

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2021**

**Sára Řihánková**

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

**Sára Řihánková**

Studijní obor: Ortotik - protetik (5345R026)

**PROTETICKÉ VYBAVENÍ DOLNÍ KONČETINY  
U DIABETIKA**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: Mgr. Rita Firýtová

PLZEŇ 2021

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta zdravotnických studií

Akademický rok: 2020/2021

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Sára ŘÍHÁNKOVÁ**  
Osobní číslo: **Z18B0156P**  
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**  
Studijní obor: **Ortotik – protetik**  
Téma práce: **Protetika dolní končetiny u diabetika**  
Zadávací katedra: **Katedra rehabilitačních oborů**

### Zásady pro vypracování

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

Rozsah bakalářské práce:  
Rozsah grafických prací:  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

- ČIHÁK, Radomír a Miloš GRIM. Anatomie. 2., uprav. a dopl. vydání. Praha: Grada Publishing, 2001. sv. 1. ISBN 80-7169-970-5.
- KOLÁŘ, Pavel. Rehabilitace v klinické praxi. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-8072626-571.
- PŮLPÁN, Rudolf. Základy protetiky. Praha: Epimedia, 2011. ISBN 978-80-260-0027-3.
- ORTOPEDICKÁ PROTETIKA: Standardy současných protetických pomůcek. Federace ortopedických protetiků technických oborů, 2017, (20). ISSN 1212-6705.
- HADRABA, I., Stavba protetických pomůcek, 1.vyd. Brno: Idvpz, 1993, ISBN 80-7013-138-1.
- GREITEMANN, Bernhard, BRÜCKNER, Lutz, SCHÄFER, Michael, BAUMGARTNER, René. Amputation und Prothesenversorgung. 4. vyd. Stuttgart: Thieme, 2016. ISBN 978-3-13-136154-7.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Rita Firýtová**  
Katedra rehabilitačních oborů

Datum zadání bakalářské práce: **1. června 2020**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **31. března 2021**

**PhDr. Lukáš Štich, MBA**  
děkan



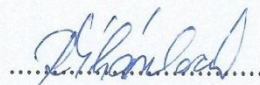
**Mgr. et Mgr. Václav Beránek**  
vedoucí katedry

V Plzni dne 29. ledna 2021

**Prohlášení**

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

V Plzni dne 30. 3. 2021

A handwritten signature in blue ink, written over a dotted line. The signature is cursive and appears to be 'J. Křížová'.

vlastnoruční podpis

## **Abstrakt**

Příjmení a jméno: Řihánková Sára

Katedra: Rehabilitačních oborů

Název práce: Protetické vybavení dolní končetiny u diabetika

Vedoucí práce: Mgr. Rita Firýtová

Počet stran – číslované: 56

Počet stran – nečíslované: 29

Počet příloh: 9

Počet titulů použité literatury: 40

Klíčová slova: Transtibiální amputace, lůžko, protéza, Diabetes Mellitus

Souhrn:

Teoretická část práce se zaměřuje na teoretické poznatky z oblasti anatomie dolní končetiny, dále se zabývá amputačními technikami, indikacemi k amputacím a samotným operačním výkonem. Informuje o diabetu a rizikovosti syndromu diabetické nohy. Zaměřuje se na amputaci v oblasti bérce a následně obecně popisuje protetické vybavení u transtibiální amputace. Praktická část obsahuje 2 kazuistiky pacientů, kteří přišli o část dolní končetiny z důvodu komplikací diabetu. Probíhalo testování bez kompenzační pomůcky a následně s kompenzační pomůckou. Došli jsme k závěru, že vybavení značně ovlivňuje samostatnost a pro vybrané uživatele je vhodně zvolené.

## **Abstract**

Surname and name: Říhánková Sára

Department: Rehabilitation Sciences

Title of thesis: Prosthetic equipments of the lower limbs in diabetes

Consultant: Mgr. Rita Firýtová

Number of pages – numbered: 56

Number of pages – unnumbered: 29

Number of appendices: 9

Number of literature items used: 40

Keywords: Transtibial amputation, socket, prosthesis, Diabetes Mellitus

Summary:

The theoretical part of the theses focuses on theoretical knowledge in the field of lower limb anatomy, it also deals with amputation techniques, indications for amputations and the operation. Informs about diabetes and the risk of diabetic foot syndrome. Focused on amputation in the lower limb and then generally describes the prosthetic equipment for transtibial amputation. The practical part contains 2 case reports of patients who lost part of the lower limb due to complications of diabetes. Testing was performed without and subsequently with the aid for handicapped persons. We have come to the conclusion that the equipment significantly affects independence and is suitable for patients.

## **Předmluva**

Již od střední zdravotnické školy je mi blízké prostředí nemocnice. Během praktické výuky jsem pracovala na interním oddělení. Pečovala jsem o pacienty s Diabetes Mellitus (dále DM), česky cukrovkou. Léčba pacientů je velmi zdlouhavá, finančně nákladná a nepředvídatelná. Je důležitá vytrvalost spojená s kvalitně odvedenou odbornou péčí. Bakalářská práce se zabývá problematikou spojenou s DM. Jejím úkolem je poukázat na komplikace syndromu diabetické nohy (dále SDN). Popisuje samotný SDN, stupně rozsahu poškození tkání a jakým způsobem by se měli diabetici starat o svůj pahýl. Úkolem protetika je najít vhodné protetické vybavení, které je funkční a vede k samostatnosti. Přijít o druhou dolní končetinu (dále DK) může být snadné, proto hraje důležitou roli poučování pacientů v péči - jakým způsobem mohou amputaci předcházet. Pokud pacienti s DM přijdou o část končetiny, je na místě změnit nebo alespoň zlepšit a zodpovědně přistupovat k onemocnění.

## **Poděkování**

Děkuji Mgr. Ritě Firýtové za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů. Dále děkuji pracovníkům Protetika Plzeň za poskytování odborných rad.



# OBSAH

SEZNAM GRAFŮ .....	12
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	13
SEZNAM TABULEK .....	14
SEZNAM ZKRATEK .....	15
ÚVOD.....	17
TEORETICKÁ ČÁST .....	19
1 KOSTRA DOLNÍ KONČETINY.....	19
1.1 Pletenec dolní končetiny .....	19
1.2 Volná část dolní končetiny .....	19
2 AMPUTACE .....	21
2.1 Druhy amputací.....	21
2.1.1 Gilotinové amputace.....	21
2.1.2 Lalokové amputace.....	21
2.2 Indikace k amputacím .....	22
2.3 Operační výkon.....	23
2.3.1 Léčba a prevence neuromu .....	26
2.4 Amputační pahýl.....	26
2.5 Pooperační péče .....	27
2.6 Komplikace .....	28
3 DIABETES MELLITUS .....	30
3.1 Klasifikace DM.....	30
3.2 Klinické příznaky.....	30
3.3 Komplikace .....	31
3.4 Diabetická noha .....	31
3.4.1 Syndrom diabetické nohy .....	32
3.4.2 Klasifikace SDN podle Wagnera.....	32
4 BÉRCOVÝ PAHÝL .....	34
4.1.1 Nezatížitelná místa .....	34
4.1.2 Zatížitelné plochy .....	35
4.2 Péče o pahýl.....	35
4.2.1 Bandážování .....	35
4.2.2 Rehabilitace .....	36
4.2.3 Předprotetická péče.....	36
5 PROTETICKÉ VYBAVENÍ .....	39
5.1 Pahýlové lůžko.....	39

5.1.1	Typy TT lůžek .....	39
5.1.2	TSB - Total surface bearing.....	39
5.2	Protézová chodidla.....	40
5.2.1	Skupiny proteových chodidel .....	40
5.3	Stupeň aktivity a možnosti protetického vybavení .....	41
PRAKTICKÁ ČÁST .....		44
6	CÍL A ÚKOLY PRÁCE .....	44
7	VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	45
8	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU .....	46
9	METODIKA SLEDOVÁNÍ .....	47
9.1.1	Barthel Index .....	47
9.1.2	Vyšetření rovnováhy a stoje .....	48
9.1.3	Vyšetření chůze .....	48
9.1.4	Senior Fitness Test .....	48
10	KAZUISTIKY .....	50
10.1	Kazuistika I .....	50
10.2	Kazuistika II .....	51
11	PROTETICKÉ VYBAVENÍ .....	53
11.1.1	Aktivní podtlakový systém.....	53
11.1.2	Princip aktivního podtlakového systému.....	54
11.1.3	Liner .....	55
11.1.4	Nákolenka.....	55
11.1.5	Protézové chodidlo – Trias .....	55
11.1.6	Protézové chodidlo – Taleo .....	56
12	VÝSLEDKY TESTOVÁNÍ .....	58
12.1	Barthel Index .....	58
12.2	Kineziologický rozbor.....	60
12.2.1	Pacient I.....	60
12.2.2	Pacient II.....	61
12.3	Rombergova zkouška .....	61
12.3.1	Pacient I .....	61
12.3.2	Pacient II.....	62
12.4	Bergova funkční škála rovnováhy.....	62
12.4.1	Pacient I.....	62
12.4.2	Pacient II.....	63
12.5	Vyšetření chůze .....	63
12.5.1	Pacient I .....	63

12.5.2	Pacient II.....	64
12.6	Senior Fitness Test .....	65
13	DISKUZE .....	69
13.1	Diskuze k hypotéze č. 1.....	69
13.2	Diskuze k hypotéze č. 2.....	69
	ZÁVĚR.....	72
	LITERATURA .....	73
	SEZNAM PŘÍLOH .....	76
	PŘÍLOHY .....	77
	Příloha A – Barthel Index bez kompenzační pomůcky I.....	77
	Příloha B – Barthel Index bez kompenzační pomůcky II.....	78
	Příloha C – Barthel Index s kompenzační pomůckou I.....	79
	Příloha D – Barthel Index s kompenzační pomůckou II .....	80
	Příloha E – Rozšířený Barthel Index I.....	81
	Příloha F – Rozšířený Barthel Index II.....	82
	Příloha G – Měrný list pacient I .....	83
	Příloha H – Měrný list pacient II.....	84
	Příloha CH – Souhlas pracoviště.....	85

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Indikace k amputacím .....	23
-----------------------------------	----

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Pletenec DK .....	19
Obrázek 2 Kostra DK .....	20
Obrázek 3 Příprava zadního kožního laloku u transtibiální amputace .....	22
Obrázek 4 Techniky kožních laloků .....	24
Obrázek 5 Technika zadního laloku TT amputace .....	25
Obrázek 6 Atypické krytí u transtibiální amputace .....	26
Obrázek 7 Délka bércevého pahýlu .....	27
Obrázek 8 Polohování pahýlu .....	29
Obrázek 9 Typická lokalizace ulcerace diabetické nohy pod hlavičkou I. metatarzu .....	32
Obrázek 10 Nezatížitelná místa u bércevého pahýlu .....	34
Obrázek 11 Zatížitelná místa u bércevého pahýlu .....	35
Obrázek 12 Bandážování pahýlu .....	36
Obrázek 13 TT protéza s aktivní podtlakovou pumpou .....	53
Obrázek 14 Magnetické připojení v lůžku .....	54
Obrázek 15 Lidské chodidlo a chodidlo Trias .....	56
Obrázek 16 Chodidlo řady Trias od společnosti Otto Bock .....	56
Obrázek 17 Chodidlo řady Taleo od společnosti Otto Bock .....	57
Obrázek 18 Nejnižší a nejvyšší stupeň tuhosti klínu .....	57
Obrázek 19 Bradlový chodník .....	64
Obrázek 20 Místo testování SFT .....	65
Obrázek 21 Místo testování SFT .....	65
Obrázek 22 Test vstát a jít .....	68
Obrázek 23 Barthel index bez kompenzační pomůcky pacient I .....	77
Obrázek 24 Barthel Index bez kompenzační pomůcky pacient II .....	78
Obrázek 25 Barthel Index s kompenzační pomůckou pacient I .....	79
Obrázek 26 Barthel Index s kompenzační pomůckou pacient II .....	80
Obrázek 27 Rozšířený Barthel Index pacient I .....	81
Obrázek 28 Rozšířený Barthel Index pacient II .....	82
Obrázek 29 Měrný list pacient I .....	83
Obrázek 30 Měrný list pacient II .....	84
Obrázek 31 Souhlas pracoviště .....	85

## **SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Odběr anamnézy .....	47
Tabulka 2 Pomůcky pro testování SFT .....	49
Tabulka 3 Technické informace .....	54
Tabulka 4 Vyhodnocení stupně závislosti v základních denních aktivitách .....	58
Tabulka 5 Index Barthelové bez kompenzační pomůcky.....	58
Tabulka 6 Barthel Index s kompenzační pomůckou .....	59
Tabulka 7 Rozšířený Barthel Index .....	60
Tabulka 8 Rombergova zkouška .....	61
Tabulka 9 Bergova funkční škála rovnováhy .....	62
Tabulka 10 Normální výsledky SFT u mužů .....	66
Tabulka 11 SFT výsledky testování .....	66

## SEZNAM ZKRATEK

ADL.....	Základní denní činnosti
CMP.....	Cévní mozková příhoda
DK .....	Dolní končetina
DKK .....	Dolní končetiny
DM.....	Diabetes Mellitus
DVS .....	Dynamic Vakuum System
HbA1c.....	Glykovaný hemoglobin
HK .....	Horní končetina
HKK .....	Horní končetiny
HN .....	Hypertenze
KBM.....	Kondylen Bettung Munster
LDK.....	Levá dolní končetina
LHK.....	Levá horní končetina
Mbar .....	Milibar
Mmol/l.....	Milimol na litr
oGTT .....	Orální glukózový toleranční test
PDK .....	Pravá dolní končetina
RHC.....	Rehabilitace
SACH .....	Soild ankle cushion heel
SDN .....	Syndrom diabetické nohy
SFT .....	Senior Fitness Test

STA..... Stupeň aktivity uživatele

TMR ..... Cílená svalová reinervace

TF ..... Transfemurální amputace

TSB..... Total surface bearing

TT ..... Transtibiální amputace



## ÚVOD

K nedílné součásti a přednosti lidské populace patří lokomoce, bipedální lokomoce. Chůze je základní pohybovou aktivitou a zajišťuje se pomocí souhry osového skeletu, svalových skupin, vnějších a vnitřních sil. Pokud dojde k narušení, je hlavním cílem navrácení či alespoň přiblížení se k původnímu stavu. Pokud přijde na řadu amputace, dochází v krátkém časovém intervalu k vybavení pacienta protézou. Protetické vybavení částečně obnovuje funkci a přibližuje se anatomickému vzhledu končetiny (Kaphingst, 2002). Naším úkolem je se co nejlépe přiblížit fyziologii. Bohužel ani nejdokonalejší protéza nedokáže nahradit živou lidskou tkáň. Hlavními faktory, kterými se protetik řídí, jsou funkčnost, komfort a bezpečí v první řadě (Svoboda, 2020). Jestliže dojde k amputaci a narušení fyziologie, má protetik za úkol aplikovat pacientovi vhodné vybavení s následnou školou chůze. Krok je základním elementem chůze a ta se skládá ze dvou základních fází. Fáze stojná tvoří zhruba 60 % a fáze švihová představuje zbylých 40 % (Půlpán, 2011). Běh na rozdíl od chůze neobsahuje fázi stojnou.

První zmínky o protézách se pojí s egyptskou kulturou, nálezy se datují do 2. tisíciletí př. n. l. V 16. století samotný Gotz von Berlichingen přišel v boji o část horní končetiny (dále HK) a u řemeslníka si nechal vytvořit protézu, která umožňovala úchop. V té době se jednalo o převratný vynález. V novodobé historii se s příchodem nových materiálů začal obor rychle vyvíjet (Koudela, 2003).

Bakalářská práce se zaměřuje na pacienty s transtibiální (dále TT) amputací a následnou preprotetickou a protetickou péčí. Zabývá se pacienty, kteří přišli o část DK z důvodu komplikací DM. Diabetes je obecný název pro poruchy metabolismu, kdy je hlavním nálezem hyperglykémie. Jako příčinu označujeme sníženou sekreci inzulínu, snížený účinek inzulínu nebo kombinaci obou variant (Kerner a Brückel, 2014). Vlivem dlouhotrvající hyperglykémie spojené s dalšími faktory, jako jsou hypertenzní nemoc (dále HN) a dyslipidémie (porucha metabolismu lipidů), dochází k poškození endotelu cév, funkčním i strukturálním změnám, které způsobují následné špatné prokrvení DK. Jediným možným řešením je amputace, která nastává v pozdním stádiu onemocnění. Amputaci definujeme jako chirurgický výkon, při kterém dochází k nevratnému oddělení končetiny v patřičné výšce a k odstranění nemocné tkáně (Paneš, 1993). Problematika SDN se vyznačuje především destruktivním poškozením tkání a špatným dlouhodobým hojením.

Cílem bakalářské práce je prezentace protetického vybavení u pacienta s TT amputací, které je zvolené na míru uživateli. Napomáhá navrácení zpět do aktivního života a zlepšuje úroveň samostatnosti. Při výběru protetických dílů hraje roli stupeň aktivity (dále STA), věk, hmotnost a výška amputace. Úkolem práce je popsat a zhodnotit zlepšení samostatnosti pacienta s kompenzační pomůckou a stanovit, zda je aktivní podtlakový systém vhodný a funkční pro uživatele s DM. Sledovaný soubor pacientů byl testován pomocí zvolených metod. Proběhlo testování stoje, rovnováhy, chůze, fyzické zdatnosti a hodnocení základních denních aktivit (dále ADL). K testování stoje byla použita Rombergova zkouška a k testování rovnováhy Bergova funkční škála. Fyzická kondice a chůze se hodnotily za pomoci Senior Fitness Test (dále SFT). Základní Barthel Index je skórovací dotazník v oblasti ADL, navíc jsem zařadila hodnocení kognitivních funkcí, kterými se zabývá rozšířený Barthel Index.

# TEORETICKÁ ČÁST

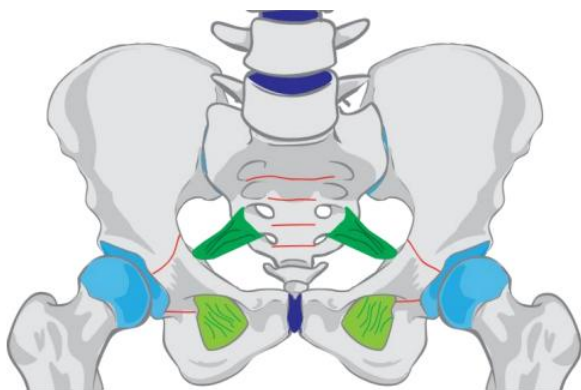
## 1 KOSTRA DOLNÍ KONČETINY

Dolní končetina se skládá ze dvou částí - pletence a volné části dolní končetiny (Dauber, 2009).

### 1.1 Pletenec dolní končetiny

Pletenec DK je tvořen jednou kostí – pánevní, os coxae, která vznikla spojením tří kostí - kosti kyčelní (os ilium), sedací (os ischii) a stydké (os pubis). Os coxae se připojuje tuhým kloubem ke kosti křížové (os sacrum), vpředu je spojena s druhostrannou pánevní kostí pomocí chrupavčité spony stydké. Tím vzniká spojený útvar pánev, pelvis. Dominantními a orientačními body jsou hřebeny kosti kyčelní, spina iliaca anterior superior et inferior a spina iliaca posterior superior et inferior (Čihák, 2001). Kost sedací se podílí na utváření acetabula a obkružuje velký otvor pánevní (Dauber, 2007). V protetice je důležitým místem hrbol kosti sedací, který se zachycuje u transfemurálních (dále TF) amputací. Jamka kyčelního kloubu (acetabulum), vzniká na rozhraní spojení kostí kyčelních. Je to okrouhlý útvar na zevní straně pánevní kosti, který se skládá ze všech tří kostí pánve (Čihák, 2001).

#### Obrázek 1 Pletenec DK



Zdroj: Hudák, 2015, s. 82

### 1.2 Volná část dolní končetiny

Nejsilnější a největší kostí lidského těla je stehenní kost, femur. Důležitou roli v protetice hraje velký trochanter. Kloubní hlavička nasedá na acetabulum a krček femuru

svírá s tělem kolodíafysární úhel průměrně  $125^\circ$ . Distální část femuru se rozšiřuje ve dva hrboly, mediální a laterální kondyl. Spojením femuru, tibiae a největší sezamské kůstky, patelly, vzniká kolenní kloub, který je nejsložitější v našem těle. Distální část tibiae tvoří malleolus medialis a fibula distálně tvoří malleolus lateralis. Ossa pedis se skládá z kostí zánártních, nártních a článků prstů (Čihák, 2001). Celkově DK tvoří třicet kostí.

**Obrázek 2 Kostra DK**



Zdroj: Hudák, 2015, s. 82

## 2 AMPUTACE

Amputace je nejstarším chirurgicky prováděným výkonem. Již Hippokratés stanovil tři zásady amputace, kdy se musí odstranit nemocná tkáň, snížit invalidita a zachránit život. Definujeme ji jako odstranění periferní části lidského těla s přerušením měkkých a skeletu. Sejmutí části končetiny má za následek nejen fyzické a funkční potíže, ale taktéž psychické. Pacient po amputaci vyžaduje komplexní terapeutický přístup. Dle naléhavosti se rozdělují na primární, sekundární a terciální amputace. Primární amputace je spojena se samotným devastujícím poraněním nebo provedená časně po úraze. Dochází k neočekávané amputaci, zvláště u mladých produktivních lidí může přispět k významným depresím v pooperačním a rehabilitačním období. Sekundární amputací jsou řešeny případy, kdy došlo k vyčerpání všech možností léčby. Často se provádí ve spojitosti s různorodými nemocemi. Terciální neboli pozdní amputace se zaměřuje na zlepšení funkčnosti končetiny nebo se využívá z důvodu odstranění kosmetických vad (Paneš, 1993, Lusardi at al., 2013).

### 2.1 Druhy amputací

#### 2.1.1 Gilotinové amputace

Gilotinové amputace měly velký význam za války a bylo jich provedeno nespočet. Často se hovoří o amputacích bez anestezie. Peršané či Arabové ale využívali anestezii orálně či inhalačně, např. alkohol či konopí. Jednalo se o zákrok, který trval několik málo minut. Masivní krvácení se zastavovalo rozpáleným olejem či žhavým železným nástrojem. Zlomem v zastavování krvácení rozpáleným olejem bylo zavedení ligatury cév Francouzem Ambroise Paré. V minulosti doprovázela amputace vysoká míra úmrtnosti, bolestivost a infekce. V současné době se nejedná o zákrok, při kterém jsou odděleny tkáně v jedné linii. Cirkulárně se provádí řez, při kterém se přeruší kontinuita kůže. Kůže se retrahuje a následuje přerušení svalů a měkkých tkání. Provádí se ošetření nervů a cévního řečiště. Po retrakci svalů následuje řez napříč kostní tkání. Chirurgický zákrok se provádí otevřeným způsobem, taktéž je nazýván jako otevřená amputace. Po výkonu zůstává rána otevřená, nutně následuje další chirurgický zákrok a dokončení techniky amputace (Dungl, 2014, Sosna, 2001).

#### 2.1.2 Lalokové amputace

Lalokové amputace je možné provádět otevřeným i uzavřeným způsobem. Na rozdíl od gilotinové amputace dochází k vytvoření kožních laloků. Umístění laloků hraje

důležitou roli pro dodržení kónického tvaru pahýlu a dostatečného krytí distálního konce kosti. Při plánování uložení laloků operátor bere v potaz nutnost odstranění celé patologické tkáně (Dungl, 2014).

### **Obrázek 3 Příprava zadního kožního laloku u transtibiální amputace**



Zdroj: Chui at al., 2020, s. 487

## **2.2 Indikace k amputacím**

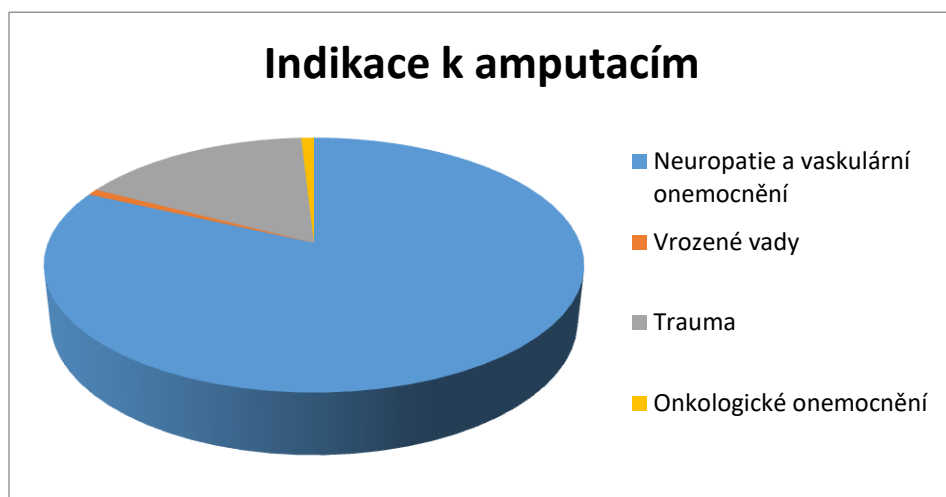
- 1) Následkem vnějších vlivů - devastující traumatické poranění vedoucí k amputaci nejčastěji postihuje mladé dospělé ve věku od 20 do 29 let napříč strojírenstvím, dopravními nehodami, úrazy elektrickým proudem, popáleninám a v neposlední řadě válečným zraněním.
- 2) Následkem nemoci
  - a) Nádorové bujení – radikální řešení maligních nádorů, výjimečně u benigních. Jedná se o samotné primární nádory kostní tkáně, které jsou velmi vzácné. K nejčastějším primárním nádorům kostní tkáně řadíme osteosarkom, vyskytující se obvykle u dětí nebo adolescentů. Sekundární nádory neboli metastáze jsou v jistých případech taktéž řešeny amputací.
  - b) Choroby cév – nejčastěji diabetická angiopatie spojená s aterosklerózou. Cévní řečiště je dlouhodobě poškozováno vysokou hladinou glukózy v krvi, hypertenzí a hyperlipidémií, což vede ke zhoršení funkce a struktury buněčné výstelky cév, endotelu. Navíc se ve spojení s kouřením mnohonásobně zvyšuje riziko onemocnění periferního řečiště, které následně vede k poruše cirkulace krve ve tkáních.

c) Infekce – spojené se sepsí organismu. Nejčastěji se infekce šíří hematogenní cestou při bakteriémii.

3) Následkem malformace

a) Kongenitální anomálie – pouze pokud je malformace nefunkční a není možné vhodné vybavení protetikem (Sosna, 2001; Koudela, 2003; Kaphingst, 2002, Chui at al., 2020)

**Graf 1 Indikace k amputacím**



Zdroj dat: Dillingham TR, Pezzin LE, Mackenzie EJ, 2002

## 2.3 Operační výkon

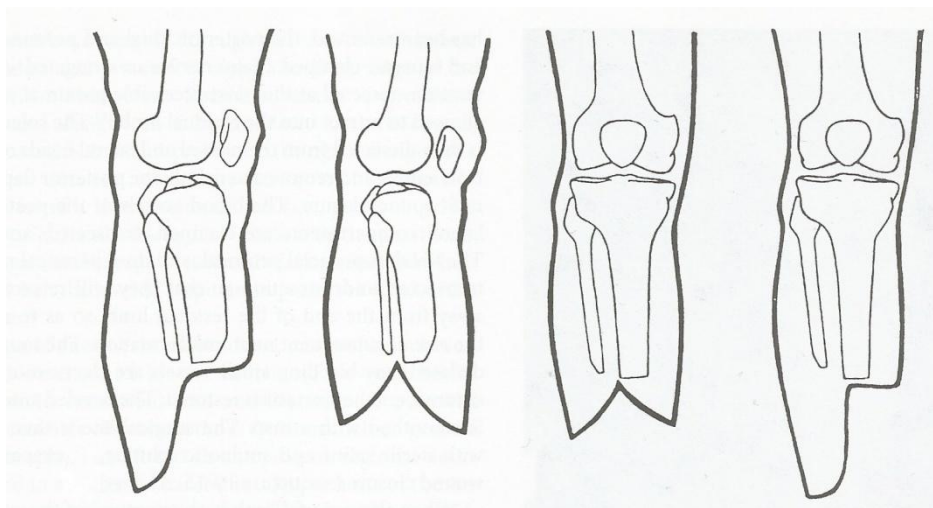
Chirurgický výkon začíná uvedením pacienta do celkové anestezie a přípravou operačního pole. DK indikována k amputaci je pomocí pneumatické manžety uvedena do stavu bezkreví. Pro chirurga se pole stává přehlednějším, a operace má tudíž snazší průběh. Jako kontraindikace bezkreví jsou uváděny cévní onemocnění. Příprava a vytvoření kvalitního kožního krytu urychlují následné protézování. Distální část pahýlu má být správně prokrvená, citlivá a pohyblivá (Sosna, 2001).

Amputatio in crure neboli amputace v oblasti bérce. Skelet bérce je tvořen kostí holenní (tibia) a kostí lýtkovou (fibula). Amputace se provádí v různých výškách, z pohledu protetiky se jeví nejvhodněji amputovat ve 2/3 délky bérce. U TT amputace platí, že čím blíže je provedena k hlezennímu nebo kolennímu kloubu, tím více se zhoršují protetické možnosti vybavení, a to z důvodu nedostatku místa pro zvolený typ chodidla. V praxi se setkáváme s pahýly velmi dlouhými či ultrakrátkými. Z lékařského hlediska se

odstraňuje nemocná tkáň, to pacienty a protetiky může stavět do svízelné situace (Půlpán, 2011; Dungl, 2014).

V současné době existuje řada technik pro transtibiální amputace. Metoda zadního laloku (Burgess) je využívána nejčastěji. Spočívá v odstranění předních svalů bérce a soleus překrývá distální konec tibie. Operatér si označí tuberositas tibiae, linii kolenního kloubu, linii řezu obvykle 10 až 15 cm od tuberositas tibie a vyznačí si zadní lalok (Adams a Lakra, 2020). Mezi další přístupy patří metoda stejně dlouhého zadního a předního laloku, kdy jizvy běží mediolaterálně po spodní straně pahýlu. Třetím možným řešením je vytvoření mediálního a laterálního laloku. Spojení probíhá na distální části a směr jizvy vede zezadu dopředu. Poslední uváděnou technikou je vytvoření dlouhého laterálního laloku, který překrývá vrchol pahýlu. Sešitá linie probíhá na distální mediální části (Lusardi at al., 2013).

#### **Obrázek 4 Techniky kožních laloků**



Zdroj: Chui et al., 2020, s. 518



## Obrázek 5 Technika zadního laloku TT amputace



Zdroj: Vlastní

Sešití svalů probíhá v mírném napětí, které zlepšuje cévní prokrvení, je preventivním řešením fantomových bolestí a využívá svalové funkce pro pohyb. Ošetření velkých cév probíhá pomocí podvazů, které zaslepí přívod krve. Po uvolnění pneumatické manžety se následné krvácení staví koagulací nebo opichy (Sosna, 2001).

Ošetření nervové tkáně je značně kontroverzní, v praxi se setkáváme s různorodými postupy nebo dokonce s žádným ošetřením nervů. Výsledkem jsou značné fantomové pocity až krutá bolestivost amputované končetiny. Holenní nerv a hluboké povrchové peroneální nervy jsou injektovány lidokainem, jemně povytaženy a ostře přerušeny skalpelem. Povytažení nervu způsobí zatažení a zabrání vzniku bolestivého neuromu distálně na pahýlu (Adams a Lakra, 2020). Operatér provádí osteotomii pomocí oscilační pily bez sloupávání periostu a distální část kostěného pahýlu navíc zkosí. Pokud by nedošlo ke sražení hrany, ostrá kostní tkáň by se zařezávala do měkkých tkání a způsobovala bolest. U TT amputace se fibula zkracuje o jeden centimetr méně než tibia. Před uzavřením rány operatér využije Redonovo odsávání, které odvádí krevní ztráty a další tekutiny, které se v ráně v průběhu hojení tvoří. Zavedení drenáže je preventivním zákrokem, který snižuje riziko vzniku hematomu. Pokud vzniká v operační ráně hematoma, zvyšuje nejen bolestivost, ale také riziko vzniku infekce (Sosna, 2001).

## Obrázek 6 Atypické krytí u transtibiální amputace



Zdroj: Chui at al., s. 488

### 2.3.1 Léčba a prevence neuromu

Nervová tkáň po přerušení regeneruje bohužel neorganizovaně a mohou se objevovat symptomy. Hlavním symptomem je bolest. U pacientů s TT amputací se symptomatické neuromy vyskytují zpravidla častěji než u jiných amputací. Je to způsobeno tím, že dochází k přerušení nervů s větším průměrem průřezu. Nervy jsou silnější a z tohoto důvodu přicházejí častěji komplikace. Přibližně v 10 % revizních zákroků souvisí se symptomatickými neuromy. Pro prevenci byla popsána celá řada terapeutických technik, přičemž žádná není zcela optimální. Několik nedávno vyvinutých technik vykazuje slibné výsledky a zaslouží si zmínku, např. technika zvaná cílená svalová reinervace (dále TMR), vyvinuta původně jako metoda zlepšení kontroly myoelektrické protézy horní končetiny (dále HK). Při zvolení této techniky následně několik pacientů uvedlo úplné vymizení bolesti související s neuromy. Principem je koaptace zbylého nervu na větev motorického nervu příjemce. TMR podporuje organizovanou axonální regeneraci do denervovaného svalu. Obnova fyziologické kontinuity brání neorganizované regeneraci axonů tím, že udává nervu „někam jít, něco dělat“. Techniky prevence a léčby neuronů představují slibná řešení problému spočívající v amputaci (Chui at al., 2020).

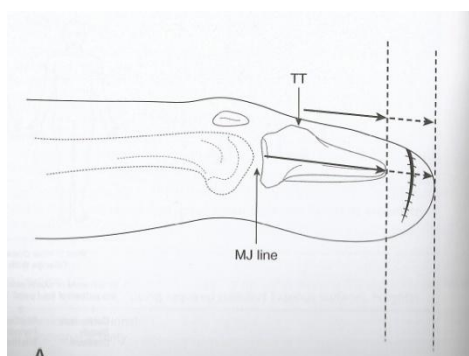
### 2.4 Amputační pahýl

Po snesení části končetiny je vytvořen amputační pahýl. Na samotném pahýlu sledujeme několik důležitých vlastností, které ovlivňují pacienta i protetika při vybavování. Délku pahýlu nejsme schopni ovlivnit, ta je dána při operačním výkonu. Je jednou ze základních mír, které si u pacienta měříme. Délka bércevého pahýlu se měří od apexu po kloubní šterbinu kolenního kloubu. Palpujeme na mediální straně kolenního kloubu, můžeme si dopomoci pohybem kolenního kloubu pro snazší palpaci. V protetice nejsou

výhodné příliš krátké ani dlouhé pahýly. Následkem je komplikované protetické vybavování pacientů.

Mezi další vlastnosti pahýlu patří pohyblivost. Vyšetřujeme pohyblivost v nejbližším kloubu, u TT amputace vyšetřujeme pohyblivost v kloubu kolenním. Zachovalý rozsah pohybu přispívá ke správné funkci protézy. Je úzce spojen se svalovou silou, kterou hodnotíme pomocí svalového testu. Pomocí funkčního svalového testu podle Jandy (2004) testujeme flexory a extenzory kolenního kloubu. Jestliže pacient správně nerehabilituje, mohou se objevit patologické změny v pohyblivosti pahýlu. Jde o tzv. kontraktury. Změny ve svalové tkáni mohou být tak velké, že jsou kontraindikací pro samotnou chůzi s protézou. Při vyšetření hodnotíme stav pahýlu a jeho zatížitelnost v protézovém lůžku. Důležitou roli hraje délka, tvar a stav svalové tkáně. Posuzujeme stav jizvy, její celistvost, vtažené nepohyblivé části, tuhé tkáně, dále umístění jizvy. Obvykle je uložena na přední straně, v praxi se setkáváme také s uložením na distální části pahýlu, které je však nevýhodné. Značné působení tlaku na jizvu na apexu je nekomfortní. Špatná zatížitelnost může být způsobena nedostatečným svalovým krytím a prominentní kostěnou strukturou. Mezi další ovlivňující faktory se řadí provedení amputace, cirkulace krevního řečiště a stav kůže (Sosna, 2001, Paneš, 1993).

### **Obrázek 7 Délka bércevého pahýlu**



Zdroj: Chui et al., 2020, s. 512

## **2.5 Pooperační péče**

Operační rána je sterilně krytá z důvodu minimalizace vniknutí infekce do rány. Rána se kryje mastným tylem, což je krytí napuštěné hydrofobní mastí. Je sterilní a nepřilepuje se k ráně. Dále se kryje gázou a obinadlem. Elastická obinadla přikládáme od konce pahýlu proximálně. Bandážování je důležitým prvkem již v nemocničním prostředí jak pro tvarování, tak k odbourávání pooperačního otoku. K odbourávání otoku napomáhá

elevace pahýlu, v žádném případě nesmí dojít k podložení polštářem, kdy by mohla nastat flekční kontraktura. Flekční kontraktura v kolenním kloubu je charakteristická vysokým napětím, bolestivostí a omezením v pohybu. Již první pooperační den začíná rehabilitace (dále RHC). Při včasné zahájené RHC pacienti dosahují větší samostatnosti a pohyblivosti s protetickými pomůckami (Sosna, 2001). Včasné zahájenou RHC eliminujeme riziko vzniku patologických změn v kyčelním nebo kolenním kloubu. Změny svalové tkáně způsobují problémy při chůzi a ovládání protézy je obtížnější. Mimo fyzické cvičení zařazujeme cvičení v představě, které posiluje jak fyzický, tak i psychický stav pacienta. Je vhodným prvkem prevence fantomových bolestí (Kolář, 2009).

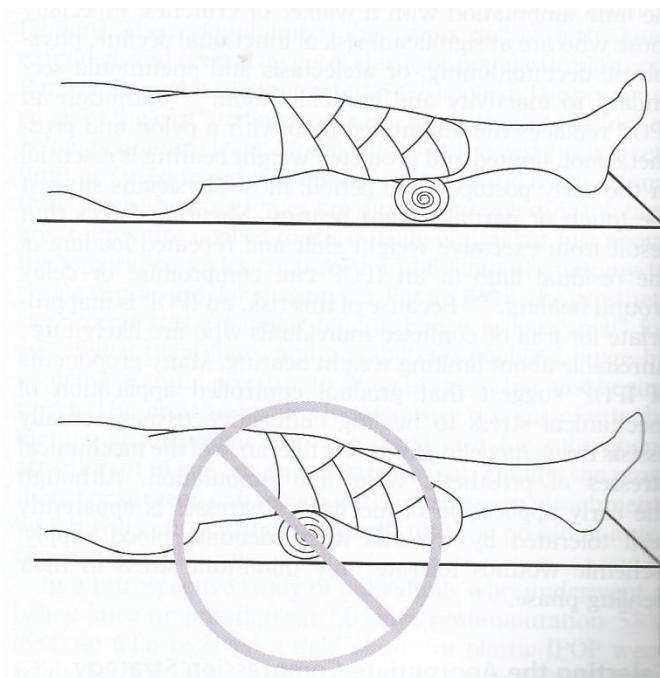
## 2.6 Komplikace

Vznik komplikací po zákroku je vysoce pravděpodobný, od méně závažných komplikací až po život ohrožující. V současnosti při zlepšení kvality zdravotnictví se amputace spojuje s relativně bezpečným chirurgickým zákrokem. Vznik komplikací je spojen s přidruženými chorobami nebo samotným onemocněním. U pacientů s DM se setkáváme se zhoršenou hojivostí a s ní spojené metabolické změny v organismu na mikroskopické úrovni. Povrchová hojivost pomocí epitelizace u diabetiků nemusí být narušena, ale naopak hluboké hojení ran a hojení kostí, které vyžaduje tvorbu kolagenu, je nápadně porušeno (Fejřrová, 2010).

Komplikace po amputaci obecně dělíme na lokální a celkové. Lokální se objevují v oblasti amputačního pahýlu. Operační výkon je spojen s krvácením a prevencí hromadění krevního výronu je drenáž. I přes zavedení drénu může vzniknout hematoma, který způsobuje pacientovi bolest, může být živnou půdou pro bakterie a v místě hematoma vzniká také riziko výskytu nekrózy. Pokud se jedná o velký hematoma, je nutná jeho evakuace. Další možnou komplikací je dehiscence neboli rozpad rány. Příčinami mohou být reakce na šicí materiál, infekce nebo celkové zhnisání všech vrstev rány. Druhotně změněná nekróza může být indikací k revizi rány až k vyšší úrovni amputace. Je důležité sledovat pahýl po operaci a hodnotit subjektivní i objektivní potíže nemocného. Po operaci je pahýl velmi bolestivý a oteklý. Pro úlevu od bolesti se pacientům podávají analgetika a pro podporu odchodu otoku se provádí bandážování. Již po operaci se pacientům přikládá kompresivní obvaz, který má za úkol odvádět edém a plní funkci tvarovací. Pokud nedochází k bandážování, vzniká u pacientů nevhodný tvar pahýlu. Mezi ně patří například hruškovitý tvar. Další technikou kterou můžeme pomoci k odstranění otoků je elevace

končetiny. V žádném případě však nesmí docházet k vypodložení. Při vypodkládání pahýlu polštářem je vysoké riziko vzniku kontraktur (Sosna, 2001).

### Obrázek 8 Polohování pahýlu



Zdroj: Chui et al., 2020, s. 544

Stav po amputaci bývá pro pacienty náročný jak z fyzického, tak i z psychického hlediska. Jestliže dochází k plánovanému chirurgickému zákroku, je možné se na stav po amputaci alespoň nějakým způsobem připravit. Po amputaci mohou přicházet psychologické problémy, např. nedostatečná motivace, negativní myšlení, ztráta zájmu, deprese a jiné. Proto se psychologická podpora nabízí již v prostředí nemocnice. V dnešní době existují psychologické poradny online. Pacienti svého psychologa na obrazovce vidí vždy, ale je na samotném pacientovi, zda uvidí psycholog svého klienta. Klient se nachází ve svém domácím prostředí, a může se tak cítit více komfortně. Klienti se lépe otevrou, svěří se svými problémy (Hudeček, 2019).

### 3 DIABETES MELLITUS

Diabetes Mellitus je metabolické onemocnění, které se řadí k civilizačním chorobám.

#### 3.1 Klasifikace DM

Diabetes Mellitus I. typu je onemocnění spočívající v autoimunitním zánětu  $\beta$ -buněk v Langerhansových ostrůvcích pankreatu. Etiologie není zcela známa. Charakterizuje ho absolutní nedostatek inzulínu, a proto je nutná jeho substituce. Léčba spočívá v aplikaci inzulínu do podkoží pomocí inzulínového pera. Aplikace inzulínu závisí na hladině glukózy, která úzce souvisí s denním příjmem jídla. Součástí léčby diabetika je úprava životního stylu - úprava pitného režimu, pohybové aktivity, složení a celkového denního režimu. Následuje pravidelné měření glykémie a zapisování naměřené hladiny do diabetického deníku. K manifestaci diabetu dochází až při destrukci 90 % tkáně pankreatu. Charakteristický je vznik v dětském a mladém věku (Rybka, 2007).

Diabetes Mellitus II. typu je kombinací nedostatku inzulínu a inzulínové rezistence, kdy u diabetiků buňky lidského těla na inzulín nereagují, a tím pádem se nesnižuje hladina glukózy v krvi, vzniká hyperglykémie. Podílejí se na tom genetické faktory a vlivy vnějšího prostředí. Pankreas může produkovat dostatečné množství hormonu, který ale není využit. V některých případech je dostačující léčba dietou či perorálními antidiabetiky (Rybka, 2007).

#### 3.2 Klinické příznaky

- Glykovaný hemoglobin (dále HbA1c) je látka vznikající reakcí mezi hemoglobinem a glukózou. Hodnota u diabetika  $\geq 48$  mmol/mol.
- Náhodná plazmatická glukóza  $\geq 11,1$  mmol/l.
- Plazmatická glukóza na lačno  $\geq 7,0$  mmol/l.
- Orální glukózový toleranční test (dále oGTT) po 2 hodinách ve venózní plazmě  $\geq 11,1$  mmol/l (Kerner a Brückel, 2014).
- Polyurie, nykturie, hubnutí, bolesti svalů, poruchy vidění, mykózy, svědění kůže, slabost a vleklá únava (Rybka, 2006).

### 3.3 Komplikace

Pokud je pacient správně kompenzovaný, komplikace by se neměly objevit. Mezi akutní, život ohrožující stav, se řadí hypoglykémie a hyperglykémie neboli nízká a vysoká hladina glukózy v krvi. Hypoglykémie nastává při poklesu cukru v krvi pod 3,3 mmol/l a závažná hypoglykémie pod 2,5 mmol/l. Přicházejí příznaky pocitu hladu, žízně, podrážděnost, třes rukou, pocení. Pokud nenastala porucha vědomí, první pomocí je podání sladkého nápoje a následná kontrola hladiny cukru. Jestliže nastává porucha vědomí, je nezbytně nutné přivolat lékaře. U hypoglykémie se lidské tělo dostane rychleji do hypoglykemického kóma, které může končit smrtí organismu. Hyperglykémie se projevuje většinou žízní a nadměrným močením. Při dlouhotrvající hyperglykémii chybí lidským buňkám energie, dochází k rozkladu tuků. Jako odpadní látky vznikají ketony, okyseluje se organismu a dochází k rozvrácení vnitřního prostředí. Nastává rozvoj diabetické a hyperglykemického kóma. Dlouhodobá vysoká hladina cukru v krvi ovlivňuje funkci a morfologii endotelu a stěny cév. Následkem jsou diabetická retinopatie, nefropatie, polyneuropatie a diabetická noha (Rybka, 2007).

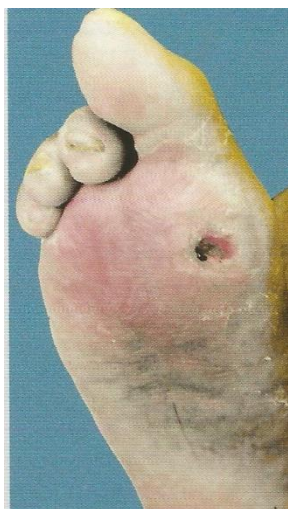
### 3.4 Diabetická noha

Jedná se o postižení DK u diabetiků. Označuje obecný název pro choroby neuropatický vřed, ischemická a infekční gangréna, osteoartropatie a osteomyelitida. Hlavními faktory, které ovlivňují diabetika, jsou ischemie a neuropatie. Nejčastěji diabetiky trápí ischemie cév v oblasti nohy a bérce. Pokud se jedná o němou ischemii, jsou následky horší a v pozdějším stádiu ischemie dochází k amputacím. V praxi je běžné, že diabetici pomalu přicházejí nejdříve o články prstů, metatarsy a následně celou DK kvůli nehojícím se vředům. Diabetici také velmi často trpí neuropatií. Sensorická neuropatie se projevuje častěji v noci v klidu než přes den. A to pocitem chladných nohou, parestezií, šlehavými a bodavými bolestmi. Objevují se přecitlivělá místa nebo naopak lokální ztráta vnímání bolesti, tepla, chladu, vibrací. Jestliže dojde ke ztrátě vnímání bolesti, je velmi vysoké riziko vzniku defektu. V tento moment přichází na řadu každodenní důkladná péče o diabetickou nohu - pravidelné návštěvy podologie, diabetická obuv, správná o nehtová lůžka. Monodická neuropatie se projevuje atrofii svalů nohy. Spojením všech faktorů vzniká syndrom diabetické nohy. Defekty jsou často lokalizovány na plosce nohy, v místě působení tlaku. Velký tlak je vyvíjen na hlavičky metatarsů a patní kost. Právě v těchto místech se defekty objevují nejčastěji (Lacigová a kolektiv, 2006).

### 3.4.1 Syndrom diabetické nohy

„Syndrom diabetické nohy je podle Mezinárodního konsenzu definován jako ulcerace nebo poškození hlubokých tkání nohy distálně od kotníku včetně kotníku.“ (Jirkovská a kolektiv, s. 22). Ulcerace je patologie prostoupená celou vrstvou kůže, které předchází otlaky a puchýře z nevhodné obuvi. Zpočátku jen povrchová, později hluboká. Velmi rozsáhlá ulcerace se může dostat až do okolí kostí a kloubů. Stupeň ulcerace přímo souvisí s rizikem amputace. K rizikovým faktorům pro vznik diabetické nohy se řadí diabetická neuropatie, ischemie, kouření, infekce a další. Všechny rizikové faktory vedou ke sníženému okysličení tkáně a vzniku ulcerací. Pokud již pacient má amputovanou jednu DK, je žádoucí lépe pečovat o druhou, např. návštěvou podologie, ortopedie a nošením diabetické obuvi (Jirkovská a kolektiv, 2006).

#### Obrázek 9 Typická lokalizace ulcerace diabetické nohy pod hlavičkou I. metatarzu



Zdroj: Jirkovská a kolektiv, s. 222

### 3.4.2 Klasifikace SDN podle Wagnera

- Stupeň 1 - povrchové ulcerace, neprostupuje tukovou tkání.
- Stupeň 2 - ulcerace zasahuje až ke svalům, bez významné infekce.
- Stupeň 3 - ulcerace penetrující až ke kostěným strukturám a kloubům. Vyžaduje chirurgické ošetření. Významná infekce. Již ohrožuje končetinu amputací.
- Stupeň 4 - objevuje se gangréna. Podstatou je nekróza tkáně. Končetinu lze zachránit.



- Stupeň 5 - Vyžaduje vyšší amputaci (Jirkovská a kolektiv, 2006).

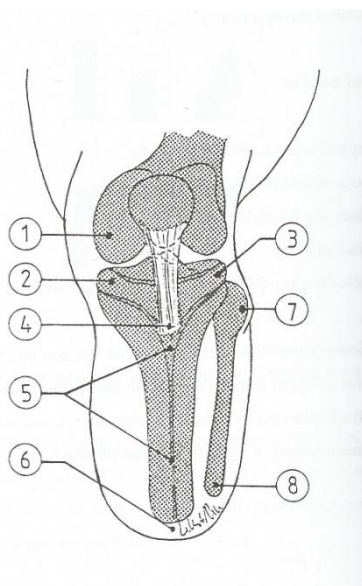
## 4 BÉRCOVÝ PAHÝL

Při výrobě pahýlového lůžka zohledňujeme místa a plochy bércevého pahýlu, které se vyznačují zvýšenou citlivostí na tlak a bolest. Jisté anatomické struktury pahýlu jsou kryty pouze kůží či tukovou tkání a minimem svalové tkáně. Naopak zatížitelná místa bércevého pahýlu využíváme pro přenášení sil (Kaphingst, 2002).

### 4.1.1 Nezatížitelná místa

1. Mediální kondyl femuru
2. Mediální drsnatina hlavice tibiae
3. Laterální drsnatina hlavice tibiae
4. Úpon šlachy quadricepsu
5. Přední hrana tibiae
6. Distální část pahýlu - kostěné struktury, zjizvená tkáň
7. Hlavice fibuly
8. Distální část fibuly (Kaphingst, 2002)

**Obrázek 10 Nezatížitelná místa u bércevého pahýlu**

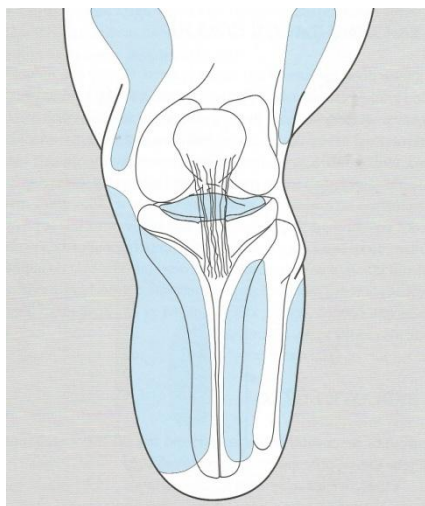


Zdroj: Kaphingst, 2002. s. 13

#### 4.1.2 Zatížitelné plochy

1. Mediální plocha tibiae
2. Plocha mezi tibií a fibulou
3. Šlacha quadricepsu
4. Mediální plocha kondylu femuru
5. Laterální suprakondylární plocha (Kaphingst, 2002)

#### Obrázek 11 Zatížitelná místa u bércevého pahýlu



Zdroj: Základy protetiky, s. 54

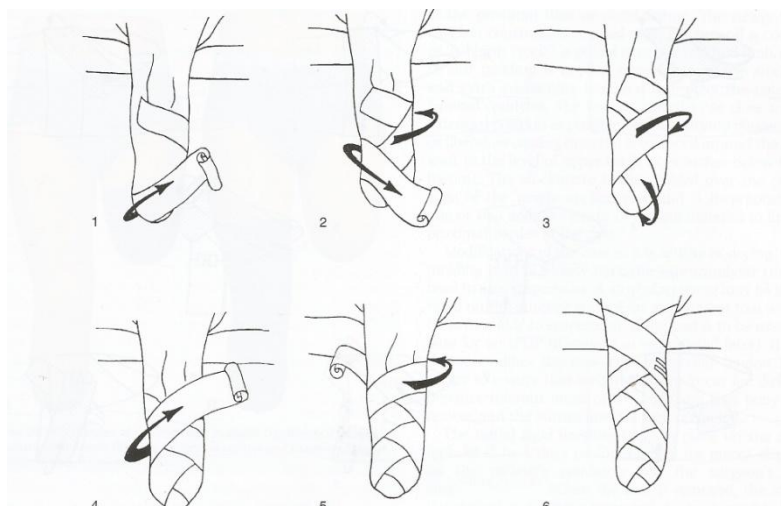
## 4.2 Péče o pahýl

### 4.2.1 Bandážování

Základní a nenahraditelná část péče o pahýl spočívá v bandážování. Začínáme co nejdříve po amputaci za předpokladu, že je rána zacelená. Pomocí elastických obinadel bandážujeme od distální části pahýlu proximálně. Používáme šíři 10-12 centimetrů. Při bandážování bércevého pahýlu zasahujeme obinadly nad kolenní kloub. Docílíme návyku pahýlu na tlak a tah, který je při nošení protézy lépe snesitelný. Pomocí komprese obinadel dochází k tvarování pahýlu a rychlejšímu následnému protézování. Jizva se u bérceových pahýlů nejčastěji nachází na přední části, začínáme tedy s bandážováním od zadní strany pahýlu. Přikládáme obinadla s jemnou kompresí a cirkulárně pokračujeme proximálně. U bércevého pahýlu pokračujeme nad kolenní kloub do poloviny stehna. Následuje zkouška napětí, kdy dva prsty vložíme pod obinadla a otestujeme kompresi. Nesmí docházet k příliš silné kompresi, která by ovlivňovala cirkulaci krevního řečiště v pahýlu,

ale ani k pouhému přikládání bez komprese, nedocházelo by tak k účelnému tvarování (Kohoutová, 2021).

### Obrázek 12 Bandážování pahýlu



Zdroj: Lusardi et al., 2013, s. 563

#### 4.2.2 Rehabilitace

Chirurgický zákrok a zásah do integrity pacienta je velmi traumatizující situací. Každý se vyrovnává se ztrátou končetiny svým způsobem. Funkci, o kterou přišli, nejsme schopni bohužel plně nahradit, pouze se přiblížit k fyziologii. S tím souvisí nové pohybové automatismy a pochopení principu fungování protézy. Aby byla rehabilitace úspěšná, je důležitá spolupráce napříč obory. Do týmu patří ošetřující personál, fyzioterapeut, ergoterapeut, ortopedický technik, masér, psycholog a sociální pracovník, který zabezpečuje následnou sociální a profesní integraci. Rehabilitace začíná již časně po operaci, je důležité udržet či zlepšit svalovou sílu posílením horních končetin (dále HKK), trupu a neamputované končetiny. Mimo fyzickou aktivitu patří do rehabilitace také bezprostřední fáze po operaci, tedy polohování, péče o kůži, senzitivní stimulace a držení rozsahu pohybu v kloubech, ale také trénink rovnováhy, přesun z lůžka na invalidní vozík, sebeobsluha a trénink aktivit v domácím prostředí. Rehabilitační proces pro pacienty s amputací DK je maximálně zaměřený na výsledky funkční mobility (Baumgartner, 2008, Chui et al., 2020).

#### 4.2.3 Předprotetická péče

Předprotetická terapie může výrazně ovlivňovat rychlost vybavení protézou a pozitivně ovlivňovat přístup pacient k pahýlu. Jednou z částí je kondiční cvičební jednotka, které pomáhají při zmírnění fantomových pocitů a bolestí. Během provádění cviku si

pacient s TT amputací navíc představuje pohyby v hlezenním kloubu a chodidle na amputované končetině. (Čechová, 2016). Do cvičení je možné zapojit zrcadlovou terapii. Jedná se o iluzi, kdy mezi amputovanou a zdravou DK umístíme zrcadlový box. Dojde k reflexní iluzi postižené končetiny, mozek „vidí“ dvě zdravé dolní končetiny (dále DKK). Při pohybu zdravou DK pacient vidí symetrické pohyby, zdá se, že se pohybuje i amputovaná končetina. Tato metoda využívá preference mozku v upřednostnění vizuální zpětné vazby před somatosenzorickou. Pokud pacientovi nabídneme zrcadlovou terapii, musíme si být jisti, že to zvládne. Amputace je psychicky velmi náročná, pokud nedošlo ke smíření s amputací, mohou nastat psychické problémy. Jestliže je dostatečně smířený se svou diagnózou, může být prospěšná (Kohoutová, 2021).

Příklad cviků kondiční cvičební jednotky pro pacienta s TT amputací:

- Dorzální a plantární flexe hlezenního kloubu: zdravá DK provádí pohyb, posiluje a protahuje dorzální a plantární flexory. Pacient leží volně na zádech na podložce. U amputované končetiny dochází ke cvičení v představě.
- Flexe v kolenním a kyčelním kloubu: pacient provádí současně flexi v kolenním i kyčelním kloubu vleže na zádech, druhá končetina se nesmí odlepit od podložky. Dbáme na maximální provedení pohybu a střídání zdravé a amputované končetiny.
- Abdukce v kyčelním kloubu: pacient leží na zádech a provádí jednostrannou abdukci v kyčelním kloubu. Dbáme na správné postavení pánve při pohybu, nesmí docházet k anteverzii či elevaci.
- Addukce kyčelního kloubu na boku: pacient přitahuje DK k HK. Dochází k posílení adduktorů stehna, které ovlivňují dynamickou stabilizaci při chůzi.
- Flexe v kolenním kloubu v poloze na břiše: HKK jsou uloženy pod hlavou. Střídavá flexe a extenze v kolenním kloubu. Protahujeme quadriceps a posilujeme flexory kolenního kloubu.
- Extenze v kyčelním kloubu na břiše: čelem se opírá o hřbety rukou, DK leží na podložce. Extenze v kyčelním kloubu se provádí s nataženou

končetinou. Dohlížíme na bederní část, zabráníme prohlubování lordózy. Dochází k posílení gluteálních svalů a protažení m. iliopsoas.

- Extenze kolenního kloubu vsedě: zdravou končetinou je opřen o podložku a trup je napřiměný. HKK volně podél těla. Snaha o udržení pánve při extenzi v kolenním kloubu. Nesmí dojít k elevaci nebo anteverzi pánve (Čechová, 2016).

## 5 PROTETICKÉ VYBAVENÍ

### 5.1 Pahýlové lůžko

Všeobecné požadavky kladené na pahýlové lůžko formuluje norma ISO/DIS 13405-2 takto:

- Podpora: Pahýlové lůžko má přebírat axiální síly pro zachycení zátěže.
- Stabilizace: Pahýlové lůžko má převzít horizontální síly k řízení protézy.
- Ulpění: Pahýlové lůžko má vytvářet ulpivací sílu mezi pahýlem a protézou.

Pahýlové lůžko je v neustálém kontaktu s pahýlem a zabezpečuje jeho pevné spojení s protézou. Aby se dosáhlo správného ulpění, je zapotřebí individuální zhotovení a výběr vhodného ulpivacího mechanismu. Pevným spojením dosáhneme minimalizace pístového pohybu, který vzniká ve švihové fázi kroku. Je důležitá optimální velikost, která pojme celý objem pahýlu. Protéza by měla mít nízkou hmotnost, aby neomezovala uživatele v chůzi. Protézové lůžko přenáší zátěž a statické i kinetické síly. U statiky je důležitý rovnovážný stav, kdy síly přenášené od země na protézu a z protézy na zem musí být v rovnováze, tím je zajištěna rovnováha. Kinetické síly vznikají při chůzi a při pohybu je jimi tudíž protéza vystavována. Samotné nošení protézy nesmí narušovat krevní oběh ani inervaci končetiny. Snahou je dosáhnout maximálního komfortu a pohodlí během celého dne, snadného nasazování a sundávání bez cizí pomoci (Baumgartner, 2008).

#### 5.1.1 Typy TT lůžek

- Účelově tvarované s vnitřním měkkým lůžkem (KBM).
- Účelově tvarované s linerem a mechanickou aretací.
- Plně kontaktní s linerem a pasivním podtlakem.
- Plně kontaktní s linerem a aktivním podtlakem.

(Standardy protetických pomůcek, 2017)

#### 5.1.2 TSB - Total surface bearing

Jak už název napovídá, jedná se o lůžko, které je v plném kontaktu s pahýlem. V současné době se TSB lůžko velmi hojně využívá. Výroba začíná u sádrování pahýlu za

pomoci podtlaku. Sádrování probíhá s linerem a je důležité separovat textilní vrstvu lineru fólií. Sádrová obinadla přikládáme na pahýl a po vytvrnutí sundáme. Vzniká sádrový negativ. Po vylití negativu sádrou vzniká sádrový pozitiv a nastává redukce. V procentuálním vyjádření se redukce nejčastěji pohybuje mezi 4-5 % za předpokladu udržení stejného tvaru. TSB lůžko je tvořeno měkkým lůžkem neboli linerem, který chrání kůži před vznikem otlaků a odřenin. Tvrdou skořepinou je laminátové lůžko s jednocestným ventilem. Jednocestný ventil odvádí přebytečný vzduch a vytváří podtlak, který drží protézu (Půlpán, 2011).

## **5.2 Protézová chodidla**

### **5.2.1 Skupiny proteových chodidel**

- Malý návrat energie, krátká páka přednoží a hlavní pohyb v jedné rovině.
- Střední návrat energie, pohyby ve více rovinách.
- Vysoký návrat energie, dlouhá účinná páka přednoží, multiaxiální pohyb.
- Bionická řízená mikroprocesorem.

(Standardy protetických pomůcek, 2017)

Posledním dílem protézy je protézové chodidlo, díky kterému je zabezpečený stoj a následná chůze. Pomocí chodidla se ovlivňuje nejen stabilita, ale navíc i rychlost odvalu chodidla od podložky. Při výběru je nutné řídit se typem protézy a individuálními potřebami pacienta. Protézová chodidla můžeme rozdělit podle funkčních vlastností. Chůdová chodidla nemají tvar ani velikost lidského chodidla. Gumový nárazník se nasazuje na chůdu a v sagitálním pohledu je zaoblen do odvalovací plochy. Možné využití má jako kosmetická náhrada DK. Dalším typem jsou tuhá chodidla, jsou vyrobena ze dřeva nebo pryže, oproti chůdovému typu chodidla, mají značné výhody. Využití nalézají například za ztížených podmínek nebo v zemích třetího světa. Dalším je celosvětově známé chodidlo pod názvem soild ankle cushion heel (dále SACH). Využívá se hojně u bérceových protéz, u pacientů s nízkou fyzickou aktivitou. Oblast paty je měkčená polyuretanem pro pohodlnější došlapování. Pružná část umožňuje odval kroku. Chodidlo SACH prošlo řadou inovací, setkáváme se se zkrácením dřevěného jádra a navýšením objemu pěny, úplnou náhradou dřeva nebo využitím elastických pružin. Chodidla s jednoosým hlezenním kloubem umožňují uživateli pohyb v jedné ose, flexe a extenze.



S víceosým hlezenním kloubem je uživateli umožněna pohyblivost ve více osách, tedy flexe/extenze, navíc pronace/supinace a rotace kolem osy končetiny. Výhody uživatel ocení v terénu, kde se chodidlo přizpůsobuje fyziologii. Pro velmi aktivní uživatele existují chodidla s hydraulickým řízením kinetiky a kinematiky. Uživatelé jsou usnadněny chůze do kopce, z kopce a další sportovní aktivity (Kaphingst, 2002, Hadraba, 1993).

### 5.3 Stupeň aktivity a možnosti protetického vybavení

Mezinárodně uznávaná stupnice hodnotí uživatele a jejich schopnosti a možnosti fyzické aktivity při běžných denních aktivitách (dále ADL). Stupnice je důležitá pro hodnocení požadavků klienta na protetické vybavení. Podle stupně aktivity (dále STA) protetik vybere optimální komponenty protézy na základě potencionálních schopností klienta s ohledem na věk, stávající zdravotní stav a fyzickou zdatnost. Předpoklady vycházejí z posouzení stavu před amputací a pozitivního vztahu k protetickému vybavení (Půlpán, 2011). Hodnocení STA je podstatné pro zdravotní pojišťovny. Vyhodnocují tak výši úhrady a schválení pomůcky pacientovi.

- **Stupeň aktivity 0** – jedná se o nechodícího pacienta. Není schopen bezpečně samostatné chůze s protézou ani s cizí pomocí. Špatný fyzický a psychický stav.

**Terapeutický cíl:** kosmetický vzhled amputované končetiny

**Provedení protézy:** nejjednodušší protéza s kosmetickým krytím

- **Stupeň aktivity 1** – interiérový typ uživatele. Jedná se o klienta s výrazně omezenými schopnostmi a možnostmi lokomoce. Je schopen pomalé chůze na rovném povrchu a malé vzdálenosti. Pohyb v domácím prostředí jen pro uspokojení základních potřeb.

**Typický obraz uživatele:** TT amputace, vyšší věk, polymorbidní, špatná rovnováha

**Terapeutický cíl:** zabezpečení stoje, chůze v interiéru

**Provedení protézy:** zkušební lůžko vyrobeno technikou hlubokého tažení, finální laminátové lůžko plně kontaktní s linerem a pasivním podtlakem, účelově tvarované s linerem a mechanickou aretací nebo vnitřním měkkým lůžkem (KBM). Chodidlo s jednoosým kloubem, s malým návratem energie a krátkou pákou přednoží. Součástí protézy je nártačka.

- **Stupeň aktivity 2** – limitovaný exteriérový typ uživatele. Zdravotní problémy limitují uživatele. Za pomalé konstantní rychlosti chůze je schopný překonávat malé nerovnosti a bariéry.

**Typický obraz uživatele:** TT amputace, vyšší věk, dobrá fyzická kondice, lehčí přidružená onemocnění

**Terapeutický cíl:** neomezená chůze v interiéru, omezeně v exteriéru

**Provedení protézy:** zkušební lůžko vyrobeno technikou hlubokého tažení, finální laminátové lůžko plně kontaktní s linerem a aktivním nebo pasivním podtlakem. Účelově tvarované s linerem a mechanickou aretací nebo vnitřním měkkým lůžkem. Chodidlo se středním návratem energie a možností pohybu ve více rovinách. Součástí protézy je nártačka.

- **Stupeň aktivity 3** – nelimitovaný exteriérový typ uživatele. Nepatrně limitovaný oproti člověku bez postižení. Předpoklad užívání protézy při střední až vysoké rychlosti chůze, překonávání běžných nerovností a bariér. Protetické vybavení není nadprůměrně namáháno.

**Typický obraz uživatele:** TT amputace, dobrá fyzická kondice, aktivní životní styl

**Terapeutický cíl:** chůze v interiéru a exteriéru bez omezení

**Provedení protézy:** zkušební lůžko vyrobeno technikou hlubokého tažení, finální lůžko laminátové. Plně kontaktní s linerem a aktivním nebo pasivním podtlakem, účelově tvarované s linerem a mechanickou aretací nebo vnitřním měkkým lůžkem. Chodidlo s vysokým návratem energie, dlouhou účinnou a pohyblivostí ve všech směrech. Bionické typy chodidel. Součástí protézy je nártačka.

**Stupeň aktivity 4** – nelimitovaný exteriérový typ uživatele se zvláštními požadavky. Typicky dětský uživatel nebo sportovec. Protetické vybavení je výrazně namáháno.

**Typický obraz uživatele:** TT amputace, dobrá fyzická kondice, aktivní životní styl, vysoce aktivní dospělý, dítě nebo sportovec

**Terapeutický cíl:** chůze v interiéru a exteriéru absolutně bez omezení

**Provedení protézy:** dynamické typy chodidel se schopností a uvolňování energie. Vybavení stejné jako u 3. stupně, navíc je nutná individuální úprava u specifických požadavků uživatele (Půlpán, 2011; Standardy protetických pomůcek, 2017).

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 6 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

Cílem bakalářské práce je pomocí vybraných testů zhodnotit, zda je zvolené protetické vybavení vhodné a zda vede k samostatnosti uživatele.

Pro dosažení cíle práce je nutné splnit následující body:

1. Načrpat teoretické znalosti z odborné literatury.
2. Vybrat sledovaný soubor pacientů s TT amputací a zjistit charakteristické znaky této skupiny.
3. Uvědomit si a nastudovat vhodné metody testování a pozorování pro potvrzení či vyvrácení stanovených hypotéz.
4. Připravit prostředí, ve kterém bude probíhat testování, zajistit a naplánovat průběh vyšetření.
5. Analyzovat vybrané pacienty a testovat protetické vybavení.

Tyto výsledky budou uceleny, porovnány a diskutovány v závěru a konfrontovány se stanovenými hypotézami.

## **7 VÝZKUMNÉ OTÁZKY**

Předpokládám, že:

1. Dynamic Vakuum System je vhodný pro pacienty s transtibiální amputací a přidruženou chorobou Diabetes Mellitus.
2. Zvolené protetické vybavení vede k samostatnosti pacienta.

## **8 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU**

V rámci bakalářské práce jsme sledovali dva pacienty s TT amputací, kteří byli indikováni k amputaci z důvodu komplikací diabetu. Souhlas pracoviště Protetika Plzeň s.r.o. je součástí příloh této práce. Souhlas pacientů se spoluprací a publikováním pořízené dokumentace pro potřeby této práce je uložen u autora práce.

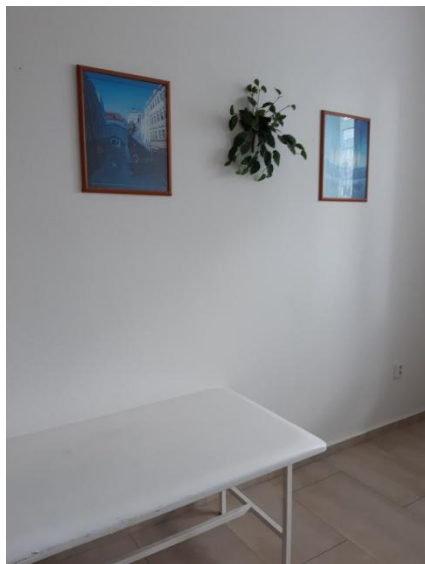
### **Sledovaný soubor**

Sledovaný soubor je složen z klientů navštěvující Protetiku Plzeň s.r.o., pacientů s TT amputací LDK. Příčinou amputace byly komplikace DM. Věkové rozmezí se pohybuje mezi 57 a 71 lety a oba sledovaní pacienti jsou mužského pohlaví. První pacient je v invalidním důchodu a druhý ve starobním, to znamená, že ani jeden pacient nenavštěvuje soustavně zaměstnání. Uživatelé jsou delší dobu po amputaci, tudíž není pravděpodobná výrazná změna pahýlu a ani v jednom případě se nejedná o první protézu. Uživatelé se řadí do STA3, kdy nemají téměř žádné omezení. Klienti budou vyšetřováni a sledováni pod mým odborným dohledem pomocí zvolených metod, zjišťujících míru soběstačnosti, funkčnost vybavení a případné změny pahýlu během a po vyšetření.

## 9 METODIKA SLEDOVÁNÍ

Pacienti byli testováni během souvislé praxe ve třetím ročníku. Každý pacient se testoval během dopoledních hodin samostatně ve stejné místnosti a za použití stejných pomůcek. Během návštěvy zařízení jsem odebrala anamnézu a následně provedla testování.

**Tabulka 1 Odběr anamnézy**



Zdroj: Vlastní

### 9.1.1 Barthel Index

Součástí odběru anamnézy byl index Barthelové. Jedná se o skórovací dotazník zaměřující se na ADL. Dotazník tvoří deset aktivit, které jsou vykonávány každý den. Jedná se o konzumaci jídla, přesun z invalidního vozíku na lůžko a zpět, osobní hygienu, ovládání toalety, koupání nebo sprchování, chůzi po rovném povrchu, chůzi do schodů a ze schodů, oblékání, ovládání stolice a močení. Dotazník hodnotí, zda uživatel provede úkon samostatně, s dopomocí nebo neprovede. Rozmezí možných získaných bodů je 0 – 100 a určuje míru soběstačnosti. Získané body rozdělují pacienty do čtyř skupin – nesoběstačný, středně soběstačný, mírně soběstačný a soběstačný. Do bakalářské práce jsem zařadila navíc rozšířený Barthel Index. Skládá se ze šesti oblastí: chápání, komunikace, sociální interakce, řešení každodenních problémů, paměť, učení a orientace, zrak a neglect syndrom. Maximálně mohou získat 90 bodů. Oblasti jsou hodnoceny stupňovitě v rozmezí pěti bodů, maximální hodnota je 15 bodů za jednu otázku. Test kategorizuje pacienty do tří

oblastí – žádné nebo jen mírné kognitivní omezení, střední kognitivní omezení a závažné kognitivní omezení. Vyplněné indexy jsou součástí příloh (Mahoney a Barthel, 1965).

### **9.1.2 Vyšetření rovnováhy a stoje**

Testování rovnováhy a stoje probíhalo s nasazenou protézou bez dalších kompenzačních pomůcek, například francouzské berle nebo chodítka. Pacienti stáli na rovném povrchu uprostřed místnosti. Provedli jsme hodnocení stoje ze tří úhlů – zepředu, zezadu a z boku. Pomocí Rombergovy zkoušky bylo zkoumáno propojení a stoje. Rombergův test má tři části. Stoj I - základní stoj při otevřených očích. Stoj II – stoj o zúžené bázi. To znamená, že chodidla jsou umístěna u sebe a oči stále otevřené. Stoj III - jedná se o stoj o zúžené bázi a zavřených očích. V poloze je nutné setrvat alespoň 15 sekund (Forbes a Cronovich, 2021). Rovnováhu jsme hodnotili samostatně podle Bergovy funkční škály rovnováhy. Jde o hodnocení 14 úkolů a hodnocení rovnováhy při prováděném úkolu, kdy je možné za provedený úkon získat maximálně 4 body, což znamená plnou soběstačnost. Snížené bodové ohodnocení přímo souvisí se sníženou schopností provedení úkonu. Současně hodnotí riziko pádu dle získaných bodů. Celkem je možné získat maximálně 56 bodů: 41 – 56 riziko pádu je nízké, 21 – 40 středně vysoké, 20 a méně značí vysoké riziko pádu. Vyplněný test je součástí příloh (Downs, 2015).

### **9.1.3 Vyšetření chůze**

Rozbor chůze a samotného kroku probíhal v bradlovém chodníku. Zaměřili jsme se na pohyb celého těla, dále na pohyby pánve, kolenního kloubu a samotného chodidla, na to jakým způsobem probíhá odval chodidla, zda nedochází k přenášení sil přes mediální nebo naopak laterální stranu chodidla a jakým směrem směřuje špička. Důležitou roli hrají souběžné pohyby HKK, postavení ramen, hlavy, napřímení páteře.

### **9.1.4 Senior Fitness Test**

Test je zaměřen na osoby ve věku 60-94 let a je složen ze šesti pohybových aktivit, které hodnotí svalovou vytrvalost, pohyblivost, flexibilitu, rychlost, rovnováhu těla, koordinaci, obratnost a reakčnost. Rozhodli jsme se testovou baterii využít i u prvního pacienta, kterému je 57 let. Není potřeba drahého ani složitého vybavení. Použili jsme stopky, pásku pro označení místa, židli a závaží.

Prvním testem je vstávání a opětovné posazování na židli po dobu 30 sekund. Počítá se, kolikrát pacient vstane ze židle a znovu se posadí. Tento test reflektuje sílu dolní poloviny těla. Pro provedení testu potřebujeme židli bez loketních opěrek a stopky.



Další test hodnotí sílu bicepsu brachii. Opět se testuje po dobu 30 sekund a počítá se, kolikrát vyšetřovaný flektuje loketní kloub a zvedne závaží. U mužů je použito závaží o hmotnosti 3,6 kg. Vyšetřovaný sedí na židli, drží závaží v ruce s plně nataženou paží k boku židle. Při pohybu jde dlaň k rameni.

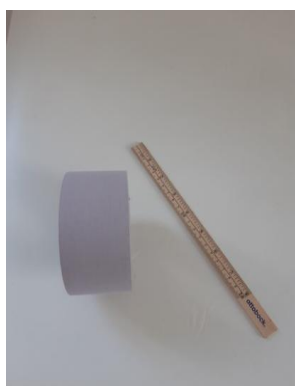
Následně jsme testovali pružnost dolní části těla. Vyšetřovaný sedí na okraji židle, vyšetřovaná DK je položena na patu a druhá končetina svírá v kyčelním, a hlezenním kloubu 90°. Spojí dlaně HKK, nadechne se a s výdechem se ohýbá k natažené LDK. Snaží se dotknout špičky prstů na noze, udržet rovná záda a napřímenou hlavu. Vydrží v poloze 2 sekundy, měříme pomocí metru vzdálenost od konců prstů na rukou a nohou. Pokud se dotkne prstů na noze, skóre je nulové.

Zkouška spojení rukou za zády. Odráží flexibilitu horní části těla. Vyšetřovaný stojí na rovném povrchu a snaží se spojit ruce za zády. Vzdálenost prstů levé a pravé ruky měříme pomocí pravítka v centimetrech.

Šestiminutový test chůze se měří ve vzdálenosti a udává aerobní vytrvalost. Pokud je test příliš náročný, je možné zvolit snáze proveditelný dvouminutový a zaznamenáváme počet celých dokončených kroků za 2 minuty.

Test vstát ze židle a jít. Pacient sedí na židli, DKK opřeny o podložky, HKK uloženy volně na stehnech. Před špičkami bot vyšetřovaného je nálepka. Druhá nálepka se nalepí na podložku ve vzdálenosti 2,45 metru. Průběh testování: pacient vstane ze židle, volnou chůzí o bezpečné basi dojde za druhou lepenku, bezpečně se otočí a volným krokem jde zpět k židli. Stopky se zastavují v momentě, kdy si pacient sedne zpět na židli (Langhammer a Stanghelle, 2015).

## **Tabulka 2 Pomůcky pro testování SFT**



Zdroj: Vlastní

## 10 KAZUISTIKY

### 10.1 Kazuistika I

Pohlaví: muž

Výška: 198 cm

Věk: 57

Váha: 116 kg

Hlavní diagnóza: TT amputace LDK

Délka chodidla: 28

Další diagnóza: cévní mozková příhoda (dále CMP) 2009 – levostranná hemiparéza, DM II. typu

OA: Pacient v roce 2009 prodělal CMP, dlouhou dobu pobýval v nemocnici, kde prošel základní rehabilitací, která začala časně po příhodě. Po propuštění z nemocnice odcházel do domácího ošetřování zaléčený a s výrazným motorickým deficitem. Příhoda zanechala následky na levé polovině těla, včetně obličeje, pacient má mírné problémy s a mimikou. Hemiparéza s typickým flekčním postavením LHK a extenčním postavením LDK. Nepodstoupil již žádnou rehabilitaci po propuštění do domácí péče. V roce 2017 se objevil na levém palci DK defekt. Infekce postupovala a léčba bohužel nezabírala. Značnou komplikací byl DM, který komplikoval hojení rány, nakonec bylo nutné provést amputaci v oblasti bérce. Po amputaci proběhla minimální rehabilitace, v domácím prostředí opět bez RHC. Před amputací nebyl vybaven žádnou kompenzační pomůckou.

RA: otec: DM II. typu

matka: zdravá

PA: Po CMP je uživatel v invalidním důchodu. Není schopen plně vykonávat práci v zaměstnání, dříve pracoval jako dělník.

SA: Uživatel bydlí sám v bytovém domě, je rozvedený a má jednoho syna. Po zhoršení zdravotního stavu se syn přestěhoval se svou rodinou do stejného domu, aby byla možná péče o uživatele. Bydlí v bytě v jiném poschodí a kdykoliv rodina pomůže. Pomáhá s úklidem, hygienou, nákupy, vařením a vším ostatním. Je spíše samotářský typ, v bytě tráví většinu času sám. Několikrát týdně se zastaví a pomůže rodina, jak již bylo zmíněno. Mezi zájmy patří myslivost, kterou bohužel nemůže vykonávat tak, jak by si přál. V současné době pandemie nenavštěvuje místa s větší kumulací lidí. Se svým onemocněním je relativně vyrovnaný. Objevují se občasné změny nálad spojené

s motorickým deficitem a obtížemi při mluvení. Od amputace se cítí dobře, je nadšený z nové protézy. Je spokojený, relativně samostatný a vděčný za péči, kterou od protetika dostává.

FA: inzulin

AA: 0

Abúzus: kouří 10 cigaret denně

Pahýl: Na první pohled hodnotíme stav kůže. Viditelně špatné prokrvení pahýlu, kůže je začervenalá, nesjednocená barva kůže. Značné defekty na přední straně bérce. Kůže je spíše suchá. Při vyšetření pohyblivosti jsem nezaznamenala sníženou pohyblivost v kolenním kloubu. Pahýl není nateklý, dobře osvalený. Jizva je umístěna na přední straně pahýlu. Jizva je tuhá a málo pohyblivá. Během palpačního vyšetření jsem necítila výrazně prominentní kostěné struktury (distální část tibie a fibuly, hlavička fibuly). Pahýl není na pohmat bolestivý, jizva je citlivější ale ne bolestivá. Uživatel netrpí fantomovými bolestmi, ojedinělé nepříjemné pocity, svědění nohy a palce (fantomové pocity).

Péče o pahýl: každodenní hygiena je samozřejmostí, promazávání pokožky není na každodenní bázi. Když si vzpomene, promaže a namasíruje pahýl. Jinou speciální péči neprovádí. Cvičení bohužel není součástí dne.

## 10.2 Kazuistika II

Pohlaví: muž

Výška: 190 cm

Věk: 71

Váha: 100 kg

Hlavní diagnóza: TT amputace LDK

Délka chodidla: 28

Další diagnóza: DM II. typu

OA: V roce 2019 spadlo uživateli na palec závaží, navštívil lékaře a rána mu byla ošetřena. Infekce se bohužel rozšířila a ve spojitosti s DM se nedařilo ránu zahojit. Infekce se šířila a palec na LDK byl amputován. Bohužel nedošlo ke zlepšení stavu a byla nutná další amputace v oblasti bérce. Hojení trvalo delší dobu, ale šíření infekce se podařilo zastavit. Pacient byl propuštěn do domácího ošetřování a zahájila se protetická péče. Neudává žádnou dlouhodobou rehabilitaci. Je aktivní, v dobré fyzické kondici. Snaží se udržovat jasnou mysl a zdravé tělo.

RA: otec DM II. typu, HN

matka: HN

PA: Momentálně je již ve starobním důchodu, dříve pracoval jako zedník.

SA: Bydlí v dvougeneračním rodinném domě s manželkou, dcerou a její rodinou. Většinu času tráví se svou rodinou. Tím, že bydlí v rodinném domě, se stará o zahrádku. Rád chodí na procházky do přírody. Dům není vybaven výtahem, jen zábradlím u schodiště. Nejedná se tedy o bezbariérový typ domu, velké množství schodů, nerovného terénu a bariér, které musí překonávat. Manželka se stará o pahýl, kůži promazává krémy, stará se o a dohlíží na celkový režim. Velkou roli hraje podpora rodiny.

FA: perorální antidiabetika

AA: pyl

Abúzus: -

Pahýl: Barva kůže je sjednocená a nejsou viditelné známky špatného prokrvení (barva kůže). Kůže je spíše suchá, teplá, bez varixů. Na přední straně bérce je viditelný malý efekt, rána je suchá, malý strup s okolním začervenaním. Jizva se nachází na přední straně pahýlu. Hůře pohyblivá, nebolestivá, bez výrazných vtažených částí a srůstů. Kolenní kloub je pohyblivý. Bolestivost pahýlu udává po dlouhé chůzi. Pahýl je celkově hubený a jsou dobře hmatatelné prominentní části (distální část konce tibie a fibuly, hlavička fibuly). Fantomové bolesti jsou nepravidelné, hlavně v noci. Stěžuje si na bolestivost a palce. Když stojí na žebříku, cítí, jak se žebřík zarývá do chodidla. Stejně pocity má při řízení automobilu. Na druhé DK v oblasti bérce jsou viditelné drobné defekty.

Péče o pahýl: Každý den provádí hygienu, promazává pokožku krémy. Několikrát týdně cvičí, protahuje se, posiluje pahýl pomocí cvičení.

## 11 PROTETICKÉ VYBAVENÍ

Při výběru protetického vybavení jsme zohledňovali STA, co pacienti očekávají od protézy a jaké jsou potencionální schopnosti uživatele. Vybraní pacienti se pohybují neomezeně v exteriéru. Ve venkovním prostředí zdolávají nerovný povrch, schody a podobně za střední až vysoké rychlosti. Překonaná vzdálenost při chůzi je minimálně limitovaná zdravotním stavem. Vytvořili jsme protézu, kterou uživatel snadno používá, jednoduše nasazuje, sundává a udržuje v čistotě. Protéza se skládá z pahýlového lůžka, pumpy vytvářející podtlak, spojovacího systému a chodidla. Podtlakový systém je funkční při současném využívání speciálně uzpůsobeného lineru, který je nasazen na pahýl. Abychom dosáhli utěsnění a vzduch nevníkal do lůžka, využívá se nákolena, která se navléká na protézu přes kolenní kloub a končí na stehně.

**Obrázek 13 TT protéza s aktivní podtlakovou pumpou**



Zdroj: Vlastní

### 11.1.1 Aktivní podtlakový systém

U pacientů jsme zvolili aktivní podtlakový systém od společnosti Otto Bock, který se vyrábí pod názvem Dynamic Vakuum System (dále DVS). Systém jsme zvolili z důvodu špatného prokrvení DKK. Aktivně vytvořený podtlak zlepšuje kvalitu prokrvení a cirkulaci okysličené krve. Jedná se o mechanismus aktivního podtlaku, to znamená, že se podtlak vytváří jak ve stojné, tak ve švihové fázi. Protéza pevněji ulpívá k a zlepšuje vnímání uživatele pod protézou. Systém je tvořen komponentem s integrovaným pístovým čerpadlem, linerem a kolenní manžetou. Připojení zabezpečuje distální část lineru, který je speciálně uzpůsobený. Uzpůsobení spočívá v magnetickém připojení na distální části. Systém má řadu výhodných vlastností. Mezi první patří přizpůsobivost aktivitě a snížení

pístového pohybu na minimum. Lepší přilnutí zvyšuje komfort a bezpečnost využívání. Pro pacienty je výhodou jednoduché využívání protézy, spočívá v nasazení lineru, stoupnutí do protézy a přetažení nákolanky. Systém jsme využili s plně kontaktním pahýlovým lůžkem (Otto Bock, a.).

**Obrázek 14 Magnetické připojení v lůžku**



Zdroj: Vlastní

**Tabulka 3 Technické informace**

<b>Označení</b>	<b>4R220</b>
<b>Hmotnost [g]</b>	210
<b>Systémová výška [mm]</b>	37
<b>Materiál</b>	Hliník
<b>Max. tělesná hmotnost [kg]</b>	150

Zdroj: Otto Bock, b.

### 11.1.2 Princip aktivního podtlakového systému

Před nasazením protézy si uživatel navlékne liner, který je uzpůsobený pro systém DVS pomocí magnetického připojení k pístové pumpě. Během švihové fáze kroku se píst posouvá proximálně. Rozdíl tlaků mezi komorou a vnitřní částí lůžka nasaje vzduch z lůžka do komory. Jednocestný ventil zabrání zpětnému vniknutí vzduchu a při zatížení protézy dojde k vytlačení vzduchu z komory. Díky dalšímu jednocestnému ventilu v komoře je zabráněno nasátí vzduchu zpět do lůžka. Stačí, aby uživatel provedl pár kroků, po několika zatížení se vytvoří správný podtlak. Pasivní podtlak u jednocestného ventilu je tvořen jen při švihové fázi. Pístový pohyb je tímto systémem snížen na úplné minimum. Dynamické kolísání podtlaku závisí na aktivitě, hmotnosti protézy a dalších vlivech. Navíc systém DVS zajišťuje rotační stabilitu ve stojné fázi. Hodnoty podtlaku u systému DVS se pohybují až 250 milibar (dále mbar) ve švihové i stojné fázi. V porovnání s pasivním

podtlakem dochází k hodnotám do 150 mbar ve stejné fázi. Systém je jednoduchý a pacienti se nemusí bát omezení. Funguje za každé situace, do které se uživatel dostane. Je vhodný pro aktivní uživatele s DM a v praxi se s ním setkáváme častokrát. Aktivní podtlak zlepšuje prokrvení pahýlu, a tím zlepšuje okysličení a energetické zásobení tkání, které je u diabetika zásadní. Nachází se mezi pahýlem a pahýlovým lůžkem. Vakuum zprostředkovává plné a zlepšuje citlivost a řízení protézy (Otto Bock, a.).

### **11.1.3 Liner**

Ochrana pahýlů vůči tlaku a mechanickému poškození pokožky stojí na návleku zvaný liner. V podstatě je to druhá kůže s ochrannou funkcí, pomocí které se protéza připojí k pahýlu. Jde o speciální liner odolný vůči roztržení a tloušťka materiálu chrání tkáň vůči mechanickému poškození. Vnitřní strana je vyrobena z měkkého gelového materiálu (termoplastický elastomer). Vnější vrstvu tvoří silikon pro utěsnění. Přední strana, kde se nachází kostěné struktury je silnější a zadní část tenčí pro snadnou a vzniku menších skladů. Obsahuje olej, který udržuje pokožku vláčnou. To je velkou u pacientů se suchou kůží. Vyrábí se v několika velikostech, v obou případech jsme využili velikost L (Otto Bock, a.).

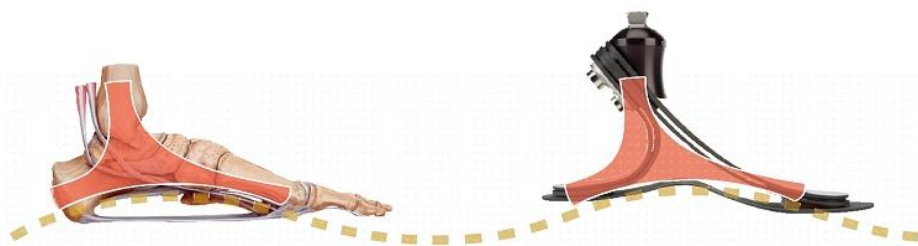
### **11.1.4 Nákolenka**

U podtlakového systému je nutné utěsnění, aby nedocházelo k nasávání vzduchu. K utěsnění v praxi využíváme nákolenku, která je nevléknuta od protézy přes kolenní kloub a zasahuje až do oblasti stehna. Je anatomicky tvarovaná pro kolenní kloub v 15° flexi pro snadný pohyb v kolenním kloubu a redukci skladů v podkolení. Pro uživatele je oblast kolenního kloubu naznačena na textilním povrchu, pro snadné a orientaci nákolenky na protéze. Je vyrobena z odolného materiálu kopolymeru. Kónický tvar zaručuje správné ulpění na protézovém lůžku a taktéž ve stehenní oblasti. Tvarovaná oblast pately redukuje tlak na ni vyvíjený (Otto Bock, a.).

### **11.1.5 Protézové chodidlo – Trias**

U prvního pacienta jsme využili chodidlo řady Trias od společnosti Otto Bock, kdy klademe důraz hlavně na bezpečnost. Je určeno pro uživatele pohybující se ve známém vnitřním, ale i venkovním prostředí. Chodidlo je tvořeno ze dvou spojených pružinových elementů, ve frontální rovině má tvar trojúhelníku. Napomáhá přirozenému a vynikajícímu navrácení energie. Snadno se přizpůsobuje rychlosti chůze a povrchu terénu. Je možné ho využít do hmotnosti 125 kg (Otto Bock, c.).

## Obrázek 15 Lidské chodidlo a chodidlo Trias



Zdroj: MojeProteza.cz [online].[cit. 17.3.2021] Dostupné z:  
<http://mojeproteza.cz/zivotprotezaou/naseprodukty/chodidla/trias/jak-funguje/>

## Obrázek 16 Chodidlo řady Trias od společnosti Otto Bock



Zdroj: Vlastní

### 11.1.6 Protézové chodidlo – Taleo

U druhého velmi aktivního pacienta jsme zvolili protézové chodidlo řady Taleo od společnosti Otto Bock, pro STA 3-4. Chodidlo je navrženo pro aktivní uživatele, kteří se pohybují ve vnitřním i venkovním prostředí, v rozmanitém terénu a bez omezení. Flexibilní spojení tří karbonových planžet slouží pro optimální přizpůsobení povrchu. Hladké provedení odvalu má za následek dvojitá planžeta a pružná karbonová základna. Třetí částí jsou přizpůsobitelné patní klíny k absorpci rázů při došlapu paty. Jsou dostupné ve třech provedeních tuhosti. Vybrali jsme střední tuhost klínu. Celé chodidlo je umístěno v kosmetickém krytu (Otto Bock, d.).



**Obrázek 17 Chodidlo řady Taleo od společnosti Otto Bock**



Zdroj: Vlastní

**Obrázek 18 Nejnižší a nejvyšší stupeň tuhosti klínu**



Zdroj: Vlastní

## 12 VÝSLEDKY TESTOVÁNÍ

### 12.1 Barthel Index

Porovnali jsme schopnost vykonávat běžné denní činnosti při používání a bez využití kompenzační pomůcky. Pokud sledovaný není vybaven protézou, téměř se neobejde bez pomoci druhé osoby.

**Tabulka 4** Vyhodnocení stupně závislosti v základních denních aktivitách

<b>0-40 bodů</b>	vysoce závislý
<b>45-60 bodů</b>	závislost středního stupně
<b>65-95 bodů</b>	lehká závislost
<b>100 bodů</b>	nezávislý

Zdroj: Mahoney a Barthel, 1965

**Tabulka 5** Index Barthelové bez kompenzační pomůcky

Činnost	Pacient I	Pacient II
Jedení	5	5
Přesun na lůžko a zpět	10	10
Hygiena	0	0
WC	5	5
Koupání	0	0
Chůze (pohyb na vozíku) – rovina	10	10
Chůze – schody	5	5
Oblékání/svlékání	5	5
Ovládání stolice	10	10
Ovládání močení	10	10
Celkový počet bodů	60/100	60/100

Zdroj: vlastní

Konzumaci a přípravu jídla jsme hodnotili u obou pacientů 5 body. To znamená, že je nutná pomoc druhé osoby, jak je uvedeno v indexu s krájením, roztíráním a podobně. Přesun z invalidního vozíku na lůžko zvládli oba pacienti jen s malou fyzickou nebo verbální pomocí. Naopak zabezpečit každodenní ranní i večerní hygienu a toaletu bez protézy takřka není možné, nebo jen s využitím jiné kompenzační pomůcky. Oba pacienti využívali před protetickým vybavením po propuštění do domácího ošetřování podpažní berle a chodítka. Přesun z místa na místo bez jiné kompenzační pomůcky je teoreticky možný po kolenou. Je ale značně energeticky a fyzicky náročný a možný jen v domácím

prostředí. Pokud vybavíme uživatele berlemi či chodítkem, je schopný chůze s malou pomocí nad 50 metrů a je schopný zdolávat různé překážky (schody). Oblékání a svlékání jako takové omezené není, je potřeba ale pomoc druhé osoby, aby připravila oblečení a případně pomohla s drobnými úpravami. Ovládání stolice ani močení není ovlivněno protetickým vybavením. Oba pacienti dosáhli stejného počtu bodů, a to 60. Podle tabulky hodnotící stupeň závislosti jsou oba pacienti bez protézy hodnoceni jako závislí středního stupně na druhé osobě.

**Tabulka 6 Barthel Index s kompenzační pomůckou**

Činnost	Pacient I	Pacient II
Jedení	10	10
Přesun na lůžko a zpět	15	15
Hygiena	5	5
WC	10	10
Koupání	0	0
Chůze - rovina	10	15
Chůze - schody	5	10
Oblékání/svlékání	10	10
Ovládání stolice	10	10
Ovládání močení	10	10
Celkový počet bodů	85/100	95/100

Zdroj: vlastní

Pokud uživatelům nasadíme protézu, okamžitě pozorujeme zlepšení v samostatnosti a sebeobsluze. Během několika málo minut se navrátí možnost a možnost fungování bez nutné pomoci druhé osoby. Uživatelé jsou samostatní v oblasti stravování, chůze po rovině a zdolávají nejrůznější překážky. Nepotřebují pomoc s oblékáním, přípravou oblečení nebo činnostmi spojenými se šacením, jako je praní a žehlení prádla. Pokud hodnotíme hygienu a toaletu, jsou plně soběstační. Při koupání nebo sprchování si protézu musí sundat. Protézové díly nejsou uzpůsobeny pro kontakt se sladkou ani slanou vodou a ani jeden pacient nemá bezbariérové řešení koupelny, proto jsou lehce závislí na pomoci druhé osoby. Prostředí je kluzké a hrozí vysoké riziko pádu nebo uklouznutí. Je vhodný dohled nebo minimální fyzická pomoc druhé osoby. První pacient získal 85 a tento výsledek můžeme zhodnotit jako lehkou závislost na druhé osobě. Je více závislý na druhé

sobě díky celkovému zdravotnímu stavu zapříčiněným motorickým deficitem po CMP. Druhý pacient je na rozmezí lehké závislosti a nezávislosti. Jediným problémovým místem je koupelna, kdy je závislý na malé pomoci druhé osoby.

**Tabulka 7 Rozšířený Barthel Index**

Činnost	Pacient I	Pacient II
Chápání	15	15
Komunikace	15	15
Sociální interakce	15	15
Řešení každodenních problémů	15	15
Paměť, učení a orientace	15	15
Zrak a neglect syndrom	15	15
Celkový počet bodů	90/90	90/90

Zdroj: vlastní

Předpokladem zvládnutí ADL jsou kognitivní schopnosti pacienta. Aby bylo možné uspokojit běžné lidské potřeby, musí být zajištěno chápání, komunikace, sociální interakce a další. U vybraných pacientů se neprojevuje žádná porucha kognitivních funkcí. Jsou schopni přizpůsobovat se změnám, dodržují termíny návštěv protetiky a jsou schopni plánovat v delším časovém horizontu. Pacienti rozumí komplexnímu věcnému obsahu, při rozhovoru pacienti chápali informace a rozuměli jim. Nezaznamenali jsme přítomnost poruchy paměti, učení ani orientace. Ani u jednoho pacienta se neobjevil syndrom opomíjení amputované končetiny, který se může projevovat ztrátou zájmu o pahýl, nedostatečnou hygienou a podobně.

## 12.2 Kineziologický rozbor

Kineziologický rozbor probíhal na základě aspekce stoje u obou pacientů.

### 12.2.1 Pacient I

ZEPŘEDU: hlava je vzpřímená, štěrbina oční a úpon ušního boltce jsou ve vodorovné poloze, levé rameno je níže, postavení clavicul symetrické, LHK ve flekčním postavení, rozšířený tvar hrudníku, pupek ve středu, genua valga, planovaglus pravé DK (dále PDK), celé chodidlo PDK deformované, zborcená mediální strana chodidla.

Z BOKU: hlava v mírném předsunutí, protrakce ramen, levé rameno povislé, břicho zcela ochablé a prominuje dopředu, hyperlordóza bederní páteře.

ZEZADU: hlava ve vzpřímené poloze, levé rameno je níže, levá lopatka uložena laterálně, spinu ve stejné výši, hyperlordóza bederní páteře, genua valga, planovalgus PDK.

### 12.2.2 Pacient II

ZEPŘEDU: hlava je vzpřímená, štěrbina oční a úpon ušního boltce jsou ve vodorovné poloze, ramena uložena ve stejné výšce, souměrné claviculy ve stejné výšce, HKK volně podél těla, palce ve stejné výšce, symetrický tvar hrudníku, břišní stěna ochablá, spinu uloženy ve stejné výšce, postavení DK v ose, není patrné osově vychýlení (genua valga/vara), pravá patella oproti levé uložena proximálně, na pravé DK (dále PDK) pes planus bez deformit prstů.

Z BOKU: předsunutě držení hlavy, protrakce ramen, není výrazná hrudní kyfóza, hyperlordóza, HKK uloženy podél těla, břišní stěna prominuje dopředu, mírná anteverze pánve, kolenní kloub uložen v ose, pes planus.

ZEZADU: držení hlavy v ose, zvýšené napětí trapézových svalů, ramena uložena ve stejné výšce, páteř uložena v ose, spinu uloženy ve stejné výšce, DKK bez osového vychýlení, Achillova šlacha bez osového vychýlení, pata uložena v ose.

## 12.3 Rombergova zkouška

Tabulka 8 Rombergova zkouška

Stoj	Pacient I	Pacient II
Stoj I	Kvalitní	Kvalitní
Stoj II	Uspokojivý	Uspokojivý
Stoj III	Nedostatečný	Uspokojivý

Zdroj: Vlastní

### 12.3.1 Pacient I

První pacient je schopen 15 sekund vydržet v poloze klasického stoje. Nevychyluje se z osy, nedochází k titubacím ani vrávorání. Ve stoji o zúžené bazi je výsledek horší. Dochází k mírnému kolísání a vychylování z osy, ale je schopen vydržet ve stoji II alespoň 15 sekund. Při stoji o zúžené bazi a zavřených očích (stoj III) dochází k narušení rovnováhy a je zvýšené riziko pádu. Bohužel první pacient nevydrží požadovaný časový limit.

### 12.3.2 Pacient II

Druhý pacient provede kvalitně nebo uspokojivě stoj I a II. V přirozeném postoji vydrží požadovaný časový interval bez vychýlení, titubací a ztráty rovnováhy. Při stoju spatném má mírné problémy s udržení rovnováhy. Vyrovnávání rovnováhy pomocí pohybů HKK a trupu. Nedochozí k pádu. Při stoju při zúžené bazi a zavřených očích je narušená rovnováha, dochází ke kolísání a uspokojivě provede stoj III.

## 12.4 Bergova funkční škála rovnováhy

Hodnocení rovnováhy probíhalo s kompenzační pomůckou - TT protézou. Maximální možný počet bodů, které pacienti mohli získat, je 56. První pacient získal bodové ohodnocení 41/56 a druhý 50/56. Hranicí je 35 bodů, které udávají bezpečnou ambulanci, bez použití kompenzační pomůcky (berle) a menší riziko pádu.

**Tabulka 9 Bergova funkční škála rovnováhy**

Činnost	Pacient I	Pacient II
Sed - stoj	3	4
Stoj bez opory	3	4
Sed bez opory	4	4
Stoj - sed	3	3
Přesuny	3	4
Stoj bez opory, zavřené oči	2	3
Stoj bez opory - stoj spojný	2	3
Posun HK v předpažení	3	4
Zvednout předmět ze země	3	4
Rotace hlavy	4	4
Rotace 360°	4	4
Počet naměřených kontaktů	3	3
Stoj bez opory - tandem	2	3
Stoj na jedné noze	2	3
Celkové skóre	41/56	50/56

Zdroj: Vlastní

### 12.4.1 Pacient I

Testování sed – stoj je u pacienta I hodnocen stupněm 3. Je schopen postavit se samostatně a kontroluje pohyb pomocí HKK při vstávání. Stejně tak při posazování využívá sílu HK. Při stoju bez opory je schopný samostatně stát 2 minuty s dohledem druhé osoby. Při přesunu z lůžka na židli a zpět opět využívá HK pro kontrolu a zvýšení bezpečnosti a jistoty prováděného pohybu. Vyšetření rovnováhy při zavřených očích, pacient I dokázal stát bez kolísání a vychýlení z osy 3 sekundy, podle funkční škály byl

ohodnocen 2 body. Udržet se vzpřímeně ve stoji spojném bohužel není schopen, ale vydrží ve stoji spojném v jiné poloze 15 sekund. Při zkoušce posunu HK v předpažení je schopný natáhnout se dopředu ve vzdálenosti větší než 13 cm. Rovnováha při zvedání předmětu ze země je narušená, je zapotřebí dohled, ale předmět ze země zvedne. Otáčení kolem své osy provede bez problému v limitu 4 sekund každým směrem a dokáže rotovat hlavu do obou směrů s adekvátním přenášením sil přes obě ramena. Problém nastává při pokládání nohou na nízkou židličku, byly provedeny 4 kontakty nohy s židličkou bez pomůcky (berle) nebo supervize. Tandemové postavení nohou – umístění plosky nohy jedna před druhou je těžce proveditelný. Je možný semi – tandem, ve kterém už vyšetřovaný vydrží 30 sekund. Stejným problémem v přenášení sil ve stoji na jedné noze, ale provede stoj na jedné DK při výdrži 3-5 sekund.

#### **12.4.2 Pacient II**

Testování sed – stoj probíhal u pacienta II bez problémů. Taktéž provedení stoje bez opory po dobu 2 minut, sed bez opory, stoj – sed a přesuny z lůžka na židli byly hodnoceny plným počtem bodů. Nebyl zapotřebí dohled ani dopomoc při pohybu. Stát se zavřenýma očima po dobu 10 sekund nedělá problém, ale pro bezpečí vyšetřovaného byl proveden s dohledem druhé osoby. Je schopný stát s nohama u sebe (stoj spojný) po dobu 1 minuty. Posun HK při předpažení ve vzdálenosti větší než 25 cm. Bezpečně a samostatně dovede zvednout předmět ze země, ohlédnout se přes levé i pravé rameno a otočit se kolem své osy v limitu 4 sekund na každou stranu. Provede 4 kontakty nohy se židlí bez supervize nebo další kompenzační pomůcky. Při umisťování jedné nohy před druhou vydrží 15 sekund v nakročení a je schopný udržet se na 1 noze samostatně, vydrží 4 sekundy (na zachovalé DK).

### **12.5 Vyšetření chůze**

Při analýze chůze jsme se zaměřili na pohyby celého těla, polohu hlavy, souhyby HKK, pohyblivost pánve, pohyblivost DKK a chování chodidla během odvalu u obou pacientů. Chůze probíhala v bradlovém chodníku a zaměřili jsme se na chůzi při pohledu zepředu, z boku a zezadu.

#### **12.5.1 Pacient I**

ZEPŘEDU: Hlava je ve vzpřímené poloze, neuchyluje se k žádné straně. Levé rameno je mírně pokleslé. Chůze s hemiparézou a typickým flekčním postavením LHK a extenčním LDK. Trojflexe LHK – flexe v prstech, zápěstí a lokti s pronací předloktí. Na DK při chůzi je viditelná převaha extenze v kolenním kloubu. Dochází k cirkumdukci a občasným

zadrháváním chodidla o podložku. Při chůzi napadá na levou stranu. Špička levého chodidla směřuje více laterálně. Chůze po mediální straně chodidla.

Z BOKU: Je viditelná převaha extenze v kolenním kloubu, nedostatečná flexe v kolenním kloubu na levé straně a hlezenní kloub je v pronačním postavení.

ZEZADU: Viditelná cirkumdukce a občasné zadrhávání chodidlem o podložku, napadání na pravou stranu. Kolenní kloub se nachází ve valgózním postavení, chůze po mediální straně chodidla. Pohyby pánve nejsou plynulé, při chůzi je viditelná hyperlordóza. Souběžné pohyby HKK nejsou plynulé, spíše hrubé a neobratné hlavně na levé straně.

### Obrázek 19 Bradlový chodník



Zdroj: Vlastní

#### 12.5.2 Pacient II

Druhý vyšetřovaný je velmi aktivní a v dobré fyzické kondici. Chůze s protézou nedělá vyšetřovanému žádný problém.

ZEPŘEDU: Před vykročením je vyšetřovaný ve vzpřímeném postavení, hlava se neuchyluje k žádné straně a ramena směřují dopředu. Při kročné PDK hrudník rotuje k pravé straně a dochází k souběžnému pohybu LHK. Dochází k poklesu pánve na straně kročné. Odval probíhá přes palcovou část chodidla.

Z BOKU: Při prvním kontaktu paty s podložkou svírá hlezenní kloub 90°, následuje plantární flexe a odval chodidla přes palcovou část.



ZEZADU: Viditelné souhyby hrudníku, HKK, pánve a DKK. Při chůzi se neobjevuje osové vychýlení kolenního kloubu (genua valga/vara), chodidla směřují mírně zevně. Během vyšetření nedochází k zadrhávání o špičku ani patu chodidla.

## 12.6 Senior Fitness Test

SFT jsme testovali jako poslední, protože je nejvíce fyzicky náročný. První tabulka udává podle Rikliho a Jonese (2002) normální výsledky mužů v testování fyzické kondice. Hodnoty jsou rozděleny podle věku a testované oblasti. Prvního 57 letého pacienta jsme zařadili do kategorie 60-64 let. Bohužel nesplňuje věkové rozmezí, ale testování se zaměřuje na osoby staršího věku a podle mého názoru je možné aplikovat SFT u mladšího uživatele. Druhý pacient byl zařazen do kategorie 70-74 let.

### Obrázek 20 Místo testování SFT



Zdroj: Vlastní

### Obrázek 21 Místo testování SFT



Zdroj: Vlastní

**Tabulka 10 Normální výsledky SFT u mužů**

	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94
Vstávání/posazování	14-19	12-18	12-17	11-17	10-15	8-14	7-12
Biceps	16-22	15-21	14-21	13-19	13-19	11-17	10-14
2 - minutový test	87-115	86-116	80-110	73-109	71-103	59-91	52-86
Flexibilita DK (+/-)	-2.5 - +4.0	-3.0 - +3.0	-3.5 - +2.5	-4.0 - +2.0	-5.5 - +1.5	-5.5 - +0.5	-6.5 -- 0.5
Flexibilita HK (+/-)	-6.5 - +0.0	-7.5 -- 1.0	-8.0 -- 1.0	-9.0 -- 2.0	-9.5 -- 2.0	-10.0 -- 3.0	-10.5 -- 4.0
Vstát a jít	5.6 – 3.8	5.7 – 4.3	6.0 – 4.2	7.2 – 4.6	7.6 – 5.2	8.9 – 5.3	10.0 – 6.2

Zdroj: Rikli a Jones, 2002

**Tabulka 11 SFT výsledky testování**

Činnost	Pacient I	Pacient II
Vstávání/posazování	12	12
Biceps	16	14
Flexibilita DK	0	0
Flexibilita HK	x	20
2 - minutový test	86	120
Vstát a jít	15:96	7:15

Zdroj: Vlastní

X= nehodnoceno

Výsledek vstávání a posazování po dobu 30 sekund se u prvního pacienta pohybuje pod dolní hranicí hodnot zdravého jedince. První vyšetřovaný dokázal za půl minuty provést 12 cyklů (vstát a posadit se) a ty odráží jeho fyzickou kondici DK. Vzhledem k fyzickému stavu pacienta hodnotíme tento výsledek jako dobrý. Druhý pacient provedl stejný počet opakování, kdy se ve své věkové kategorii nachází v limitu, který uvádí Rikli and Jones (2002). Hodnotíme to taktéž jako dobrý výsledek, protože s protézou dokáže provést stejný počet opakování, jako muži bez protézy ve stejném věku. Testování bicepsu probíhalo na lehátku, kdy muži zvedali závaží o hmotnosti 3,6 kilogramu, a testování probíhalo na pravé HK z důvodu levostranné hemiparézy prvního pacienta. První pacient provedl flexi loketního kloubu šestnáctkrát a druhý pacient čtrnáctkrát. Testování flexibility DK nepůsobilo pacientům žádný problém. Po výzvě a stručné instruktaži

k provedení cviku dokázali provést dotyk prstů ruky na špičku LDK. Hodnotili jsme oba pacienty číslem 0. Oba byli schopni dotknout se palce DK, a proto nebyla zaznamenána ani záporná, ani kladná hodnota. Bohužel flexibilita HKK je poněkud horší. Spojit ruce za zády nebylo možné ani u jednoho vyšetřovaného. U prvního pacienta nebylo vůbec možné úkon provést. Proto jsme nemohli daný úkol hodnotit. Druhý pacient se o provedení, LHK dokázal uložit ke krční páteři a pravou HK položil na bedra. Vzdálenost mezi prostředními prsty rukou jsme naměřili 20 cm. Dvouminutový test chůze probíhal v bradlovém chodníku. Po každém zdolání délky chodníku následovalo otočení kolem své osy o 360°. Počet kroků jsme počítali při současném využití měřiče času. Alternativou počítání je krokoměr, který jsme neměli k dispozici. První pacient ušel 86 kroků během 2 minut a druhý pacient 120 kroků. Tím, že testování probíhalo v bradlovém chodníku, byla zvýšená fyzická náročnost díky opakovanému otáčení se na každém konci. Navíc otáčení zabralo dohromady několik sekund, ale nebylo možné provádět testování ve venkovním přirozeném prostředí chůze. Poslední vykonávanou činností je test „stand and go“, v překladu vstát a jít. Pomocí pásky jsme označili vzdálenost 2,45 metru od židle, na které pacienti seděli. Výsledný časový údaj udává komplexně obratnost, rychlost, sílu i rovnováhu během výkonu. Stopky se spustily v okamžiku, kdy se pacient pokusil zvednout ze židle a následně vykročil vpřed. Bylo důležité kontrolovat, zda se pacient otáčí opravdu až za označenou vzdáleností. První pacient měl mírné problémy při vstávání, dopomohl si HK při vstávání i posazování. Celkově vstát, ujít vzdálenost 2,45 metru tam a zpět a posadit se trvalo 15:96 sekund. Podle tabulky, kterou uvádí Jones a Rikli (2002), to neodpovídá dobrému výsledku, ale pokud hodnotím celkové odhodlání a snaha splnit úkol v co nejlepším čase, ale zároveň bezpečně, je to vlastně výborný výsledek. Druhý pacient zvládl činnost bez sebemenšího problému, zaznamenaný čas 7:15 odpovídá zdravému jedinci ve věkovém rozmezí 75-79 let. Hodnotíme to jako velmi dobrý výsledek.

**Obrázek 22 Test vstát a jít**



Zdroj: Vlastní

## **13 DISKUZE**

### **13.1 Diskuze k hypotéze č. 1**

Během testování si pacienti nestěžovali na špatnou funkčnost nebo jiné vlastnosti protézy s DVS. Cítili se v protéze komfortně, nezaznamenali žádné nepříjemné pocity ani tlaky. Oba subjektivně hodnotili vybavení kladně a velmi si chválili funkčnost a komfort zvoleného vybavení. Po testování jsme sundali pacientům protézu, liner a prohlédli pahýl, zda nedošlo k poškození. Na žádném místě se neobjevilo začervenání nebo dokonce odřenina či jiné poškození pokožky. Pohledem jsme zhodnotili stav prokrvení, po fyzické zátěži byl pahýl více zásoben krví, měl ucelenou barvu. Tím, že docházelo k většímu prokrvování, docházelo také k lepšímu tepelnému zásobení a pahýl byl teplejší. Během testování uživatelů protéza s DVS zabezpečila komfort, bezpečnost a funkčnost, proto hodnotíme DVS jako vhodné protetické vybavení.

### **13.2 Diskuze k hypotéze č. 2**

Testování vybraného souboru pacientů probíhalo v první řadě bez kompenzační pomůcky a následně s kompenzační pomůckou, abychom mohli porovnat rozdíly mezi mírou soběstačnosti bez pomůcky a s pomůckou. Oblast ADL z hlediska motorického jsme hodnotili pomocí Barthel Index a u obou pacientů bez kompenzační pomůcky dosáhl 60 bodů, což odpovídá více jak polovině možného maxima. Mahoney a Barthel (1965) vyhodnocují výsledek 60 bodů, jako střední (3.) stupeň závislosti na druhé osobě. Střední stupeň odpovídá verbální podpoře při vykonávané činnosti, dohledu nebo malé pomoci k zajištění bezpečnosti. Je známa hodnota indexu bez pomůcky a následně můžeme zhodnotit dosažené výsledky s protézou. Pokud pacienta vybavíme protetickým vybavením, dosáhne mnohem vyššího ohodnocení. První pacient získal 85 bodů a druhý 95 bodů z možných 100 bodů. První je lehce indisponovaný prodělanou CMP, a proto získal o 10 bodů méně než druhý pacient. Rozdílné je hodnocení chůze po rovném povrchu, první pacient potřebuje malou pomoc při chůzi nad 50 metrů, zatímco druhý pacient ovládá chůzi nad 50 metrů bez omezení. Druhým rozdílem je chůze do schodů a ze schodů, první pacient při zdolávání bariér potřebuje jistou pomoc. Není nutná pomoc druhé osoby, ale minimálně se při pohybu na schodech potřebuje přidržet zábradlí. Druhý pacient zvládá chůzi ze schodů, do schodů samostatně. Dalším komplikovaným místem je pro oba

uživatele koupelna. Během koupání nebo sprchování nemají nasazenou protézu a pohyb v kluzkém prostředí se stává nebezpečným, a proto potřebují minimálně dohled.

Soběstačnost úzce souvisí s kognitivními schopnostmi, které hodnotí rozšířený Barthel Index. Soubor klientů získal v rozšířeném Barthel Indexu plný počet bodů, a to 90. Neprojevily se žádné poruchy kognice, ani jsme nezaznamenali žádné změny, které by ovlivňovaly samostatnost při denních činnostech.

Forbes a Cronovich (2021) hodnotí rovnováhu pomocí Rombergovy zkoušky jako kvalitní, uspokojivý nebo nekvalitní. Pouze v jednom případě u prvního pacienta bylo hodnoceno provedení zkoušky jako nekvalitní - nebylo možné provést zkoušku. Stoj I provedli oba pacienti bez sebemenších problémů, to znamená, že díky protéze je zabezpečen kvalitní a bezpečný stoj o rozšířené basi. Stoj o zúžené basi provedou taktéž oba pacienti, ale provedení u prvního pacienta je pouze uspokojivé, druhý pacient provede kvalitně bez kolísání nebo vyrovnávání rovnováhy souhyby HKK. Stoj o zúžené basi a zavřených očích nelze provést u pacienta po CMP, druhý pacient ho provede uspokojivě, dochází k mírnému kolísání a vyrovnávání, ale časový limit 15 sekund byl splněn.

Bergova funkční škála hodnotí rovnováhu a současně riziko pádu podle uvedeného bodového rozdělení. Downs (2015) uvádí, že u lidí ve věku 69 let bez zdravotních komplikací, kteří ovlivňují mobilitu, lze očekávat skóre 56/56. První pacient, který je po amputaci LDK a CMP, dosáhl 41/56 bodů. Druhý pacient, který má amputovanou LDK bez dalších zdravotních komplikací, dosáhl 50/56 bodů. V rozmezí od 41-56 se jedná o nízké riziko pádu, ve kterém se nachází oba vyšetřovaní pacienti. Výsledky hodnotíme pozitivně, je zřetelné, že využívání protézy u pacientů značně ovlivňuje rovnováhu, lokomoci i samostatnost.

Dalším prvkem, který jsme hodnotili, je chůze. Chůze bez protézy nebo jiné kompenzační pomůcky takřka není možná. Pokud nasadíme protézu, ihned dochází k navrácení lokomoční funkce, kterou jsme následně s pacienty otestovali pomocí SFT. SFT měl za úkol zjistit, jak jsou na tom uživatelé s fyzickou aktivitou. Langhammer a Stanghelle (2015) uvádí obvyklé výsledky mužů, kteří podstoupili testování. Máme možnost porovnat výsledky zdravých jedinců s vyšetřovaným souborem. Oba pacienti v první činnosti (posazování/vstávání) provedli stejný počet opakování. První i druhý pacient jsou podle tabulky Langhammera a Stanghelle (2015) v normě podle věkového rozdělení. Taktéž ji splňují ve druhém úkolu, ale pohybují se na dolní hranici počtu

opakování. Flexibilita DK u obou vyšetřovaných je velmi dobrá, ani jeden pacient neměl problém s vykonáním úkolu a byli hodnoceni nulou, která odpovídá velmi dobrému výsledku, to znamená, že jsou natolik flexibilní, že dovedou provést dotyk prstů ruky na špičku nohy. Vlivem levostranné hemiparézy u prvního pacienta nebylo možné provést testování flexibility HK, druhý pacient dopadl s rozdílem 20 centimetrů, to znamená, že chybělo dotknutí 20 centimetrů. Jednou z vyšetřovaných činností ve SFT, je test chůze. Kolik kroků jsou schopni provést během dvouminutového limitu. První pacient provedl 86 kroků, nezdá se to jako dobrý výkon. Když zhodnotíme celkově zdravotní stav uživatele, dosáhl dobrého výsledku. Pokud by začal s RHC, je velký potenciál na další zlepšení. Naměřený počet kroků u druhého pacienta je 120, opět to hodnotíme jako velmi dobré, aktivní uživatel ve vyšším věku s nasazenou protézou, dosáhl průměrně lepšího výsledku, než uvádí v tabulce normálních výsledků (Langhammer a Stanghell, 2015). Reakčnost prvního pacienta velmi ovlivňuje motorický deficit CMP a výsledek u poslední činnosti SFT odpovídá postižení. Pacient nezvládá hbité a rychlé pohyby, ale zaměřuje se na přesnost a bezpečnost. Čas 15:96 odpovídá promyšlenému a neunáhlenému pohybu. Naopak druhý trénovaný uživatel je hbitý a zvládá rychle provádět koordinované pohyby celého těla se současně zachovalou rovnováhou.

Pokud komplexně zhodnotíme výsledky testování, docházíme k závěru, že dochází bezpodmínečně k velkému zlepšení v oblasti samostatnosti. Pacienti nejsou ve velké míře závislí na druhé osobě. Pomocí protézy jsme schopni navrátit pacientovi lokomoční funkci, která ve značné míře vede k samostatnosti uživatele. Velkou roli hraje edukace, a proto i my protetici bychom měli s každým svým pacientem vést dialog o rizicích a následcích špatného zacházení s DKK. Pokud se ale pacient dostane do stavu, kdy je nutný chirurgický zákrok a provedení amputace, neznamená to konec aktivního života. Bakalářská práce popisuje pacienty, kteří se po ztrátě končetiny vrací do svého předešlého života bez značných pohybových omezení. Práce obsahuje výčet vybavení, které bylo reálně aplikované a využívané pacienty. Publikované výsledky ukazují, že vybavení, které bylo uživatelům předáno, funguje a pomáhá k navrácení do běžného života.

## ZÁVĚR

Úkolem práce bylo zajistit vhodné podmínky a prostředí pro analýzu uživatelů a otestovat vlastnosti, které přispívají k samostatnosti jedince. Během zpracovávání bakalářské práce a spolupráce s pacienty, jsem se přesvědčila, jak jednoduše a rychle dochází k amputaci u pacientů s DM. Dozvěděla jsem se, jakým způsobem bychom měli přistupovat k pacientům s DM, a to zodpovědně, neustále opakovat, jak důležitá je správná každodenní, důkladná péče o končetiny a přesvědčovat se, zdali nám pacienti opravdu rozumí. Musíme ale předpokládat, že není možné předejít amputaci jen pomocí správné péče o DK. Jde o soubor opatření, do kterého patří aktivní životní styl, správná životospráva, kompenzace onemocnění a řadu dalších faktorů. A nemůžeme považovat zhoršení zdravotního stavu pacienta jako protetikovo selhání.

Prezentovali jsme konkrétní vybavení, kterým byli pacienti vybaveni během testování. Od principu ulpivacího systému, přes typ pahýlového lůžka, konkrétního chodidla a ostatního příslušenství protézy. Zjištěné výsledky sledovaného souboru jsou pro nás zpětnou vazbou. Předvádí, že práce protetika má smysl a díky vytvořenému vybavení navracejí svým pacientům zpět jejich lokomoční funkci. Výsledků jsme dosáhli pomocí zvolených testovacích metod, kterými jsme hodnotili dva pacienti bez kompenzační pomůcky a následně s kompenzační pomůckou. Rozdílné výsledky ukázaly, jak důležité je protetické vybavení k navrácení stoje, rovnováhy, chůze a soběstačnosti během celého dne. Pomocí propojení teoretických poznatků v oblasti protetického vybavení a praktického testování jsme došli k závěru, že jsme zvolili vhodné vybavení, které je pro pacienty vhodné.



## LITERATURA

ADAMS, C., LAKRA, A., *Below knee amputation* [online]. StatPearls, StatePearls Publishing, 2021. PubMed, [Cit. 14.3.2021] Dostupné z:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534773/>

BAUMGARTNER, R., *Amputation und Prothesenversorgung*. 3.vyd. Stuttgart: Thieme, 2008. 469 s. ISBN 978-3-13-136153-0.

ČECHOVÁ, N., *Možnosti preprotetické rehabilitace u pacienta po transtibiální rehabilitaci*. Ortopedická Protetika. Odborný časopis Federace ortopedických protetiků technických oborů, 2016, č. 19, s. 18-26 ISSN 1212-6705.

ČIHÁK, R., *Anatomie I*. Praha: GRADA, 2001. ISBN 80-7169-670-5.

DAUBER, W., *Feneisův obrazový slovník anatomie*. 9. vyd. České. Praha: GRADA, 2007. ISBN 978-80-247-1456-1.

DILLINGHAM, TR., et al. *Limb Amputation and Limb Deficiency: Epidemiology and Recent Trends in the United States* [online]. Southern Medical Journal, roč. 95, č. 8, srpen 2002, s. 875-883. PubMed, [Cit. 24. 2 2021.] Dostupné z:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12190225/>. PMID:12190225.

DOWNS, S., *The Berg Balance Scale*. *Journal of Physiotherapy*, roč. 61, č. 1, leden 2015, s. 46. PubMed, [Citace: 24. 2 2021.] doi:10.1016/j.jphys.2014.10.002

DUNGL, P., *Ortopedie I*. vyd. Praha: GRADA Publishing, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8.

FEJFROVÁ, V., *Dabetes mellitus a hojení ran*. *Interní medicína pro praxi*. roč. 12, č. 7-8, srpen 2010, s. 350-354. ISSN 1803-5256

FORBES, J., CRONOVICH, H., *Romberg Test*. [online]. StatPearls, Stat Pearls Publishing, 2021. PubMed, [Cit. 14.3.2021] Dostupné z:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563187/>.

HADRABA, I., *Stavba protetických pomůcek*, 1. vyd. Brno: Idvpz, 1993, ISBN 80-7013-138-1.

HUDÁK, R., KACHLÍK, D., a kol. *Memorix anatomie*. 3. vyd. Praha: Triton, 2015. ISBN: 978-80-7387-959-4.

HUDEČEK, R., *Význam psychologické pomoci před a po amputaci*. Ortopedická Protetika. Odborný časopis Federace ortopedických protetiků technických oborů, 2019, č. 22, s. 94-96. ISSN 1212-6705.

CHUI, K., JORGE, M., et al. *Orthotics and Prosthetics in Rehabilitation*. 4. vyd. St. Louis: Elsevier, 2020. ISBN 9780323609135.

JAK TO FUNGUJE, *Moje Protéza – Otto Bock ČR s.r.o.* [online]. Copyright ©1998 [cit. 17.3.2021] Dostupné z:  
<http://mojeproteza.cz/zivotprotezou/naseprodukty/chodidla/trias/jak-funguje/>

JANDA, V., *Svalové funkční testy*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2004. ISBN 80-247-0722-5.

JONES, C., RIKLI, E., *The Journal on Active Aging*, March April, 2002

JIRKOVSKÁ, A., a kolektiv. *Syndrom diabetické nohy*. Praha: MAXDORF, 2006. ISBN 80-7345-095-X.

KAPHINGST, W., *Protetika*. Praha: FOPTO, 2002.

KERNER, W., BÜCKEL, J., *German Diabetes Association. Definition, classification and diagnosis of diabetes mellitus. Exp Clin Endocrinol Diabetes*. Roč. 122, č. 07, červenec 2014, s. 384-386. Doi: 10.1055/s-0034-1366278.

KOHOUTOVÁ, H., *Preprotetická péče*. [Přednáška] Plzeň. ZČU FZS 15.2.2021.

KOLÁŘ, P. a kol., *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: GALÉN, 2009. ISBN 978-7262-657-1.

KOUDELA, K., a kol. *Ortopedie*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2003. ISBN 80-246-0654-2.

LACIGOVÁ, S., a kol. 2006. *Diagnostika a léčba syndromu diabetické nohy pro praxi*. Plzeň: GALÉN, 2006. ISBN 80-7262-416-4.

LANGHAMMER, B., STANGHELLE, JK., *The Senior Fitness Test. J Physiother* [online]. 2015 Jul, [Cit. 20.3.2021] DOI: 10.1016/j.jphys.2015.04.001. Epub 2015 Jun 1. PMID: 26044346.

LUSARDI, M., JORGE, M., NIELSEN, C. *Orthotics and Prosthetics in Rehabilitation*. third edition. St. Louis: Elsevier, 2013. ISBN 978-1-4377-1936-9.

MAHONEY, FI., BARTHEL D., *Functional evaluation: the Barthel Index* [online]. Maryland State, Med Journal, 1965 Feb, [cit. 14.3.2021] PMID: 14258950

NORMA ISO/DIS 13405-2

ORTOPEDICKÁ PROTETIKA: *Standardy současných protetických pomůcek*. Federace ortopedických protetiků technických oborů, 2017, (20). ISSN 1212-6705.

OTTOBOCK a. *Dynamic Vakuum System Příručka 646D1044=CS-01-1508*

OTTOBOCK b. *Dynamic Vakuum System Příručka 646T215=CS-02-1508*

OTTOBOCK c. *Trias 1C30 Příručka 646D743=CS-02-1403*

OTTOBOCK d. *Taleo 1C50 Příručka 137335-1=CS-02-1902*

PANEŠ, V., *Vybrané kapitoly z chirurgie, traumatologie, ortopedie a protetiky: učební text pro střední zdravotnické pracovníky*. Olomouc: Epava, 1993. ISBN 80-901471-2-7.

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

RYBKA, J. *Diabetes Mellitus - komplikace a přidružená onemocnění*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1671-8.

RYBKA, J., *Diabetologie pro sestry*. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1612-7.

SOSNA, A., *Základy ortopedie*. Praha: Triton, 2001. ISBN 80-7254-202-8.

SVOBODA, Z., a kol. *Chůze osob s transtibiální amputací*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2020, ISBN 978-80-244-5635-5.

TÁBORSKÁ, J., *Principy včasného protézování aneb za tři týdny po amputaci v bérce do protézy*. Ortopedická protetika. Odborný časopis Federace ortopedických protetiků technických oborů, 2018, č. 21, s. 18-19. ISSN 1212-6705.

## **SEZNAM PŘÍLOH**

- Příloha A – Barthel Index bez kompenzační pomůcky I
- Příloha B – Barthel Index bez kompenzační pomůcky II
- Příloha C – Barthel Index s kompenzační pomůckou I
- Příloha D – Barthel Index s kompenzační pomůckou II
- Příloha E – Rozšířený Barthel Index I
- Příloha F – Rozšířený Barthel Index II
- Příloha G – Měrný list I
- Příloha H – Měrný list II
- Příloha CH – Souhlas Pracoviště

# PŘÍLOHY

## Příloha A – Barthel Index bez kompenzační pomůcky I

Obrázek 23 Barthel index bez kompenzační pomůcky pacient I

Barthelové index základních všedních činností (BI)		ZBI
Identifikace případu:	Jméno pacienta Jméno hodnotitele Datum hodnocení	<u>PACIENT I</u> <u>JANA ŽIHANLOVA</u> <u>4.12.2020</u>
Činnost	Skóre	
<b>Jedení</b> 10 = samostatně 5 = s pomocí (např. krájení, roztírání másla) nebo s potřebou speciální diety 0 = neprovede	5	
<b>Přesun z invalidního vozíku na lůžko a zpět</b> 15 = samostatně bez pomoci 10 = s menší pomocí (verbální nebo fyzickou) 5 = s větší pomocí (fyzickou, jednoho nebo dvou lidí), může se posadit 0 = neprovede, neudrží rovnováhu vsedě nebo není schopen používat invalidní vozík	10	
<b>Provádění osobní hygieny</b> 5 = samostatně umytí rukou, obličeje, čištění zubů, holení 0 = nutná pomoc s osobní hygienou	0	
<b>Posazení na toaletu a vstání z ní</b> 10 = samostatně bez pomoci (usednutí, otření, oblečení, zvednutí) 5 = potřebuje pomoc, ale zvládá některé úkony samostatně 0 = závisle na pomoci	5	
<b>Koupání nebo sprchování</b> 5 = samostatně koupání nebo sprchování 0 = závisle na pomoci	0	
<b>Chůze (pohyb na vozíku) na rovném povrchu</b> 15 = chůze samostatně (případně s oporou, např. holí) nad 50 metrů 10 = chůze s malou pomocí nad 50 metrů 5 = samostatný pohyb na vozíku, včetně zatáčení, nad 50 metrů 0 = imobilní, nebo mobilní do 50 metrů	10	
<b>Chůze do schodů a ze schodů</b> 10 = samostatně bez pomoci 5 = s pomocí (verbální, fyzickou, s podporou) 0 = nevládne	5	
<b>Oblékání a svlékání (včetně zavazování tkaniček, zapínání zipů)</b> 10 = samostatně 5 = potřebuje pomoc, ale zvládá z poloviny samostatně 0 = závisle na pomoci	5	
<b>Ovládání stolice</b> 10 = kontinentní 5 = příležitostné nehody nebo potřeba pomoci s aplikací klystýru 0 = inkontinentní	10	
<b>Ovládání močení</b> 10 = kontinentní 5 = příležitostné nehody nebo potřeba pomoci s externí pomůckou 0 = inkontinentní, nebo katetrizovaný bez možnosti samostatného močení	10	
<b>Celkový součet (0-100)</b>		<b>60</b>

## Příloha B – Barthel Index bez kompenzační pomůcky II

Obrázek 24 Barthel Index bez kompenzační pomůcky pacient II

Barthelové index základních všedních činností (BI)		ZBI
Identifikace případu:	Jméno pacienta Jméno hodnotitele Datum hodnocení	<u>PACIENT II</u> <u>ŠARA ŘÍHÁNKOVÁ</u> <u>14. 12. 2020</u>
Činnost		Skóre
<b>Jedení</b> 10 = samostatně 5 = s pomocí (např. krájení, roztírání másla) nebo s potřebou speciální diety 0 = neprovede		5
<b>Přesun z invalidního vozíku na lůžko a zpět</b> 15 = samostatně bez pomoci 10 = s menší pomocí (verbální nebo fyzickou) 5 = s větší pomocí (fyzickou, jednoho nebo dvou lidí), může se posadit 0 = neprovede, neudrží rovnováhu vsedě nebo není schopen používat invalidní vozík		10
<b>Provádění osobní hygieny</b> 5 = samostatně umytí rukou, obličeje, čištění zubů, holení 0 = nutná pomoc s osobní hygienou		0
<b>Posazení na toaletu a vstání z ní</b> 10 = samostatně bez pomoci (usednutí, otření, oblečení, zvednutí) 5 = potřebuje pomoc, ale zvládá některé úkony samostatně 0 = závisle na pomoci		5
<b>Koupání nebo sprchování</b> 5 = samostatně koupání nebo sprchování 0 = závisle na pomoci		0
<b>Chůze (pohyb na vozíku) na rovném povrchu</b> 15 = chůze samostatně (případně s oporou, např. holí) nad 50 metrů 10 = chůze s malou pomocí nad 50 metrů 5 = samostatný pohyb na vozíku, včetně zatáčení, nad 50 metrů 0 = imobilní, nebo mobilní do 50 metrů		10
<b>Chůze do schodů a ze schodů</b> 10 = samostatně bez pomoci 5 = s pomocí (verbální, fyzickou, s podporou) 0 = nezvládne		5
<b>Oblékání a svlékání (včetně zavazování tkaniček, zapínání zipů)</b> 10 = samostatně 5 = potřebuje pomoc, ale zvládá z poloviny samostatně 0 = závisle na pomoci		5
<b>Ovládání stolice</b> 10 = kontinentní 5 = příležitostné nehody nebo potřeba pomoci s aplikací klystýru 0 = inkontinentní		10
<b>Ovládání močení</b> 10 = kontinentní 5 = příležitostné nehody nebo potřeba pomoci s externí pomůckou 0 = inkontinentní, nebo katetrizovaný bez možnosti samostatného močení		10
<b>Celkový součet (0-100)</b>		<b>60</b>

Zdroj: Mahoney a Barthel, 1965

## Příloha C – Barthel Index s kompenzační pomůckou I

Obrázek 25 Barthel Index s kompenzační pomůckou pacient I

Barthelové index základních všedních činností (BI)		ZBI
Identifikace případu:	Jméno pacienta Jméno hodnotitele Datum hodnocení	<u>PACIENT I</u> <u>JARA ŘÍHANKOVÁ</u> <u>4. 12. 2020</u>
Činnost	Skóre	
<b>Jedení</b> 10 = samostatně 5 = s pomocí (např. krájení, roztírání másla) nebo s potřebou speciální diety 0 = neprovede	10	
<b>Přesun z invalidního vozíku na lůžko a zpět</b> 15 = samostatně bez pomoci 10 = s menší pomocí (verbální nebo fyzickou) 5 = s větší pomocí (fyzickou, jednoho nebo dvou lidí), může se posadit 0 = neprovede, neudrží rovnováhu v sedě nebo není schopen používat invalidní vozík	15	
<b>Provádění osobní hygieny</b> 5 = samostatně umytí rukou, obličej, čištění zubů, holení 0 = nutná pomoc s osobní hygienou	5	
<b>Posazení na toaletu a vstání z ní</b> 10 = samostatně bez pomoci (usednutí, otření, oblečení, zvednutí) 5 = potřebuje pomoc, ale zvládá některé úkony samostatně 0 = závisle na pomoci	10	
<b>Koupání nebo sprchování</b> 5 = samostatné koupání nebo sprchování 0 = závisle na pomoci	0	
<b>Chůze (pohyb na vozíku) na rovném povrchu</b> 15 = chůze samostatně (případně s oporou, např. holí) nad 50 metrů 10 = chůze s malou pomocí nad 50 metrů 5 = samostatný pohyb na vozíku, včetně zatáčení, nad 50 metrů 0 = imobilní, nebo mobilní do 50 metrů	10	
<b>Chůze do schodů a ze schodů</b> 10 = samostatně bez pomoci 5 = s pomocí (verbální, fyzickou, s podporou) 0 = nezávládně	5	
<b>Oblékání a svlékání (včetně zavazování tkaniček, zapínání zipů)</b> 10 = samostatně 5 = potřebuje pomoc, ale zvládá z poloviny samostatně 0 = závisle na pomoci	10	
<b>Ovládání stolice</b> 10 = kontinentní 5 = příležitostné nehody nebo potřeba pomoci s aplikací klystýru 0 = inkontinentní	10	
<b>Ovládání močení</b> 10 = kontinentní 5 = příležitostné nehody nebo potřeba pomoci s externí pomůckou 0 = inkontinentní, nebo katetrizovaný bez možnosti samostatného močení	10	
<b>Celkový součet (0-100)</b>	85	

Zdroj: Mahoney a Barthel, 1965

## Příloha D – Barthel Index s kompenzační pomůckou II

Obrázek 26 Barthel Index s kompenzační pomůckou pacient II

Barthelové index základních všedních činností (BI)		ZBI
Identifikace případu:	Jméno pacienta Jméno hodnotitele Datum hodnocení	<u>PACIENT II</u> <u>JARA ŘÍHANĀKOVÁ</u> <u>14. 12. 2010</u>
Činnost		Skóre
<b>Jedení</b>		10
10 = samostatně 5 = s pomocí (např. krájení, roztírání másla) nebo s potřebou speciální diety 0 = neprovede		
<b>Přesun z invalidního vozíku na lůžko a zpět</b>		15
15 = samostatně bez pomoci 10 = s menší pomocí (verbální nebo fyzickou) 5 = s větší pomocí (fyzickou, jednoho nebo dvou lidí), může se posadit 0 = neprovede, neudrží rovnováhu vsedě nebo není schopen používat invalidní vozík		
<b>Provádění osobní hygieny</b>		10
5 = samostatně umytí rukou, obličeje, čištění zubů, holení 0 = nutná pomoc s osobní hygienou		
<b>Posazení na toaletu a vstání z ní</b>		10
10 = samostatně bez pomoci (usednutí, otření, obléčení, zvednutí) 5 = potřebuje pomoc, ale zvládá některé úkony samostatně 0 = závisle na pomoci		
<b>Koupání nebo sprchování</b>		0
5 = samostatně koupání nebo sprchování 0 = závisle na pomoci		
<b>Chůze (pohyb na vozíku) na rovném povrchu</b>		15
15 = chůze samostatně (případně s oporou, např. holí) nad 50 metrů 10 = chůze s malou pomocí nad 50 metrů 5 = samostatný pohyb na vozíku, včetně zatáčení, nad 50 metrů 0 = imobilní, nebo mobilní do 50 metrů		
<b>Chůze do schodů a ze schodů</b>		10
10 = samostatně bez pomoci 5 = s pomocí (verbální, fyzickou, s podporou) 0 = nevládne		
<b>Oblékání a svlékání (včetně zavazování tkaniček, zapínání zipů)</b>		10
10 = samostatně 5 = potřebuje pomoc, ale zvládá z poloviny samostatně 0 = závisle na pomoci		
<b>Ovládání stolice</b>		10
10 = kontinentní 5 = příležitostné nehody nebo potřeba pomoci s aplikací klystýru 0 = inkontinentní		
<b>Ovládání močení</b>		10
10 = kontinentní 5 = příležitostné nehody nebo potřeba pomoci s externí pomůckou 0 = inkontinentní, nebo katetrizovaný bez možnosti samostatného močení		
<b>Celkový součet (0-100)</b>		<b>95</b>

Zdroj: Mahoney a Barthel, 1965



## Příloha E – Rozšířený Barthel Index I

Obrázek 27 Rozšířený Barthel Index pacient I

Rozšířený Barthelov test (Extended Barthel Index - EBI)	
Identifikace případu:	Jméno pacienta <u>PACIENT I</u> Jméno hodnotitele <u>SARA ŽIHÁNKOVÁ</u> Datum hodnocení <u>4. 12. 2020</u>
<b>Činnost</b>	<b>Skóre</b>
<b>Chápání</b> 15 = neporušené (nikoli pacienti, kteří rozumí jen psanému) 10 = rozumí komplexnímu věcnému obsahu, ale ne vždy 5 = rozumí jednoduchým požadavkům 0 = nerozumí	15
<b>Komunikace</b> 15 = schopen vyjádřit téměř vše 5 = schopen vyjádřit jednoduchý věcný obsah 0 = zcela nebo téměř neschopen se vyjádřit	15
<b>Sociální interakce</b> 15 = neporušeny 5 = příležitostně nespolupracuje, je agresivní, bez přiměřeného odstupu, odtažitý 0 = (téměř vůbec) nespolupracuje	15
<b>Řešení každodenních problémů</b> (plánování průběhu různých akcí, přizpůsobování se změnám, dodržování termínů, přesné brání léků, náhled deficitů a jejich běžných důsledků) 15 = v podstatě neporušeno 5 = potřebuje malou pomoc 0 = potřebuje značnou pomoc	15
<b>Paměť, učení a orientace</b> 15 = v podstatě neporušeno (žádné další nároky na péči) 10 = vyžaduje příležitostně připomínání nebo používání externí paměťové pomůcky 5 = musí se mu často připomínat 0 = dezorientován, bez nebo s tendencí utíkat	15
<b>Zrak a neglect syndrom (syndrom opomíjení)</b> 15 = v podstatě neporušeno 10 = vážná porucha čtení, ale známé i neznámé prostředí zvládá bez problémů (případně s pomůckami) 5 = známé, nikoli neznámé prostředí zvládá bez problémů 0 = ani známé prostředí nezvládá zcela bez problémů (například nenajde svůj pokoj nebo oddělení/přehledne překážky nebo osoby nebo na ně narazí)	15
<b>Celkový součet (0-90)</b> 90	
Maximální celkový součet je 90 bodů.	

Zdroj: Mahoney a Barthel, 1965

## Příloha F – Rozšířený Barthel Index II

Obrázek 28 Rozšířený Barthel Index pacient II

		RBI
<b>Rozšířený Barthelové test (Extended Barthel Index - EBI)</b>		
Identifikace případu:	Jméno pacienta	<u>PACIENT II</u>
	Jméno hodnotitele	<u>ŠARA ZYHAŇKOVÁ</u>
	Datum hodnocení	<u>14.12.2020</u>
<b>Činnost</b>		<b>Skóre</b>
<b>Chápání</b>		<b>15</b>
15 = neporušené (nikoli pacienti, kteří rozumí jen psanému) 10 = rozumí komplexnímu věcnému obsahu, ale ne vždy 5 = rozumí jednoduchým požadavkům 0 = nerozumí		
<b>Komunikace</b>		<b>15</b>
15 = schopen vyjádřit téměř vše 5 = schopen vyjádřit jednoduchý věcný obsah 0 = zcela nebo téměř neschopen se vyjádřit		
<b>Sociální interakce</b>		<b>15</b>
15 = neporušeny 5 = příležitostně nespolupracuje, je agresivní, bez přiměřeného odstupu, odtažitý 0 = (téměř vůbec) nespolupracuje		
<b>Řešení každodenních problémů</b>		<b>15</b>
(plánování průběhu různých akcí, přizpůsobování se změnám, dodržování termínů, přesné brání léků, náhled deficitů a jejich běžných důsledků) 15 = v podstatě neporušeno 5 = potřebuje malou pomoc 0 = potřebuje značnou pomoc		
<b>Paměť, učení a orientace</b>		<b>15</b>
15 = v podstatě neporušeno (žádné další nároky na péči) 10 = vyžaduje příležitostné připomínání nebo používání externí paměťové pomůcky 5 = musí se mu často připomínat 0 = dezorientován, bez nebo s tendencí utíkat		
<b>Zrak a neglect syndrom (syndrom opomíjení)</b>		<b>15</b>
15 = v podstatě neporušeno 10 = vážná porucha čtení, ale známé i neznámé prostředí zvládá bez problémů (případně s pomůckami) 5 = známé, nikoli neznámé prostředí zvládá bez problémů 0 = ani známé prostředí nezvládá zcela bez problémů (například nenajde svůj pokoj nebo oddělení/přehledně překážky nebo osoby nebo na ně narazí)		
<b>Celkový součet (0-90)</b>		<b>90</b>
Maximální celkový součet je 90 bodů.		

Zdroj: Mahoney a Barthel, 1965

# Příloha G – Měrný list pacient I

Obrázek 29 Měrný list pacient I

**ottobock.**

## Measurement Chart – TT

Lower Limb Amputation

Prosthetist / Therapist <i>JARA ŘÍHÁNKOVÁ</i>	Date <i>4.12.2020</i>
Patient name <i>PACIENT I</i>	ID
Device number	Order number

Left     Right     Measurements with Liner     Measurements without Liner

Foot length *220*

Shoe height *5*

Comments \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

-sk - OK2081\_ME\_TT-GB-02-1207

Zdroj: Vlastní

# Příloha H – Měrný list pacient II

## Obrázek 30 Měrný list pacient II

**ottobock.**

### Measurement Chart – TT

Lower Limb Amputation

Prosthetist / Therapist	JIARA ŽIHÁNKOVÁ	Date	14.12.2020
Patient name	PACIENT II	ID	
Device number		Order number	

Left     Right     Measurements with Liner     Measurements without Liner

Diagram illustrating the measurement points for a lower limb amputation. The chart shows the following measurements:

- 520 (Total height from floor to top of thigh)
- 375 (Height from floor to top of knee)
- 365 (Height from floor to top of calf)
- 230 (Height from floor to ankle)
- 95 (Height from floor to heel)
- 450 (Circumference at thigh)
- 410 (Circumference at knee)
- 403 (Circumference at calf)
- 350 (Circumference at ankle)
- 340 (Circumference at foot)
- 165 (Height from floor to top of foot)
- 20 (Distance from knee to ankle)
- Foot length: 280
- Shoe heel height: 5

Comments \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ck - OIK20951\_MB\_TT-GB-02-1207

Zdroj: Vlastní

## Příloha CH – Souhlas pracoviště

### Obrázek 31 Souhlas pracoviště

#### Souhlas s provedením výzkumu pro bakalářskou práci

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

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


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

Jméno a příjmení studenta/studentky: *SIARA DÍHAŇCOVÁ*

Téma bakalářské práce: *PROTETICKÉ VYBAVENÍ DL  
V DIABETIKA*

Vedoucí práce: *MgA. RITA FIRŠTOVÁ*

Název zařízení: *PROTETIKA PLZEŇ*

  
Protenka Plzeň s.r.o.  
Bolevecký 38, 301 00 Plzeň  
tel.: 378 529 160 1, fax: 377 527 270  
IČO: 48363405, DIČ: CZ48363405

V *PLZNI* , dne *30. 5. 2021*

Razítko a podpis