního kloubu distálně až na články prstů nohy. Pro pacienta s TF amputací je důležité zjistit pohyblivost pahýlu po amputaci. Svalová síla pahýlu se odvíjí od jeho délky a zachování svalových úponů na stehenní kosti. Pokud pacient s TF amputací nebude mít zachované úpony adduktorů, pahýl bude mít tendenci jít do abdukce a pokud pahýl bude dlouhý než obvykle, pahýl bude mít tendenci jít do addukce. Součástí vyšetření svalové síly může být i testování zkrácených

svalů. Mohou být zkrácené flexory kyčelního kloubu (sval bedrokyčlostehenní, přímý sval stehenní, m. tensor fasciae latae a krátké adduktory stehna). U TF amputovaného pacienta můžeme mít také svaly oslabené. To se týká především hýžd'ového svalstva (Janda, 1996).

8.3.1.2 Péče o pahýl

Při prvotním setkání bylo nutné pahýl vyšetřit aspekčně i palpačně. Palpační vyšetřením se rozumí svalový test a vše s ním spojené. Aspekčně můžeme na pahýlu pozorovat stav jizvy, která se u TF amputovaného pacienta vyskytuje z dorsální strany pahýlu. Po zahojení jizvy zkoumáme její stav. Jizva u pacienta nebyla vtažená a neměla na sobě žádné viditelné známky jakékoliv patofyziologie, které se u jizvy mohou vyskytovat. U pahýlu dále pozorujeme, zda je pahýl dobře prokrven a nedochází k ischemii. Špatně prokrvený pahýl bude mít bledou barvu oproti zdravému tělu. Dále pozorujeme, zda je přítomno jakékoliv poškození pahýlu. U pacienta byl stav pahýlu v dobrém stavu a nedošlo ke komplikacím. Pokud je pahýl v dobrém stavu, můžeme pahýl bandážovat. Bandážování u TF amputovaného probíhá tak, že pomocí bandážních obinadel nejdříve jdeme předozadně na distální části pahýlu. Poté již s kompresí následuje obvodová smyčka, která drží předozadní tah. Bandáž dále pokračuje směrem proximálně cirkulárním směrem až ke tříslu. Čím dále bandáž je, tím menší je její napětí. Stejný postup je použit i u druhého bandážového obinadla. Je dobré toto bandážování naučit pacienta, je-li toho schopen a poučit ho o bandážování a jeho vlivu na pahýl. Pokud si pacienta nedokáže pahýl bandážovat sám, je třeba příslušníka, který toto bude ovládat. Pahýl by se měl bandážovat několikrát denně a limitací je bolest. Bandážuje se přes den a na noc se bandáž nepoužívá.

8.3.2 Protetometrie

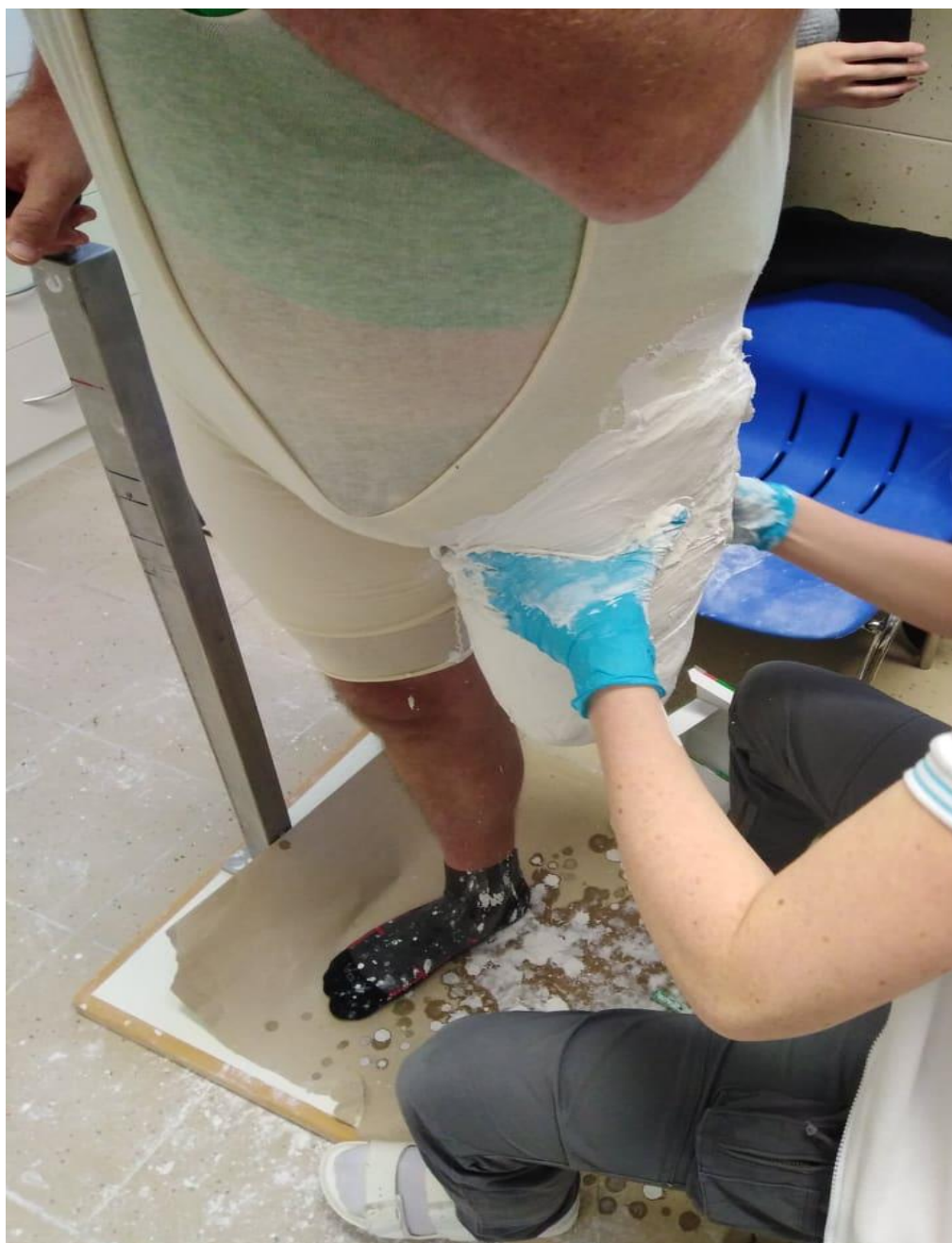
Po technickém vyšetření následuje sejmutí měrných podkladů. Měrné podklady jsou velice důležité z dlouhodobého hlediska, pokud k nám pacient bude docházet dlouhodobě. K sejmutí měrných podkladů byl použit klasický krejčovský metr a byly naměřeny všechny dostupné míry. Nejprve byly odebrány míry na zdravé končetiny. Zde se odebraly míry v sedě, kdy byla změřena vzdálenost kolenní štěrbině od podložky, velikost chodidla, obvod nad kotníky a obvod lýtky v místě s nejširším obvodem. Dále došlo již k odebrání měrných podkladů na amputované končetině. Zde se změřila délka předozadní, která jde od hrbolu kosti sedací na šlachy adduktoru. Poté si pacient stoupl s podporou francouzských holí a naměříme vzdálenost od hrbolu kosti sedací až na podložku. Pro větší jistotu bylo měření opakováno a dále byly odebrány obvody pahýlu. Obvod pahýlu byl změřen uprostřed stehna a dále 5 cm nad středem stehna (proximální část) a 5 cm pod středem stehna (distální část stehna), které jsou uvedeny v tabulce 3. Bylo nutné změřit dále medio-laterální rozměr, který se měří od hrbolu kosti sedací

na velký chocholík. Nejvíce nutné bylo určit, zda je končetina levá či pravá. Amputovaná končetina tohoto pacienta byla levá.

8.4 Výroba první TF protézny

8.4.1 Zhotovení sádrového negativu

Obrázek 9 Zhotovování sádrové negativu



Zdroj: vlastní

Pacient s TF amputací se sádroval ve stoje, kdy se jednou rukou opíral o stojan a ve druhé ruce držel francouzskou berli. Pahýl byl namazán vazelínou. Pro sádrování je nutno použít dvě

vrstvy trikotu, který slouží jako ochrana. Inkoustovou tužkou se označil velký chocholík, citlivé body a průběh kosti stehenní. Před zhotovením sádrového negativu bylo nutné zvolit, jaké lůžko bude pro pacienta nejvíce vyhovující. Tento pacient měl pahýl v běžné délce, takže nejlépe vyhovující lůžko bylo stanoveno jako lůžko podélně oválné. Před zhotovením sádrového negativu byly připraveny sádrová obinadla. Sádrová longeta, která půjde na hrbol kosti sedací a bude po celém obvodu stehna. Tato longeta je složena ze čtyř vrstev a je vytvořena z rychleschnoucího sádrového obinadla pro usnadnění práce. Dále budeme potřebovat několik sádrových obinadel, abychom zvládli pokrýt celý pahýl sádrovými obinadly stejným způsobem jako bandáž. Nejprve je na pahýl přiložena longeta a poté na celý pahýl přiložíme bez komprese sádrová obinadla. Po ztvrdnutí sádrových obinadel byl z pacienta sundán trikot včetně sádrového negativu. Na sádrovém negativu máme obtisk vyznačených ploch inkoustovou tužkou. Na zachycení hrbolu kosti sedací je nutný speciální hmat, při kterém jde ruka přesně pod hrbol kosti sedací při specifikovaných úhlech. Po sejmutí negativ vezmeme nůžky na sádrová obinadla a vytvoříme tvar našeho TF lůžka (Otto Bock ČR s.r.o.).

8.4.2 Modelování TF sádrového negativu

Po sejmutí sádrového negativu je možné zvolit dvě metody. Jednou metodou je vymazání sádrového negativu sádrou, kdy je nutná znalost anatomie a tvaru lůžka. Tato metoda je přesná, ale je náročná na časové zatížení a je doporučena začínajícím protetickým technikům pro získání znalostí ohledně TF lůžka. Druhou metodou je nastavení sádrového negativu sádrovými obinadly na nasedací věnec a vylití lůžka sádrou. Pro tohoto pacienta byla zvolena metoda vylití sádrou s následnou modelací sádrového pozitivu. Nastavení lůžka se provádí sádrovou longetou, která má minimálně čtyři vrstvy a jde po celém obvodu dosedacího věnce. Po nastavení je nutné sádrový negativ pečlivě vymazat vazelínou pro následující lepší sejmutí sádrových obinadel ze sádrového pozitivu. Jakmile máme nastaveno a vymazáno vazelínou, usadíme sádrový negativ do boxu se sypkým materiálem a lůžko v něm pevně usadíme. Dále je třeba si připravit ocelovou tyč, která půjde od distální části až nad nasedací věnec, abychom tuto tyč mohli uchopit svou rukou. Tyč je nutné zachytit za ztvrdlá sádrová obinadla. Jakmile je toto hotové, připravíme odhadnuté množství dostatečně husté sádry (sádra se otočí třikrát po průměru kýble, ve kterém sádru máme) a negativ vylejeme sádrou. Po vylití je nutné počkat do dostatečného zatvrdnutí vylité sádry a navlhčenou inkoustovou tužkou je velice dobré napsat příjmení pacienta na sádrová obinadla, případně na ztvrdlou sádru. Po zatvrdnutí sejmem sádrová obinadla z pozitivu. Po sejmutí obinadel si znovu změřím obvodové míry pahýlu a

zkontroluji je se svými čísly v měrném listu. Další krok bude redukce sádrového pozitivu. Pro redukci vypočítáme konečné rozměry podle redukčních koeficientů. Tři obvodové míry na pahýlu, které byly označeny v sádrovém negativu a které se obtiskly na pozitiv, vynásobíme určitými čísly. Pro redukci na horní třetině pahýlu (ne na dosedacím věnci) se používá redukce 6 %, pro prostřední třetinu 3 % a pro dolní distální třetinu 0 % (tedy nebude zde žádná redukce). Vyrovnáme medio-laterální míru zredukováním na laterální straně a dosedací plochu na mediální straně pouze vyhladíme. Laterální oblast nad trochanterem se přiklopí mediálním směrem v určitém úhlu, aby pevně přiléhala na střední hýžd'ový sval. Výška horního okraje by měl být cca 10 cm nad velkým chocholíkem. Následuje modelace nasedacího věnce pro správný postup při nasazování lůžka a poslední se modeluje femorální spona v řídicí oblasti pro lepší řízení protézy. Je nutné určit polohu ventilu, která by měla být distálně v průběhu šlachy adduktoru. Toho dosáhneme použitím rovné rašple. Poté na rovnou plochu umístíme laminační pomůcky, která demonstruje ventil, který se samořezným vrutem přišroubuje k pozitivu. Je třeba na tento krok přistupovat velice opatrně, aby nedošlo k poškození sádrového pozitivu (Otto Bock ČR s.r.o.).

8.4.3 Hluboké tažení TF lůžka

Po modelaci se bude vytvářet zkušební lůžko vytvořené z termoplastu. Pro naše zkušební lůžko byl zvolen materiál ThermoLyn steif. Vybereme vhodnou tloušťku materiálu. Pro naše lůžko se zvolila tloušťka 15 mm. Předehřála se horkovzdušná pec na vhodnou teplotu, která byla 170° C. Před umístěním termoplastu sloupneme z obou stran ochranou fólii a upneme desku na natahovací rám. Natahovací rám umístíme na stojánek do předehřáté pece. Tento plast při této teplotě bude připraven na hluboké tažení zhruba za 60 minut. Pro správné tažení by termoplast měl být vytažený zhruba do dvou třetin délky pahýlu. Dále umístíme sádrový model na těsnící kotouč. Poté na sádrový model nasadíme hadicovou punčošku, kterou musíme nechat nasáknout separační kapalinou. Poté zkontrolujeme funkci odsávacího zařízení. Po tepelné úpravě vyjmeme natahovací rám za použití termoizolačních rukavic z nahřívací pece. Natahovací rám s klenbou nahoře natáhneme na sádrový model. Poté ve dvojici vytahujeme plast z rohů termoplastické desky. Poté pomalu pouštíme podtlak a tvarujeme tak, aby se na pahýlovém lůžku nevytvořily jakékoliv nežádoucí sklady. Po hlubokém tažení necháme termoplast vychladnout a vypneme vývěvu a fixou označíme okraje lůžka a napíšeme příjmení pro informaci, komu protéza bude určena. Poté vezmeme lůžko na brusku a brusným papírem pomalu vybrousíme plast nad laminační pomůckou, aby se dal vyšroubovat příslušný vrut a laminační pomůcka mohla být vyjmuta. Poté vyřízneme okraje lůžka a přebytečný materiál

odebereme. Následovně sfoukneme lůžka za použití stlačeného vzduchu, což bylo možné a nemuselo být lůžko vytlučeno. Dále zbrousíme průběh okraje pahýlového lůžka na brusce pomocí hrubého brusného papíru a hrany zaoblíme. Poté lůžko bylo celé ještě přebroušeno gumovým brouskem pro pohodlnou hladkost (Otto Bock ČR s.r.o.).

8.4.4 Stavba TF protézy

Pro prvovybavení daného pacienta byl vybrán kolenní kloub 3R80 značky Otto Bock. Tento kloub je monocentrický kloub s rotační hydraulikou. Je vhodný pro STA 3 nebo 4 s hmotností pod 150 kg (Otto Bock). Dále bylo zvoleno dynamické chodidlo značky Otto Bock. Na stavěcím aparátu si nasměrujeme špičku nohu do mírné rotace směrem laterálně o 4° až 5° a předsadíme nohu o 30 mm. Efektivní výška podpatku je nastavena na 5 cm a velikost nohy je zvolena dle délky nohy pacienta. Je třeba umístit lůžko do přesné polohy, v jakém bude užíváno. Dále je připraven měrný list, kde máme napsané výškové rozměry, aby protéza byla stejně dlouhá jako zdravá dolní končetina. Využijeme k tomu trubkové adaptéry. Dále je nutno umístit správně kolenní kloub. Jakmile vše umístíme, využijeme laserový zaměřovač, abychom nastavili pomůcky v rovině frontální a sagitální. Pro sagitální rovinu platí, že TF lůžko jde 5° do flexe, což zajistíme tak, že nakreslíme linii, která prochází středem stehna a následně lůžko zorientujeme do 5° flexe. Kolenní kloub zorientujeme, aby laserový paprsek procházel středem kolenního kloubu, což je označeno v manuálu. Pro rovinu frontální platí, že TF lůžko jde do 5° addukce z důvodu fyziologického směru kosti stehenní. Pro kolenní kloub platí, že laser bude procházet středem kloubu, kde je naším orientačním bodem nápis Otto Bock. Nohu již máme zorientovanou a výškové rozměry byly udělány před orientací. Nyní je třeba další adaptér, kterým připojíme lůžko ke zbytku protézy. Tento laminační adaptér má tři ramena, která adaptér prodlužují. První rameno směřuje dopředu, druhé dozadu a poslední třetí na vnější stranu lůžka. Tento laminační adaptér zachytíme k lůžku za pomoci přípravku, který se nazývá pečetní pryskyřice, kterou po nanesení necháme zatvrdnout. Poté utáhneme všechny potřebné šrouby a protézu pomalu vyndáme ze stavěcího aparátu a přiděláme podtlakový ventil pro ulpění.

Obrázek 10 Kolenní kloub 3R80



Zdroj: (Otto Bock)[online]. [Citace: 27. 3 2021.] Dostupné z https://www.ottobock.cz/media/%C4%8D1%C3%A1nky/katalogy/katalogy-dk/katalog-dk_646k2-en_2014.pdf.

8.4.5 Funkční zkouška a předání

Když máme protézu připravenou ke zkoušce, pozveme pacienta na ortopedickou protetiku, abychom zkoušku provedli. Zkouška má dvě části. Než samotná zkouška začne, je třeba naučit pacienta samostatnému nasazení protézy na nohu, kdy si amputovaný nasadí speciální návlek, který se poté protáhne otvorem na ventil, který je třeba jednoduše vyndat. Po opatrném nasazení zkusíme hybnost kloubu a tážeme se pacienta, zda mu lůžko správně sedí. Na pahýl je také nutno před nasazením protézy navléci také liner, který může být z různých materiálů. Pro našeho pacienta byl zvolen liner silikonový. Jakmile je speciální návlek sundám a protéza je nasazena, umístíme ventil. Pomůcka musí stabilně držet a nesmí pacienta nikde odstávat či dělat přílišnou kompresi, kdy by došlo k bolesti. První je zkouška statická, kdy za použití přístroje L.A.S.A.R. posture s laserovým zaměřovačem zkoumáme samostatný stoj, kdy pacient používá

francouzské hole a testuje se přenos váhy na protézu. Zprvu pacient pomůcce nedůvěřuje a není přenesena váha, který by měla být přenesena. Toto testování opakujeme a pacienta ujistíme, že může své pomůcce důvěřovat. Je třeba mít utažené všechny šrouby momentovým klíčem na příslušnou hodnotu, která je vždy uvedena. Když pacient zvládne váhu přenést, spustíme přístroj L.A.S.A.R. posture a zkoumáme, kudy jde linie zatížení v rovině frontální a sagitální. Stoj můžeme kombinovat, kdy na zátěžové ploše stojí oběma nohama či jen samotnou protézu. Tato zkouška určila, že pacient stále nedokáže přenést velké množství váhy pro jeho nedůvěru, ale při první protéze je toto normální skutečnost. Jakmile je stoj o berlích stabilní, přejdeme k dynamické zkoušce, kdy se může využít bradel nebo francouzských holí. Pro našeho pacienta jsou vhodnější francouzské berle pro lepší výšku, jelikož bradla jsou výše než hole. Necháme pacienta pomalu chodit, kdy mu vysvětlíme princip chůze o berlích. Snažíme se, aby nešel příliš rychle a nedělal příliš veliké kroky. Snažíme se opatrné chůze s tím, aby obě končetiny došly za stejný čas stejnou vzdálenost, což je zprvu obtíž, jelikož pacient stojí po dlouhé době. Při aspekci chůze pacienta zastavujeme, abychom povolili či utáhli potřebné šrouby u protézy tak, aby byl stereotyp chůze správný a nedocházelo k jakékoliv komplikaci. Ke zkoušce je pozván fyzioterapeut, který nám pomáhá chůzi nacvičit a naučit pacienta správný stereotyp chůze. Zjišťujeme, že pro slabší gluteální a břišní svalstvo je chůze obtížnější. Pacient zkouška psychicky zvládá a je zaznamenáno nadšení pro první kroky. Jakmile pacient zvládá chůzi po rovině, zkoušíme velice opatrně chůzi do schodů a ze schodů. Pro správnou chůzi do schodů je třeba naučit pacienta správné užívání berlí, které má pro chůzi od schodů i ze schodů svá pravidla. Naučíme pacienta speciální mnemotechnickou pomůcku pro chůzi do schodů, která zní pod písmeny „ZAB“. Nejdříve jde na první schod zdravá noha, následuje amputovaná a jako poslední jdou berle. Toto opatrně zkoušíme, dokud pacient nevyjde tři schody, které máme k dispozici. Nyní přejdeme k nácviku chůze ze schodů. Zde využijeme mnemotechnickou pomůcku „BAZ“. Jedná se o zcela opačný přístup oproti chůzi do schodů. Nejprve pacient položí berle na dolní schod a následuje amputovaná končetina a přenesení váhy jak na berle, tak na protézu a poslední jde zdravá noha, která dostoupí vedle protézy. Tento nácvik chůze do schodů i ze schodů opakujeme a následuje nutná pauza, aby si pacient i jeho pahýl odpočal pro vysoký výkon, který se u pacienta dlouho neobjevil. Po odpočinku po souhlasu pacienta zkoušíme nácvik chůze do mírného kopce a následnou chůzi z kopce. Tento nácvik je velice podobný jako chůze do schodů či ze schodů a u pacienta se neprojevuje komplikaci v chůzi. Po zkoušce utáhneme zkontrolujeme, že všechny šrouby jsou utažené, jak mají být a pacient může odejít s pomůckou. Tuto provizorní pomůcku pacient užívá tři týdny, kdy se nevyskytne žádná potíže. Pokud by se objevila jakákoliv obtíž spojená s protézou, je vždy nutné kontaktovat

protetika, který protézu zhotovil a došlo k následné kontrole problému a jeho reparaci. Pokud u provizorní protézy nedošlo ke komplikaci, můžeme po třech týdnech nošení pacienta pozvat na kontrolu, abychom viděli, jak jeho život s protézou vypadá. U tohoto pacienta docházelo k dobré adaptaci na protézu a psychický stav se po opětovném naučení chůze značně zlepšil. Bylo rozhodnuto, že pro tohoto pacienta bude vyhotoveno definitivní laminátové lůžko, které pacientovi zůstane po dobu, dokud nebude možné předepsat nové a či se nevyskytne komplikace spojená s protézou.

8.4.6 Přenesení polohy TF adaptéru

Když máme zvoleno, že bude vyhotoveno definitivní laminátové lůžko, je třeba přenést polohu adaptéru ze zkušební lůžka pomocí přenosového zařízení. Pomocí přenosového zařízení lze převzít optimální nastavení stavby, která byla provedena na zkušebním lůžku, pro definitivní laminátové lůžko. Umístíme zkušební lůžko do přenosového aparátu a pro zachování montážní pozice adaptérů povolíme dva stavěcí šrouby, které si označíme. Následně odšroubujeme pahýlové lůžko nad protézovým kolenním kloubem, upevníme lůžko v adaptérovém kroužku pomocí namontovaných adaptérů a zasuneme dvoucestnou odsávací trubku až na doraz do držáku odsávací trubky. Je doporučeno si pamatovat, jak je lůžko v přenosovém zařízení orientováno, abychom se vyhnuli potížím při další konstrukci. Vyrovnáme pahýlové lůžko na adaptérovém kroužku přenosového zařízení, aby trubka byla centrálně a svisle v pahýlovém lůžku. Nastavíme výškový doraz na přenosovém zařízení, který následně utáhneme. Zakryjeme šrouby na adaptérovém kroužku lepící páskou, aby se nezměnilo nastavení a systém je nyní uzavřen. Následně otočíme přenosové zařízení o 180°, aby proximální část směřovala dolů a nastavíme lůžko pomocí sádrovými obinadly, která necháme zatvrdnout a otočíme přenosové zařízení zpět. Do odsávacích otvorů se nám nesmí dostat sádra, takže je třeba na toto dbát. Odizolujeme pahýlové lůžko a prodloužení vazelínou a lůžko vylijeme sádro. Poté odšroubujeme pahýlové lůžko pod laminačním adaptérem a vyjmeme jej z přenosového zařízení. Poté pacientovi předáme zpět zkušební protézu a budeme pokračovat s druhým laminačním adaptérem. Uvolníme pahýlové lůžko ze sádry (Otto Bock ČR s.r.o.).

8.4.7 Laminování první vrstvy

Nejprve je nutné upnout sádrový model s dvoucestnou odsávací trubkou do svěřacího aparátu a přetáhnout model hadicovou punčoškou, kterou podvážeme na laminační pomůcce ventilu tak, aby byla punčoška hladká a bez skladů. Poté natáhneme změkčenou PVA fóliovou hadici na sádrový model. Podvážeme fólii mezi prvním a druhým otvorem odsávací trubky a zapneme

vývěvu. Zapošijeme distální konec první armorovací vrstvy, aby se konec pahýlu přesně vytvaroval. Následuje pokládání tří vrstev karbonového pásu od mediální strany k laterální za použití oboustranné lepicí pásky, kterou využijeme co nejméně to je možné. Vrstvy končí cca 1 cm distálně od okraje pahýlového lůžka. Následně pokládáme stejným způsobem dvě vrstvy karbonového pásu cirkulárně na okraji pahýlového lůžka a polohujeme oba konce pásu v oblasti obejmutí hrbolu kosti sedací. Dále pokládáme tři vrstvy karbonu na distálním konci pahýlu stejným způsobem jako předchozí vrstvy. Upevníme následující vrstvy mozaikovitě v oblasti hrbolu kosti sedací třemi vrstvami karbonové tkaniny a poté přetáhneme a podvážeme dvě vrstvy perlonové elastické trikotýnové hadice. Následně natáhneme na pahýl jednu změkčenou PVA fóliovou hadici přes armovaný model, podvážeme PVA fóliovou hadici pod druhým otvorem odsávací trubky. Na distálním konci necháme přečnívat dostatek fólie, aby bylo možné nalít laminační pryskyřici. Na distální konci zavážeme PVA fóliovou hadici pro kontrolu těsnosti a zapneme vývěvu. Po této přípravě již započne samotná první laminace. Připravíme si odměrný kelímek, do kterého nalijeme laminační pryskyřici, do které přidáme pigment černé barvy. Poté smícháme laminační pryskyřici s tvrdidlem za určitého poměru (2 lžičky tvrdidla na 100 ml laminační pryskyřice). Nalijeme laminační pryskyřici do otvoru PVA fóliové hadice a potom otvor hadice vzduchotěsně podvážeme. Sádrový pozitiv sklopíme z vertikální polohy dolů pro to, aby mohl vzduch unikat z laminační pryskyřice směrem k odsávacím kanálkům. Pryskyřice se musí nasáknout po celé ploše až k proximálnímu okraji pahýlového lůžka. Pokud máme hotovo, otočíme sádrový pozitiv zpět do výchozí polohy, kdy distální část směřuje nahoru. Vmasírujeme laminační pryskyřici rovnoměrně do armování a přebytečnou pryskyřici ponecháme na distálním konci a podvážeme. Laminační pryskyřice nám tvrdne zhruba půl hodiny. Poté můžeme PVA fóliovou hadici stáhnout a zdrsnit laminát smirkovým papírem pro lepší adhezi pro druhou vrstvu laminování a vyhladíme nerovnosti a distální konec očistíme a poté dojde k umístění zpět na přenosové zařízení (Otto Bock ČR s.r.o.).

8.4.8 Příprava laminačního adaptéru

Upevníme lůžko do přenosového zařízení. Pokud máme kdekoliv zaznamenáno, jak lůžko bylo zorientováno při prvním umístění do přenosového adaptéru, máme nyní druhou orientaci velmi usnadněnou. Uvedeme adaptéry do neutrální polohy pro usnadnění případného dodatečného zařízení. Laminační adaptér má nyní mít stejnou polohu jako na zkušebním lůžku. Laminační adaptér zafixujeme pomocí pečeti pryskyřice a kosmeticky upravíme přebroušením. Následně zdrsníme celý laminát smirkovým papírem a očistíme a následuje druhá laminace definitivního lůžka (Otto Bock ČR s.r.o.).

8.4.9 Laminování druhé vrstvy

Očistíme laminát. Při laminování druhé vrstvy nepoužijeme žádnou podkladovou fólii, aby se vrstvy mohly vzájemně spojit dohromady. Poté na ramena kotvy přilepíme dvě vrstvy karbonové tkaniny za použití oboustranné lepicí pásky. Natáhneme následující dvě vrstvy karbonové pletené hadice přes laminát až do středu pahýlového lůžka a podvážeme karbonovou pletenou hadici pod stavěcím šroubem a ohrneme ji tak, aby sahala až přes ramena kotvy. Následně přetáhneme dvě vrstvy perlonové trikotýnové hadice. Následuje stejný postup jako při první laminaci. Po zatvrdnutí laminátu stáhneme PVA fóliovou hadici a vyznačíme průběh okraje pahýlového lůžka. Ořízneme lůžko podél nakreslené čáry, která značí okraj lůžka a zbytný materiál odstraníme. Vyvrtáme otvor v místě šroubu laminační pomůcky ventilu. Vyjmeme šroub a vzniklým otvorem sejmeme lůžko z modelu stlačeným vzduchem, což bylo úspěšně. Odstraníme laminační pomůcku a zbrousíme průběh okraje pahýlového lůžka na brusce a hrany zaoblíme (Otto Bock ČR s.r.o.).

8.4.10 Tvorba měkkého lůžka

Měkké lůžko je lůžko z měkkého flexibilního materiálu, které umožňuje pohodlnější nošení protézy. Je velice lehké a snadno udržovatelné. Pokud se rozhodneme pro výrobu měkkého lůžka, natáhneme na sádrový model měkký materiál, který se nahřeje v infračervené peci tak, aby bylo dostatečně možné toto lůžko spojit, čímž nám vznikne spojovací vráska, která se vždy dá zahladit a není na měkkém lůžku příliš známa. Při natahování měkkého materiálu využijeme podtlak jako při hlubokém tažení. Měkké lůžko prakticky nemá pro pacienta kontraindikace. Pokud zohledníme měkké lůžko finančně, tak se nám finální cena celé pomůcky příliš nezvětší. Měkké lůžko je tedy možno vyrobit vždy, pokud sami chceme. Pro našeho pacienta měkké lůžko nebylo třeba, jelikož se v definitivním laminátovém lůžku cítil i se silikonovým linerem dostatečně pohodlně. Pokud však máme pacienta staršího věku, je vhodné toto lůžko zhotovit, abychom předešli dalším starostem, kdy nás pacient bude informovat, že ho tlačí nějaké místo v protéze a způsobuje to bolest. Měkké lůžko může být vždy vyměněno, pokud dojde k jeho poškození, jelikož náročnost na výrobu je velice nízká. Můj pacient měkké lůžko nepotřeboval, jelikož se pohodlně cítil v silikonovém lineru značky Otto Bock.

8.4.11 Finální stavba

Pokud máme laminátové lůžko hotové, znovu jej postavíme ve stavěcím aparátu tak, jak je určeno. Zafixujeme kolenní kloub a protézové chodidlo a spojíme trubkovými adaptéry. Následně provedeme orientaci lůžka pomocí laserového zaměřovače a šrouby na protéze

utáhneme na neutrální pozici. Finálně lůžko očistíme a můžeme přejít k funkční zkoušce definitivního vybavení.

8.4.12 Finální zkouška

Když máme protézu připravenou ke zkoušce, pozveme si pacienta na protetické pracoviště, kde bude zkouška probíhat stejně jako zkouška zkušební protézy. Nejprve si pacient nasadí definitivní vybavení s laminátovým TF lůžkem a proběhne vyhodnocení statické situace na přístroji L.A.S.A.R. posture, kdy zjistíme, jak pacient přenáší váhu na protézu a konzultujeme nošení zkušební protézy. Při zkoušení bylo zjištěno, že pacient dokáže přenášet váhu v pořádku a zatížení protézy je v normě a nedochází k problémům udržení rovnováhy. Pacient užívá při stoji francouzské berle, které mu pomáhají udržet rovnováhu. Poté přecházíme k dynamické zkoušce, kdy nejprve pacient chodí po rovině o berlích, kdy utahujeme a povolujeme šrouby na protéze tak, aby byl vidět optimální stereotyp chůze. Následně potom můžeme přejít k chůzi ze chodů či ze schodů, kdy je opět posuzováno, jak pacient zvedá protézu a zda nedochází k problémům s rovnováhou a toto je možné vyzkoušet i na chůzi z kopce či do kopce. U obou situací pacient neměl obtíže s překonáním takových překážek. Pacient byl vybaven optimální pomůckou, která byla předána do jeho vlastnictví.

8.5 Vybavení novou TF protézou s novým kloubem

U pacienta, který měl kloub 3R80 značky Otto Bock se potvrdilo, že pro optimální vybavení by mohl být použit nový kloub, který se nazývá 3C98-2 (Otto Bock s.r.o.), což je kolenní kloub C-Leg taktéž značky Otto Bock, který se využívá pouze pro STA 3 nebo 4 pod 150 kg. Pro vybavování tímto kloubem je nutný certifikát. 3C98-2 C-Leg je bionický kolenní kloub, který má své mikroprocesory pro určování pohyb DK. Je elektronicky řízený a je třeba jej nabíjet přes elektronickou síť. Pro tento kloub jsou speciální adaptéry a jeho specifické postavení při stavbě protézy. Tento kloub má svůj specifický kryt, který může být odejmut. Samotný kloub je nutno při zkoušce kalibrovat dálkově přes pracovní výpočetní techniku, kde se nastaví užívání kloubu. Při tvorbě nové protézy tedy nejprve vyrobíme zkušební lůžko, jehož postup je stejný a následně pro tuto lůžko použijeme kloub 3C98-2. Ke kloubu je nutno přistupovat velice opatrně a citlivě, jelikož nesmí dojít k poškození. Následně probíhá při zkoušce samotná kalibrace, která zabere chvíli času a může se přistoupit k statické a dynamické zkoušce. Tento kloub je doporučen pacientům, kteří už s protézou mají zkušenosti. Náš pacient zkušenosti s protézou má a tento bionický kloub není jeho celkovým prvním kloubem. Na tento kloub je i speciální kosmetický kryt, který pacient shledá jako velice pěkný a pacient je vybaven bionickým kloubem, na který si musí zvyknout a musí přijmout odpovědnost za toto drahé

vybavení s jeho udržováním. Pokud nastane jakýkoliv problém či nejasnost, je nutné kontaktovat protetiky, který tuto protézu zhotovil. Pokud je pacient s pomůckou spokojen, můžeme vyrobit nové definitivní laminátové lůžko, avšak zde byl problém s tím, že pacient měl po týdnu nošení TF protézy pocit bolesti na některých místech, tak bylo lůžko upraveno. Toto zkušební lůžko pacient nosil déle než jeden měsíc, aby bylo prověřeno, že již nedochází k dalším problémům a komplikacím. Tvorba definitivního laminátového lůžka probíhá stejným způsobem s tím rozdílem, že si pacienta pozveme na celý den na protetické pracoviště, abychom mohli laminátové TF lůžko vyměnit za zkušební lůžko a následně mohla proběhnout znovu statická a dynamická zkouška, která se zde shledala jako úspěšná a pacient souhlasil s demonstracemi různých nových moderních technologií na tomto pracovišti.

8.6 Modernizace kolenního kloubu

Jelikož v ortopedické protetice jdou technologie čím dál více kupředu, tak byl vytvořen nový bionický kolenní kloub, kterým by pacient mohl být vybaven, až na nové vybavení bude nárok, což je po dvou letech. Bylo zvoleno, že pacient bude moci mít nový kolenní kloub 3C98-3 značky Otto Bock, který je také známý pod všeobecným názvem C-Leg 4 (Otto Bock s.r.o.). Tento kloub je modernější oproti své starší verzi, ačkoliv je určen pro pacienty aktivity 3 a 4, ale může nyní být použit i pro pacienty aktivity 2. Liší se na první pohled ve vzhledu, jelikož C-Leg 2 byl tmavé barvy, tak C-Leg 4 má barvu světlou. Tento kloub je voděodolný a jeho váha je 220 g. Fungování je na principu mikroprocesorů a je nutné tedy ke kolennímu kloubu přistupovat stejně jako ke starší verzi, co se týče údržby a hygieny. Pacientovi byla po dvou letech vyhotovena nová protéza se zkušebním lůžkem včetně tohoto nového kloubu, kdy při zkoušce nebyl nalezen žádný deficit a následně byl pacient vybaven definitivním laminátovým lůžkem.

Obrázek 11 TF protéza vybavena bionickým kloubem



Zdroj: vlastní

8.7 Postprotetická péče

Po postprotetické péči pacient podstoupil rehabilitaci na rehabilitační klinice Malvazinky v Praze, kde se pacient procvičoval v ovládní chůze o berlích celý jeden měsíc. Pacient se naučil péči o svůj pahýl a naučil se pahýl bandážovat. Školu chůze pacient shledal velmi pozitivní a dodnes pacient rád vzpomíná, jak tato rehabilitace byla přínosná pro fyzickou i

psychickou sféru jeho osobnosti a zvládá samostatnost chůze a vzhledem k velmi úspěšné rehabilitaci dokázal pacient zvládnout i jízdu na snowboardu, což bylo jeho snem po prodělané amputaci. Svůj život zvládá velmi dobře po všech stránkách. Dodnes navštěvuje protetické pracoviště pro péči pro pahýl a protézu. Na rehabilitační klinice Malvazinky pacient procvičoval v rámci školy chůze hlavně kyčelní klouby a pohyb hrudníku. Při chůzi se ukázalo slabé břišní svalstvo a byla rozpoznána hyperlordóza v bederní páteři a tyto nedostatky jsou nadále procvičovány a rehabilitovány.

9 VÝSLEDKY

Zde ve výsledcích uvádím výsledek prvotního měření obvodových měř pacientova pahýlu, které byly pro redukci velice důležité. Můžeme vidět, že měření se opakovalo, aby bylo jasné, jakého odchytky se mohou vyskytovat. Pravidlo pro měření je, že měří jeden protetik stejným metrem ve stejné poloze. Byl změřen obvod v distální části pahýlu, následně ve středu pahýlu a poslední obvod se odebral v proximální části pahýlu, kdy na základě těchto čísel byla provedena redukce sádrového pozitivu.

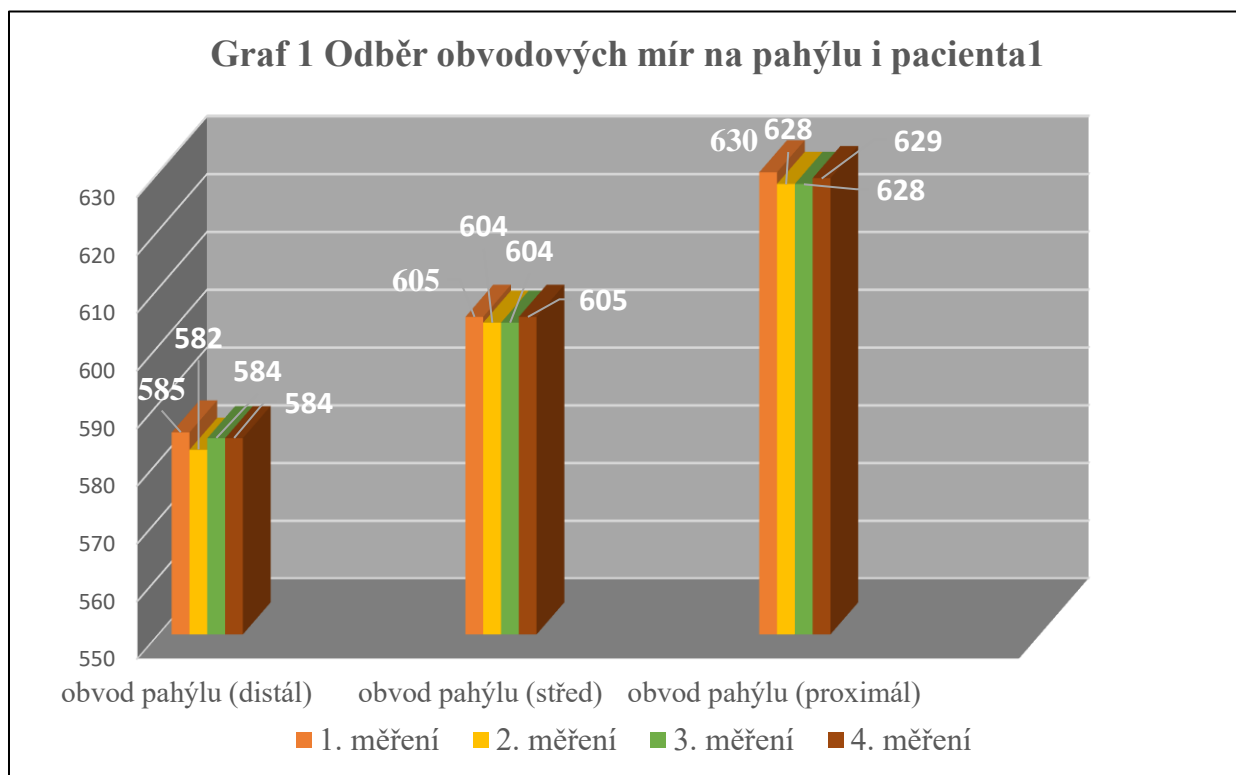
Tabulka 2 Odběr obvodových mír pahýlu

PACIENT 1	ODBĚR OBVODOVÝCH MÍR PAHÝLU			
	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření
obvod pahýlu (distální část)	585	582	584	584
obvod pahýlu (střed)	605	604	604	605
obvod pahýlu (proximální část)	630	628	628	629

Zdroj: vlastní

Pro měření volíme délkovou míru v milimetrech, aby čísla pro redukci byla přesná a nedošlo ke zbytečným odchylkám, které jsou nežádoucí. Následně můžeme vidět graf, který byl vyhotoven na základě tabulky 3 a ukazuje rozdíl mezi jednotlivými částmi pahýlu. Pozorujeme, že proximální část je nejvíce objemná a distální část je objemná nejméně a čísla se od sebe liší velikou odchylkou v jednotlivých částech, tak můžeme určit tvar pahýlu. Obvody pahýlu nejsou příliš velké, tak můžeme usuzovat, že se nejedná o obézního člověka a zároveň obvody nejsou příliš nízké, takže se nejedná ani o pacienta vyhublého či o pacienta, který má pahýl malý z důvodů atrofie svalů.

Graf 1 Odběr obvodových mír na pahýlu u pacienta 1



Zdroj: vlastní

Mezi finálními výsledky je nutno uvést u výsledky celkové rehabilitace. Počátkem rehabilitace si pacient zvolil svůj cíl, kterým se považovala jízda na snowboardu. Prvopočátkem byl stanoven krátkodobý rehabilitační plán a dále dlouhodobý rehabilitační plán. Krátkodobým plánem bylo naučit pacienta protézu používat přesně dle požadavků a také udržovat pahýl v nejlepší možném stavu. Dlouhodobým plánem byla považována plynulá chůze bez omezení s přidáním sportovních aktivit. Dále byla velice důležitá integrace do společnosti, za což považujeme přijetí pacienta mezi osoby jako sobě rovného a nedochází k diskriminaci. Tato integrace je považována za dlouhodobou, ale u tohoto pacienta k problémům ohledně začlenění do společnosti nedocházelo, nedochází a není předpokladem, že takové problémy mohou vznikat. Pokud se podíváme na výsledný stav pahýlu, tak se pahýl velice otužil a jeho svalstvo je velice aktivní a nedochází ke komplikacím a stav pahýlu je dobře podpořen bandážováním, které je velice důležité. Při zátěži pacient chodí bez ortopedických pomůcek, avšak zprvopočátku byla nutné francouzské berle, jelikož pacient nedokázal svou protézu plně ovládat a také došlo k nedůvěře při přenášení sil na protézu, čímž se potvrdila má první hypotéza. Používání francouzských berlí se vztahuje pouze na některé situace, které nastávají v životě pacienta zřídka, takže při chůzi nelze poznat, že je daný pacient amputovaný a takto je zodpovězena i druhá hypotéza. Díky moderní technologii se dnes pacientovi vyhotovuje

zkušební lůžko přes TF design, kdy je pahýl změřen a míry jsou zapsány do počítače a poslány coby podklad pro výrobu lůžka. Optimálním lůžkem se pro pacienta stalo lůžko podélně oválné bez další konfigurace (např. Pro-seal ring). Nebylo nutné zhotovit také měkké lůžko, jelikož pacient využívá silikonový liner značky Otto Bock, který toto lůžko dokáže spolehlivě nahradit, avšak není pravidlem, že tento pacient by nemohl měkké lůžko mít. Měkkým lůžkem si zajišťujeme další ochranu a pokud si nejsme jistí do budoucna ohledně stavu pahýlu, je možné toto lůžko kdykoliv zhotovit. Používá jeden z nejmodernějších kloubů značky Otto Bock, kterým je kloub C-Leg 4. Optimální chodidlo je chodidlo dynamické. Největší překážkou pro pacienta je oslabené břišní svalstvo, který se musí nadále zlepšovat. Během dalšího vybavování pacient vyzkoušel lůžko příčně oválné, které shledal jako nevyhovující a nepohodlné a dále vyzkoušel lůžko anatomické, které mu z důvodu vysokých nároků na přesnost a preciznost nesesedělo přesně, tak bylo jako optimální lůžko zvoleno lůžko podélně oválné. Pokud porovnáme kolenní klouby, tak jednoznačně došlo k vylepšení protézy modernějšími klouby. Začínalo se na monocentrickém kloubu a následně byl pacient vybaven lepším modernějším bionickým kolenním kloubem, který byl následně obměněn modernější verzí.

10 DISKUZE

Cílem této práce byl pomocí výzkumných metod zjistit průběh protetické rehabilitace u pacienta s TF amputací. Pro tento cíl bylo nutné načerpání teoretických znalostí z různých zdrojů o ortopedické protetice v oblasti TF amputací a následném vybavení pacienta včetně jeho rehabilitace. Pro tuto práci byl zvolen pacient, který byl několikrát vybavován TF protézou a má s tím své zkušenosti. Byly zvoleny hypotézy, které jsem si stanovil na začátku vypracovávání této diplomové práce a další součástí byla práce s pacientem, kdy bylo nutné odebrat podrobně anamnézu a na základě protetické péče zhotovit krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán. Bylo nutné v protetické péči u pacienta s TF amputací provést svalový test, analyzovat chůzi a stoj a vyhotovit optimální pomůcku pro tohoto pacienta. Předpokládal jsem, že pacient po TF amputaci při prvním vybavování a zkoušce nebude důvěřovat své pomůcce. Dále jsem předpokládal, že pacient STA 3 bude mít berli pro podporu chůze po dobu nošení protézy a poslední můj předpoklad byl, že pro pacienta STA 3 bude nutné zhotovit měkké lůžko pro větší kvalitu chůze.

Čerpal jsem z několika zdrojů, které jsou uvedeny v seznamu literatury. Důležité informace, které jsou považoval za základní jsem zpracoval do teoretické části, která je velice podrobná a uvádí informace o protetické rehabilitaci u pacienta s TF amputací. Nejprve bylo nutné nastudovat anatomii, neboť bez správných anatomických znalostí není možné vykonávat

ortopedickou protetiku. Zpracoval jsem oblast, kde se provádí TF amputace a anatomie uvádí kostěné, kloubní a svalové struktury, které mají svou charakteristiku. Následně jsem navázal na zpracování téma amputace, kde jsou informace ohledně amputace jako takové, jaké jsou její příčiny, jak se provádí a jak vypadá následná péče o tyto pacienty. Jakmile jsem nastudoval informace ohledně amputací obecně, zpracoval jsem podrobnosti ohledně TF amputace. Následně jsem nastudoval informace ohledně TF protéz a jejich indikací a jejich charakteristikám, vyšetření pacienta a jeho péči. V teoretické části jsem dále zpracoval výrobu TF protézy, která je podrobněji zpracována v praktické části této práce. Při zpracovávání jsem si nastudoval, jak bude fungovat psychika člověka po amputaci a jak je psychické zdraví velice důležité pro úspěšné vybavení a samotnou rehabilitaci a je nutné si uvědomit, že nikdy nesmíme podcenit psychickou stránku člověka a musíme k ní přistupovat opatrně a při prvotním kontaktu se nedopouštět chyb (př. předsudky) při seznamování s pacientem. Dále jsem zpracovával praktickou část. Vybavení pro pacienta s TF amputací je velice variabilní. Pokud vezmeme v potaz, že máme několik typů lůžek, veliké množství kolenních kloubů a protézových chodidel, tak si uvědomíme, že každý pacient bude mít odlišné vybavení než pacient druhý, a proto jsem pro praktickou část zvolil aktivního pacienta, který vyzkoušel velikou škálu vybavení a dokáže velice podrobně popsat svůj stav a stav pahýlu, a jeho kazuistika je tak velice rozsáhlá. V praktické části je dále zpracována výroba, která byla provedena dle manuálu a následná funkční zkouška, která byla náročná po psychické stránce. Během praktické části jsem se snažil o získání informací pro mé hypotézy, které byly stanoveny pro tuto práci. Při prvotní funkční zkoušce jsem předpokládal, že pacient své pomůcce nebude důvěřovat a tento předpoklad se skutečně potvrdil. Pacient nedokázal své pomůcce důvěřovat, jelikož tuto pomůcku nezná, nikdy tuto pomůcku neviděl a je nutné tuto pomůcku přijmout. Důvěru v pomůcku pacientovi zajistí optimální množství důležitých informací, které je nutno předat profesionálně na úrovni znalosti ohledně jeho pomůcky. Postupným procvičováním si pacient na pomůcku zvykne a jeho důvěra se bude konstantně zvyšovat. Dále je nutno zhotovit pomůcku vzhledově přijatelnou, protože žádný pacient nebude důvěřovat něčemu, co se vzhledově nevyhovuje. Vhodná metoda pro testování a pozorování pro potvrzení či vyvrácení mých hypotéz byla tedy funkční zkouška a konzultace s ortopedickými technikami, kteří mají v této oblasti velice rozsáhlé znalosti a dovednosti. Druhý předpoklad, že pacient bude pro podporu chůze používat berli po dobu nošení protézy se taktéž potvrdil, jelikož pacient nemá zatížitelný distální část pahýlu pro výskyt měkkých tkání, tak je nutná berle pro pohyb, aby nedošlo k poškození těchto měkkých tkání. Při stožení či při sádrování má pacient berli vždy u sebe a slouží jako opora. Poslední mým předpokladem byl předpoklad, že pro větší kvalitu

chůze je nutné zhotovit měkké lůžko. Tento předpoklad se potvrdil pouze z části prostřednictvím dotazováním několika protetických techniků v této otázce. Měkké lůžko není nutno vyrobit, jelikož v dnešní moderní době se používají u pacientů moderní technologie, které známe jako linery. Měkké lůžko je tedy doporučeno vyrobit, a to hlavně u pacientů staršího věku. Když tedy došlo k načerpání informací, mohlo se přistoupit ke tvorbě krátkodobého rehabilitačního plánu, který je vždy stanoven na dny či týdny a jedná se o drobné cíle, které nám pomohou dosáhnout dlouhodobého rehabilitačního plánu, kterým může být určen například integrace pacienta s TF amputací do společnosti nebo například dosažením jeho snu, což není vždy jednoduchá cesta, ale pokud se nám povede dosáhnout pacientova cíle či snu, psychické zdraví se velice zlepší a práce s pacientem je velice dobrá. Pro analýzu chůze je třeba nastudovat správný stereotyp chůze a následně nastudovat chyby chůze či znát správné nastavení protézy, aby nedocházelo k chybné chůzi. Je vždy třeba pacienta ujistit a podporovat ho v jeho snažení a zároveň ho naučit znalostem ohledně jeho péče o pahýl, péče o protézu atd. Do krátkodobého rehabilitačního plánu můžeme zahrnout fyzioterapii u pacienta, přičemž pomůcku mu je teprve vytvářena. Pro správné vybavení je nutné znát svalový test, který se pro pacienty používá a co to pro protetika znamená a na co si dát při tvorbě pomůcky pozor a při následné tvorbě pomůcky je třeba vzít v potaz pacientův stav, naše znalosti, abychom zvládli pacientovi zvolit optimální vybavení, za které se považuje takové vybavení, které pacientův stav podporuje a zlepšuje a zároveň pacient využije její celý potenciál. Pro toto správné vybavování existuje stupně aktivity uživatele, které slouží pro správnou orientaci v katalogu vybavení, které může pacient na protéze mít. Pro správné vybavení jsou tedy nutné teoretické znalosti, ale i praktické dovednosti, které mohou být velice vysoké, aby došlo ke zhotovení správného vybavení. Platí zde pravidlo, že naše ruce jsou těmi nejlepšími nástroji a náš mozek je nejlepší zdroj informací, které můžeme uplatnit i pro vybavování pacienta s TF amputací. Zároveň si je třeba uvědomit naší osobnosti, protože pokud je naše sebekontrola špatná, tak můžeme naučit špatnou sebekontrolu i pacienta. Výsledkem praktické části je tedy správná protetická rehabilitace u pacienta s TF amputací, která je jedna z těch nadprůměrných, ale je třeba vědět, že ne každý pacient je stejný a každá tvorba každé nové protézy ponese nové náležitosti se získáním nových poznatků v této oblasti.

ZÁVĚR

V závěru této práce bych rád napsal, že mě tvorba této práce velice naučila znalostem a dovednostem ohledně protetické rehabilitace u pacienta s TF amputací, ale to je pouze část ortopedické protetiky, která je velice rozsáhlá a variabilní, že je velice těžké ovládat každou oblast. Naučil jsem se tvořit dokument v počítačovém programu, což bylo někdy při formátování velice obtížné, ale i tak mě práce velice bavila. Do závěru bych rád uvedl, že celková protetická rehabilitace u pacienta, o kterém je kazuistika, byla úspěšná, byla velice úspěšná a dodnes si vážím toho, že jsem s takovým pacientem měl tu čest pracovat a být součástí jeho života. Dále jsem rád, že jsem mohl spolupracovat na vyhotovování TF protézy. Doufám, že tato práce je zhotovena dostatečně správně, jelikož si této práce velice vážím a jsem hrdý, že jsem dokázal něco takového vytvořit. Moje znalosti jsou nyní v oblasti tvorby TF protézy o dost větší a doufám, že tato práce pomůže budoucím studentům, kteří tuto práci budou číst. Je pro mě přínosné i to, jak jsem pracovat s literaturou, kterou jsem se snažil vyhledat dle data vydání, aby byla literatura co nejvíce přínosná, nicméně literatury není veliké množství. Zároveň jsem do této práce zahrnul i některé svoje poznatky, které jsem získal v průběhu studia, nicméně pořád se rád opřu o znalosti profesionálů, kteří tento obor ovládají. Rád bych zmínil, že pro výběr tohoto tématu jsem se rozhodl dobrovolně, avšak jsem jej sám nevymyslel a byl mi navržen mými lektory. V práci jsem se snažil uvést všechny informace, které jsem považoval za základní či důležité pro toto téma, ačkoliv jsem si vědom, že informací by mohlo být v této práci mnohem více, než je nyní. V práci jsem uváděl skutečná data, která jsem také citoval, kdyby někdo chtěl tyto zdroje použít. Kazuistiku jsem vypracoval s pacientovým souhlasem i se souhlasem pracoviště, na které pacient pravidelně docházel. Podle mého názoru je také uvést, že obrázky, které jsou zde použity, nejsou všechny pouze mé, ale jsou převzaty z různých zdrojů, které jsou u nich uvedeny. V poslední části bych rád napsal, že si uvědomuji přílišný rozsah této práce, ale pro mou potřebu jsem práci udělal dlouhou tak, abych s tím byl spokojený a mohl tuto práci považovat za studijní materiál pro kohokoliv, kdo jej bude potřebovat číst. Pokud dojde ke kopírování z této práce, bude se jednat o plagiátorství a jedná se o trestný čin, který bude řešen příslušnými orgány. Tímto chci poděkovat za možnost tvorby této práce. Pokud práce neprojde, pořád budu rád, že jsem něco takového mohl vytvořit a překonat svoje možnosti takovou tvorbou. K práci jsem přistupoval zodpovědně a snažil se ji vytvořit profesionálně dle studentské míry. Výsledky této práce byly uceleny, porovnány a diskutovány v závěru této práce a byly konfrontovány s mými hypotézami.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- BAUMGARTNER, RENÉ. 2008. *Amputation und Prothesenversorgung*. Stuttgart : Georg Thieme Verlag, 2008. ISBN 978-3-13-136153-0.
- BRITANNICA, THE EDITORS OF ENCYCLOPAEDIA. 2019. *Prosthesis*. Encyclopædia Britannica. [Online] Encyclopædia Britannica, inc., 1. 7 2019. [Citace: 6. 5 2020.] Dostupné z <https://www.britannica.com/science/prosthesis>.
- BROZMANOVÁ, BLAŽENA. 1990. *Ortopedická protetika*. místo neznámé : Osveta, 1990. ISBN 80-217-0133-1.
- ČIHÁK, RADOMÍR. 2011. *Anatomie 1; Třetí, upravené vydání*. Praha : Grada Publishing a.s., 2011. str. 552. ISBN 978-80-247-3817-8.
- FOPTO. 2017. Ortopedická protetika. [Online] 2017. [Citace: 4. 8 2020.] Dostupné z <https://www.proteticky-pacient.cz/wp-content/uploads/2015/08/Standardy-sou%C4%8Dasn%C3%BDch-protetick%C3%BDch-pom%C5%AFcek.pdf>. ISSN 1212-6705.
- GOTTSCHALK, FRANK, MD. 1999. *Transfemoral Amputation; Biomechanics and Surgery*. Clinical Orthopaedics and Related Research®; A Publication of The Association of Bone and Joint Surgeons. [Online] Lippincott Williams & Wilkins, Inc., 4 1999. [Citace: 2020. 5 6.] Dostupné z https://journals.lww.com/clinorthop/Fulltext/1999/04000/Transfemoral_Amputation__Biomechanics_and_Surgery.3.aspx.
- JANDA, VLADIMÍR. 1996. *Funkční svalový test*. místo neznámé : Grada Publishing, 1996. ISBN 80-7196-208-5.
- KRAWCZYK, PETR. 2014. *Protetika 2*. Ostrava : Ostravská univerzita v Ostravě, 2014. ISBN 978-80-7464-601-0.
- MARY KAY ZANE, PT. 2018. *Physical Therapy Guide to Above-Knee Amputation (Transfemoral Amputation)*. ChoosePT. [Online] 12. 11 2018. [Citace: 6. 5 2020.] Dostupné z <https://www.choosept.com/symptomsconditionsdetail/physical-therapy-guide-to-aboveknee-amputation>.
- MYERS, MITCHELL A CHAUVIN, BRAD J. 2019. Above the knee amputations (AKA). *NCBI*. [Online] StatPearls Publishing LLC., 19. 7 2019. [Citace: 10. 5 2020.] Dostupné z <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544350/>.
- OTTO BOCK ČR S.R.O. Hluboké tažení zkušebního TF lůžka. *ottobock*. [Online] [Citace: 2021. 3 28.] Dostupné z <https://www.ottobock.cz/media/%C4%8D1%C3%A1nky/bro%C5%BEury-a-prospekty/technick%C3%A9-informace/hlubokey-tazeni-zkusebniho-tf-luzka-ti-ok3105-cs.pdf>.
- . Laminování definitivního TF lůžka. *ottobock*. [Online] [Citace: 2021. 3 27.] Dostupné z <https://www.ottobock.cz/media/%C4%8D1%C3%A1nky/bro%C5%BEury-a-prospekty/technick%C3%A9-informace/laminovani-definitivniho-tf-luzka-ti-ok3106-cs.pdf>.

—. Modelování TF sádrového negativu. *ottobock*. [Online] [Citace: 2021. 3 27.] Dostupné z <https://www.ottobock.cz/media/%C4%8D1%C3%A1nky/bro%C5%BEury-a-prospekty/technick%C3%A9-informace/modelovani-tf-sadroveho-pozitivu-ti-ok3104-cs.pdf>.

—. Přenos polohy TF adaptéru. *ottobock*. [Online] [Citace: 27. 3 2021.] Dostupné z <https://www.ottobock.cz/media/%C4%8D1%C3%A1nky/bro%C5%BEury-a-prospekty/technick%C3%A9-informace/prenos-polohy-tf-adapteru-ti-ok3107-cs.pdf>.

—. Úroveň amputace. *ottobock*. [Online] Otto Bock. [Citace: 28. 7 2020.] Dostupné z <https://www.ottobock.cz/protetika/informace-pro-amputovane/uroven-amputace/>.

—. Výroba TF sádrového negativu. *ottobock*. [Online] ottobock. [Citace: 27. 3 2021.] Dostupné z <https://www.ottobock.cz/media/%C4%8D1%C3%A1nky/bro%C5%BEury-a-prospekty/technick%C3%A9-informace/vyroba-tf-sadroveho-negativu-ti-ok3079-cs.pdf>.

OTTO BOCK. Katalogy dolních končetin. *ottobock*. [Online] Otto Bock. [Citace: 27. 3 2021.] Dostupné z https://www.ottobock.cz/media/%C4%8D1%C3%A1nky/katalogy/katalogy-dk/katalog-dk_646k2-en_2014.pdf.

OTTO BOCK S.R.O. C-Leg 4. *ottobock*. [Online] [Citace: 28. 3 2021.] Dostupné z <https://shop.ottobock.us/media/pdf/646D878-EN-03-1607w.pdf>.

—. C-Leg Prosthetic System. *ottobock*. [Online] [Citace: 28. 3 2021.] Dostupné z https://media.ottobock.com/prosthetics/knees/c-leg/files/c-leg_instructions_for_use.pdf.

PHYSIOPEDIA. 2020. *Amputee Rehabilitation*. Physiopedia. [Online] Physiopedia,., 8. 2 2020. [Citace: 5. 6 2020.] Dostupné z https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Amputee_Rehabilitation&oldid=245169. 245169.

PRINC, VLADAN. 2018. *Transfemorální pahýlová lůžka*. [autor knihy] FOPTO. [editor] Protetika Plzeň s.r.o. *Ortopedická protetika č. 21*. místo neznámé : Federace ortopedických protetiků technických oborů, Zápy, 2018, 6, str. 20 až 29.

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

SERVICE, OXFORD PROSTHETICS. 2018. ouh.nhs.uk. *Oxford Centre for Enablement, Nuttfield Orthopaedic Centre*. [Online] 8 2018. [Citace: 6. 5 2020.] Dostupné z <https://www.ouh.nhs.uk/patient-guide/leaflets/files/12317Ptransfemoral.pdf>. OMI 12317P.

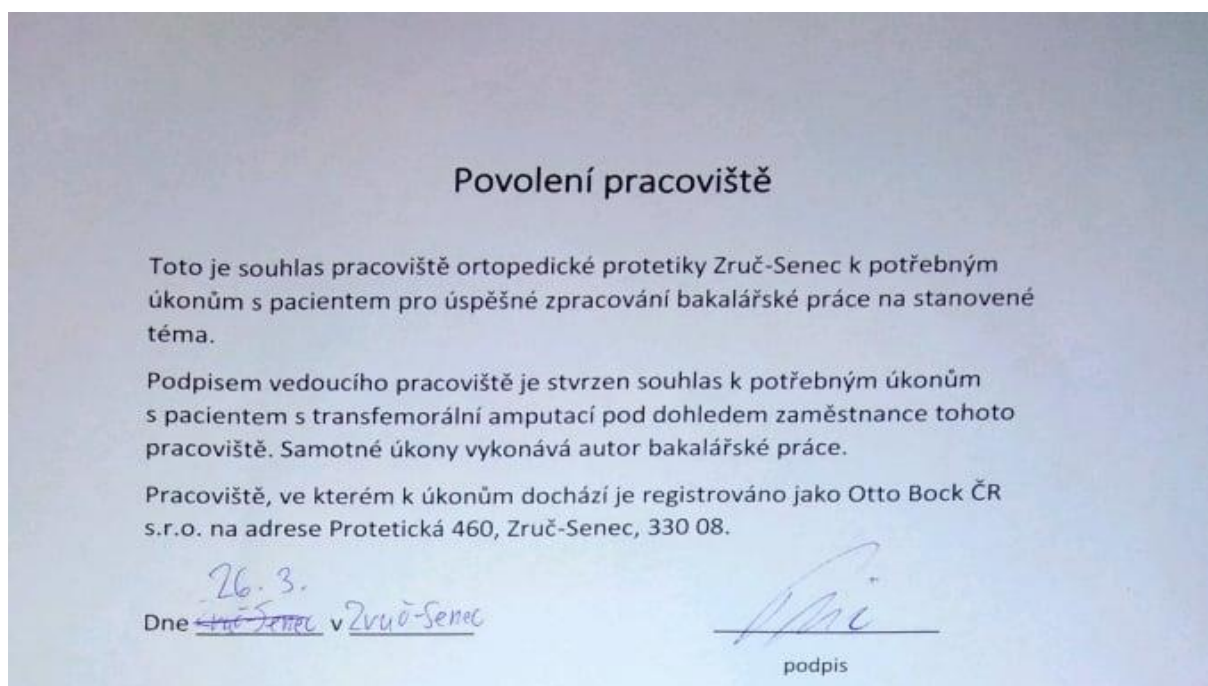
PŘÍLOHY

Příloha 1 Sádrový model TF pahýlu



Zdroj: vlastní

Příloha 2 Povolení pracoviště



Zdroj: vlastní