

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**  
**2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**  
Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Martina Šimková

**FYZIOTERAPIE PO AMPUTACI DOLNÍ KONČETINY A  
MOŽNOST JEJICH POHYBOVÝCH AKTIVIT**

**Bakalářská práce**

Praha 2017

Autor práce: Martina Šimková

Vedoucí práce: doc. PaedDr. MUDr. Jan Kálal; Csc.

Rok obhajoby: 2017

## **Bibliografická identifikace**

ŠIMKOVÁ, Martina. Fyzioterapie po amputaci dolní končetiny a možnost jejich pohybových aktivit. Praha. Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta. 2017. 112 s. Vedoucí bakalářské práce doc. PaedDr. MUDr. Jan Kálal; Csc.

## **Abstrakt**

Tato bakalářská práce ve formě rešerše se zabývá problematikou amputací dolních končetin, a to zejména z cévních příčin. Je zde popsána komplexní rehabilitace a péče o pacienty po amputaci dolní končetiny. V obecné části jsou popsány důvody, které vedou k amputaci, chirurgické přístupy, které se využívají. Dále rozdělení amputací dle lokalizace na dolní končetině a rozvoji komplikací, které mohou nastat po těchto chirurgických zákrocích. Speciální část je zaměřena na péči o pacienta. Fyzioterapii, která je součástí nejen pooperační péče, ale zároveň i v předoperační době. Je zde shrnuta komplexní rehabilitace pacienta a možnosti protézování v pooperační fázi. Součástí práce je zpracování dvou kazuistik pacientů po amputaci na dolní končetině, kteří absolvovali rehabilitaci v rehabilitačním ústavu v Kladrubech.

## **Klíčová slova**

Amputace, dolní končetina, fantomová bolest, diabetická noha, fyzioterapie, protetika, pohyb

### **Bibliographical record.**

ŠIMKOVÁ, Martina. Physiotherapy after amputation of the lower limb and possibilities of their physical activities. Prague: Charles University, 2nd Faculty of Medicine. 2017. 112 s. Supervisor doc. PaedDr. MUDr. Jan Kálal; Csc.

### **Abstract**

This bachelor thesis is written as a research project. The topic of the paper is the amputation of lower limbs, most caused by vascular problems and its rehabilitation. The general part describes the reasons leading to the amputation, and the surgical approaches used. Also covered will be the types of amputation. These will be presented according to location and the complications, which can occur during surgery. Special focus is on the care of the patient post surgery. Physiotherapy is part of the postsurgical care, but also pre-surgery. There will also be a summary of the complex rehabilitation involved in the management of these patients, and the possibility of prosthetic use. Additionally, the paper will present two patients whom have undergone the surgery and rehabilitative care at RC Kladruby.

### **Key words**

Amputation, lower limb, phantom pain, diabetic foot, physiotherapy, prosthetics, movement

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením Doc. PaedDr. MUDr. Jana Kálala, CSc., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze 2017

Martina Šimková

### **Poděkování autora**

Na tomto místě bych chtěla poděkovat doc. PaedDr. MUDr. Janu Kálalovi, CSc. za odborné připomínky a pomoc při vedení mé bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat doc. MUDr. Aleně Kobesové, Ph.D. a PaedDr. Ireně Zounkové, Ph.D. za pomoc a odborné rady při psaní práce a celému Rehabilitačnímu ústavu Kladruba, kde mi vážená paní Zemanová a kolektiv fyzioterapeutů umožnili zpracovat kazuistiky pro moji praktickou část. V neposlední řadě děkuji pacientům za spolupráci a ochotu účastnit se terapie. Ráda bych poděkovala i oběma rodičům a příteli za podporu během celého studia.

## Obsah

1 Úvod.....	11
OBEČNÁ ČÁST .....	12
2 Amputace dolní končetiny.....	12
2.1 Historie amputací .....	12
2.2 Definice pojmu amputace.....	12
2.3 Etiologie amputací.....	13
2.4 Indikace k amputaci.....	13
2.5 Chirurgické přístupy.....	19
2.6 Rozdělení amputací na dolní končetině dle lokalizace.....	21
2.6.1 Hemikorporektomie a hemipelvektomie .....	21
2.6.2 Exartikulace kyčelního kloubu .....	22
2.6.3 Femorální amputace – transfemorální .....	23
2.6.4 Exartikulace v kolenním kloubu.....	23
2.6.5 Bércová amputace – transtibiální .....	24
2.6.6 Amputace v oblasti nohy .....	24
2.7 Komplikace .....	26
2.7.1 Lokální komplikace.....	27
2.7.2 Fantomová bolest .....	27
SPECIÁLNÍ ČÁST .....	33
3 Rehabilitace.....	33
3.1 Ucelená rehabilitace .....	33
3.2 Předoperační péče.....	35
3.2.1 Vstupní vyšetření.....	35
3.2.2 Edukace pacienta.....	36
3.3 Včasná pooperační a předprotetická péče .....	36
3.3.1 Rehabilitační plán.....	37
3.3.2 Funkční testování .....	39
3.3.3 Péče jizvu .....	42

3.3.4	Péče o pahýl.....	43
4	Ortopedická protetika.....	50
4.1	Historický vývoj.....	50
4.2	Rozdělení.....	53
4.3	Stavba protézy.....	55
4.3.1	Transtibiální protéza.....	56
4.3.2	Transfemorální protéza.....	60
4.4	Indikace k protézování.....	63
4.5	Předpis k protéze.....	64
4.6	Rozdíly mezi chůzí zdravé populace a chůzí s protézou.....	65
4.7	Škola chůze.....	68
5	Možnosti pohybových aktivit.....	69
	PRAKTICKÁ ČÁST.....	71
6	Kazuistiky.....	71
6.1	Kazuistika č. 1.....	71
6.2	Kazuistika č. 2.....	78
7	Diskuze.....	85
7.1	Diskuze k teoretické části.....	85
7.2	Diskuze ke speciální části.....	87
7.3	Diskuze k praktické části.....	91
8	Závěr.....	93
	Referenční seznam.....	94
	Seznam obrázků.....	101
	Seznam grafů.....	102
	Seznam tabulek.....	103
	Seznam příloh.....	104
	Přílohy.....	105



## Seznam zkratek

6MWT	šestimínutový chůzový test	FP	fantomové pocity
a.	arterie	FX	flexe
AA	alergie	GIT	gastrointestinální trakt
ABD	abdukce	HSSP	hluboký stabilizační systém
ADD	addukce	ICHDK	ischemická choroba dolních končetin
ADL	běžné denní aktivity	ICHS	ischemická choroba srdeční
aj.	a jiní	int.	vnitřní
AMP	amputace	kg	kilogram
apod.	a podobně	KOK	kolenní kloub
atd.	a tak dále	KYK	kyčelní kloub
bilat.	oboustranný	l	litr
Ca	vápník	L	levý
CG	krokový cyklus	lat.	laterální
cm, cm <sup>2</sup>	centimetr, centimetr čtvereční	l. dx.	napravo
CMP	cévní mozková příhoda	l. sin.	nalevo
CNS	centrální nervová soustava	LDK	levá dolní končetina
Cp	krční páteř	Lp	bederní páteř
CT	počítačová tomografie	m	metr
Cu	měď	m.	musculus/sval
ČR	Česká Republika	mall.	kotník
dist.	distální	minim.	minimální
dislocat.	Dislokovaný	Mn	mangan
DK, DKK	dolní končetina, dolní končetiny	MR	magnetická resonance
DM	diabetes mellitus	n. l.	našeho letopočtu
EF	ejekční frakce	n.	nerv
et al.	et alii	např.	například
EX	extenze	NMDA	N-methyl-D-asparát
ext.	Zevní	NO	nynější onemocnění
FB	fantomová bolest	no.	číslo
Fe	železo	OA	osobní anamnéza
FH	francouzská hole	obr.	obrázek
FN	fakultní nemocnice	P	pravý

PB	podpažkové berle
PDK	pravá dolní končetina
PID	plný invalidní důchod
PIR	postizometrická relaxace
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
popř.	popřípadě
prox.	proximální
př. n. l.	před naším letopočtem
PSA	psychosociální anamnéza
PUR	polyuretan
RA	rodinná anamnéza
s.	strana
sin.	levý
SI	sakroiliakální skloubení
st. p.	stav po
st.	stupeň
tab.	tabulka
TENS	transkutánní elektrostimulace
TF	transfemorální
Th	hrudní
tj.	to je
TMT	techniky měkkých tkání
TMT <sub>o</sub>	transmetatarsální
TT	transtibiální
tzn.	to znamená
tzv.	tak zvaný
ÚZIS	ústav zdravotnických informací a statistiky
VZP	Všeobecná zdravotní pojišťovna
WHO	World Health Organization
Zn	zinek

# 1 Úvod

Ztráta končetiny je vždy významným zásahem do lidského organismu, který má své důsledky jak zdravotní po stránce fyzické i psychické, tak sociální a ekonomické. Počet amputací z důvodů vaskulárních neustále v ČR roste. Tato bakalářská práce se zabývá problematikou, jež zahrnuje příčiny a typy amputací na dolní končetině i následnou interdisciplinární péči včetně komplexní rehabilitace.

V praxi každého fyzioterapeuta je velmi pravděpodobné, že se s takovýmto pacientem setká. Je proto žádoucí, aby fyzioterapeut byl obeznámen o problematice amputací.

Tato bakalářská práce by měla přiblížit celkovou problematiku fyzioterapie, která u plánovaných operací začíná již v předamputačním období. Jedná se o komplexní léčbu, do které jsou zapojeni nejen fyzioterapeuti, ale také lékaři, ergoterapeuti, protetici, zdravotnický personál, sociální pracovníci, psychologové a samozřejmě rodina. Cílem komprehensivní rehabilitace je spolupráce těchto lidí, která by měla vyústit v co nejlepší péči o pacienta po amputaci a zajistit mu rychlou rekonvalescenci, maximální soběstačnost při provádění běžných denních aktivit a ideálně znovunavrácení k původní kvalitě života.

V obecné části práce definuje pojem amputace, uvádí základní rozdělení amputací na dolní končetině, možnosti operačních výkonů a shrnuje nejčastější komplikace, které mohou nastat v pooperačním období. Speciální část se zabývá péčí o pacienty z pozice fyzioterapeuta, která probíhá v preamputačním, i postamputačním. Popsány jsou též způsoby úspěšného protézování pacientů po amputaci na dolní končetině.

# OBEČNÁ ČÁST

## 2 Amputace dolní končetiny

### 2.1 Historie amputací

Amputace patří mezi nejstarší chirurgické zákroky na světě. První zmínky o těchto výkonech se datují již 5000 let před Kristem (Sosna, 2001).

Zvláštností amputací je, že byly prováděny nejen pro léčebný efekt, ale často i z rituálních (jako oběti bohům) nebo trestních důvodů. Sloužily jako odstrašující případy, anebo za účelem znemožnění útěku při zachování pracovního potenciálu (Dungl, 2014).

Velmi bohatého uplatnění a rozvoje dosáhly amputace za válek, kde byly často i vynuceny a prováděny za omezených technických a také medikamentózních podmínek, jako rychlé a racionální řešení daného zranění. Velkou roli hrál i nedostatek času, neznalost některých lékařských postupů, jako je například protišoková terapie nebo nedostupnost anestezie. To potvrzuje fakt, že během první světové války se provedlo zhruba 100 000 amputací (Dungl, 2014).

Hippokrates, jakožto otec medicíny, již 500 let př. n. l. zformuloval tři základní indikace k těmto operačním výkonům, které jsou platné i dnes. Jsou jimi:

- odstranit nemocnou tkáň
- snížit invaliditu
- zachránit život

Amputace v průběhu doby zaznamenaly velký vývoj. Je určitou ironií, že největší pokroky v technice, které se týkaly amputací, proběhly během velkých světových válek. Zprvu byly amputace prováděny gilotinově (cirkulárně) bez anestezie. Krvácení se zastavovalo zaškrcením pahýlu nebo ponořením do horkého oleje. U dnešních moderních lalokovitých amputací dochází k podvázání cév a kryt pahýlu je tvořen musculoskeletálními laloky, které se sešijí. Tato technika byla publikována autory Listerem a Brittainem již v roce 1837. Právě zavedení ligatury velkých cév nahradilo hemostázu pomocí horkého oleje. Objevitelem této průlomové techniky byl Francouz Ambroise Paré. Tento přístup a dále rozvoj anestezie, zavedení asepse, odloučení primární sutury a užívání antibiotik, vedlo ke snížení procenta rozvoje infekcí a usnadnilo proteticky tvarovat pahýl. Díky zavedení rehabilitace docházelo ke zjednodušení rozvoje ortopedické protetiky (Dungl, 2014; Sosna 2001).

### 2.2 Definice pojmu amputace

Definování pojmu amputace se liší dle jednotlivých autorů. Zjednodušeně se dá říci, že se jedná o odstranění části či celé končetiny, anebo jakékoliv jiné části těla.

Přesnější definice popisuje amputaci jako odstranění periferní části těla včetně krytu měkkých tkání s přerušením skeletu, které následně vede k určitým funkčním nebo kosmetickým změnám s možností dalšího protetického ošetření, s co největší snahou o dosažení návratu funkce či lokomoce (Dungl, 2014).

Je-li periferní část těla odstraněna v linii kloubu, jedná se o exartikulaci. Odlišit bychom měli pojem resekce, což je výkon, který odstraňuje interkalární segment, ale pouze s částí měkkých tkání, přičemž tento defekt může být lokálně nahrazen. O reamputaci hovoříme tehdy, podstoupí-li již amputovaný pacient amputaci stejné končetiny znovu a proximálněji (Dungl, 2014).

### **2.3 Etiologie amputací**

Dungl (2014) uvádí následující možné příčiny důvodů k amputaci, ty se samozřejmě do jisté míry kryjí s indikací. Jsou jimi:

- Cévní příčiny
- Neurologické příčiny
- Kožní příčiny
- Kostní postižení
- Tumorózní afekce
- Fyzikální vlivy

K nejčastějšímu důvodu amputace na dolní končetiny (80%) je onemocnění periferních cév. Více než čtyřicet procent z tohoto množství se provádí u pacientů, kteří trpí diabetem (Marshall, 2016).

Arteriální obliterace se mohou rozdělit do dvou skupin. Chronické, pozvolna narůstající onemocnění jako je ateroskleróza nebo diabetes, který způsobí plíživou progresi onemocnění anebo akutní, náhlé poškození tepny, které je vyvoláno nejčastěji embolií do arterie na DK (Kálal, 2003).

### **2.4 Indikace k amputaci**

Amputace se provádí s cílem zachovat život. Aby se zabránilo dalšímu rozsáhlému poškození jedince nebo části jeho těla. K amputacím dochází z patologických důvodů (bakteriální nebo virové infekce, ischemie, rakovina, aj.), které nereagují na léčbu nebo jako výsledek násilného traumatu (nehody, zhmoždění nebo střelná zranění), při kterém byly tkáně natolik poraněny, že by nedošlo k jejich obnově (Fallon, 2016).

Operační výkon s výsledkem odnětí části těla je rozsáhlý zásah do organismu a nese s sebou riziko rozvoje komplikací. Když se rozhodneme pro tento krok, musíme snížit riziko operace na minimum, to znamená, že by pacient měl být v co nejlepším nutričním stavu a v případě rozvoje infekce být ihned

lěčen (Dungl, 2014).

Dungl (2014) uvádí jako indikace k amputacím:

- Trauma – dříve nejčastější indikace amputace. V dnešní době díky rozvoji mikrochirurgie a cévní chirurgie je procento amputací sníženo. Dnes zůstává absolutní indikace pouze u ireverzibilní ischemie z traumatické či jiné etiologie.

K tomu, aby docházelo k co nejobektivnějšímu rozhodování o indikaci amputace z důvodu traumatu, byl vytvořen bodovací systém MESS skóre (magled extremity severity score – rozsah rozdrčení končetiny Tab. 1). Toto schéma posuzuje trauma dle energie úrazového mechanismu, tlakové stability, ischemického postižení a věku. Při dosažení 7 a více bodů je indikována amputace. Hodnoty 6 a méně zvyšují pravděpodobnost k záchraně končetiny.

Úrazová energie	
Nízká energie – jednoduché zlomeniny a průstřely	1 bod
Střední energie – otevřené nebo více etážové zlomeniny, větší pohmoždění	2 body
Vysoká energie – vstřel zblízka, vysokorychlostní střelné zranění	3 body
Masivní rozdrčení – důlní, železniční zranění	4 body
Tlaková stabilita	
Normotenzní hemodynamika – TK stabilní i během operace	0 bodů
Přechodná hypotenze – TK stabilizován infuzní terapií	1 bod
Prolongovaná hypotenze – systolický tlak pod 90 mm Hg	2 body
Ischemické postižení	
Žádné – hmatná pulzace, bez známek ischemie	0 bodů
Lehké – oslabená pulzace, bez známek ischemie	1 bod
Střední – nedetekovatelná pulzace (Doppler), obleněný kapilární návrat, oslabená motorika	2 body
Těžké – chladná a nehybná končetina, necitlivost, bez kapilárního návratu	3 body
Věk	
Do 30 let	0 bodů
Mezi 30 -50 lety	1 bod
Více než 50 let	2 body

Tab. 1: MESS – Hodnocení rozsahu rozdrčení končetiny (Dungl, 2014)

Samozřejmě, i když MESS systém byl prověřen na základě retrospektivních i prospektivních studií, klinická zkušenost nemůže být nikdy nahrazena tímto bodováním. Toto skóre by mělo sloužit operátorovi

pouze jako pomocný faktor při rozhodování spolu s dalšími fakty.

- Infekt – jako následek chronických procesů či naopak nezvládnutí akutní sepse způsobené lokálním infektem. Za této situace je amputace nutná pro záchranu života.
- Nekróza – zahrnuje i nekrózy způsobené fyzikálními vlivy jako jsou popáleniny, omrzliny, poranění elektrickým proudem. K amputaci dochází až po určení výše nekrózy.
- Afunkce – situace, u kterých dochází ke zhoršení funkce. Nejčastěji vrozené vývojové vady, následky traumatu či operací. Tato indikace patří k hraničícím mezi nutností a potřebou.
- Tumory – u pokročilých či recidivujících maligních afekcí.
- Stav kožního krytu nebo defekt měkkých tkání – tato indikace se stává okrajovou z důvodů dnešní úrovně mikrochirurgie a plastické chirurgie.

Fallon (2016) dále specifikuje samostatně skupinu onemocnění periferních cév, stavy, které ohrožují nebo snižují prokrvení končetiny. Jak již bylo řečeno, amputace nohy se nejčastěji provádí z důvodu zhoršeného oběhu či ischemie. Stav, který může vést k ischemii je například nedostatečně kontrolovaný diabetes mellitus, který může vyústit do diabetické gangrény se současnou infekcí.

Dalším onemocněním cév je ateroskleróza, u které dochází k nahromadění plaku v krevní cévě, jež omezuje cirkulaci nebo mediokalcinóza (tzv. Mönckebergova skleróza) způsobující kalcifikaci tunica media arterie (Kálal, 2003).

Sklerotické postižení způsobuje ischemii tkání tím, že dojde k zúžení tepenného cévního průsvitu. Toto onemocnění se označuje jako ischemická choroba tepen dolních končetin – ICHDK (Kálal, 2003).

Ze studie National Health and Nutrition Examination Survey prováděné mezi lety 1999 – 2000 je prokázáno, že prevalence všech forem ICHDK u populace neustále stoupá. Bylo analyzováno 2174 žen a mužů ve věku 40 a více. Z uvedených dat lze říci, že u populace ve věku nad 40 let je hodnota prevalence 4.3% s nárůstem na 14,5 % u pacientů starších 70 let. Tato studie je vztahována na americkou populaci a uvádí nárůst pacientů s ICHDK starších 40 let z pěti milionů z roku 2000 na sedm a více miliónů v roce 2020 (Selvin; Erlinger, 2004). Karetová (2016) neuvádí pro ČR konkrétní čísla pacientů s onemocněním ICHDK. Uvádí, že u populace starších 50 let je prevalence ICHDK mezi 1 – 10% s nárůstem k 15 - 20 % v populaci starší 70 let.

Je dokázáno, že životní styl toto onemocnění významně ovlivňuje. Mezi negativní vlivy pro rozvoj ICHDK patří kouření cigaret, poruchy metabolismu (hyperlipidémie, dyslipidémie), vysoké BMI, diabetes mellitus a hraniční poruchy glukózové homeostázy, hypertenze, věk a mužské pohlaví (2:1 – 3:1). Mezi ostatní rizikové faktory patří chronická renální insuficience/renální selhání, pozitivita zánětlivých markerů, hyperviskózní a hyperkoagulační stavy, hyperhomocysteinémie a nízká hladina

lipoproteinu (Karetová, 2016; Selvin, Erlinger, 2004).

Onemocnění se rozděluje na dvě fáze, a to akutní a chronická tepenná ischemie končetiny. Akutní ICHDK je způsobena nejčastěji obstrukcí tepny embolem, trombem nebo jako následek traumatu. Závažnost ischemie končetiny určuje rozsah uzávěru tepny, anatomické uložení a kapacita kolaterálního řečiště. Pro diagnostiku akutní tepenné ischemie se využívá tzv. pravidla 5P z anglické literatury. Pulselessness – nepřítomnost pulsací na jedné končetině, paraesthesia – nepříjemné klidové senzace (brnění, pálení, apod.), pain – těžká nesnesitelná bolest, hlavně v oblastech aker, pallor – typická bledost končetiny, paralysis – nemožnost pohybu končetinou v pokročilém stádiu.

Specifikací chronické formy ischemické choroby končetin jsou nejčastěji intermitentní klaudikace, bolesti v noze, lýtku nebo stehně, které se zesilují při chůzi a v klidu ustupují. Dále přítomnost křečí, které pacient pociťuje po stále menší vzdálenosti, kterou ujde (Karetová, 2011).

V terminálním stádiu se rozvíjejí trofické změny všech tkání z důvodu nedostatečného průtoku krve. Buňky nedostávají kyslík ani pro přežití a dochází k rozvoji permanentní bolesti. Rozvíjejí se kožní defekty, které se nehojí a prohlubují se do bolestivých ulcerací. Tato forma ICHDK se nazývá kritická končetinová ischemie, jež je charakterizovaná trvalými bolestmi bez ustání, které mohou, ale nemusí doprovázet kožní defekty. Následně může vzniknout aterosklerotická gangréna. Ta se řeší amputací. Takto provedených amputací není zdaleka tolik jako diabetických komplikací (Kaletová, Veselý, 2012).

Diabetes mellitus (úplavice cukrová, DM) je skupina chronických onemocnění. Mají různý mechanismus vzniku a projevují se poruchami metabolismu glycidů, lipidů i bílkovin. Charakterizuje se přítomností hyperglykémie. K ní dochází následkem poruch sekrece inzulínu, poruch působení inzulínu nebo kombinací obou těchto příčin. Mezi základní dva typy patří DM I. typu a DM II. typu. Pro první typ je specifický absolutní nedostatek inzulínu z důvodu destrukce  $\beta$ -buněk a také úplná ztráta sekrece inzulínu. Dochází ke zvyšování hladiny inzulínu nad 6,1 mMol/l. DM II. typu, u kterého se může rozvinout inzulínová rezistence s relativním nedostatkem inzulínu, až po formy s převážně sekrečním defektem a současnou inzulínovou rezistencí. Dalšími typy, ne tak časté, jsou například gestační diabetes mellitus nebo ostatní specifické typy DM.

Diabetes s sebou díky metabolickým poruchám nese řadu akutních i pozdních komplikací. Chronická hyperglykémie způsobuje mikro- a makroangiopatické poškození orgánů a tkání, a to zejména očí v podobě retinopatie či kataraktu, nervového systému jako neuropatie somatického i autonomního nervstva a ledvin ve formě glomerulosklerózy a DKK (Veselý, Veselý, 2013).

Veselý (2013) uvádí, že diabetes patří k páté nejčastější příčině úmrtí se strmě narůstající epidemickou incidencí a zároveň jsou pacienti s tímto onemocněním obézní.

Z následujících statistických dat je zřejmé, že diabetes lze zařadit mezi závažné onemocnění. Toto onemocnění zasahuje nejen zdravotnickou ale i sociální sféru.



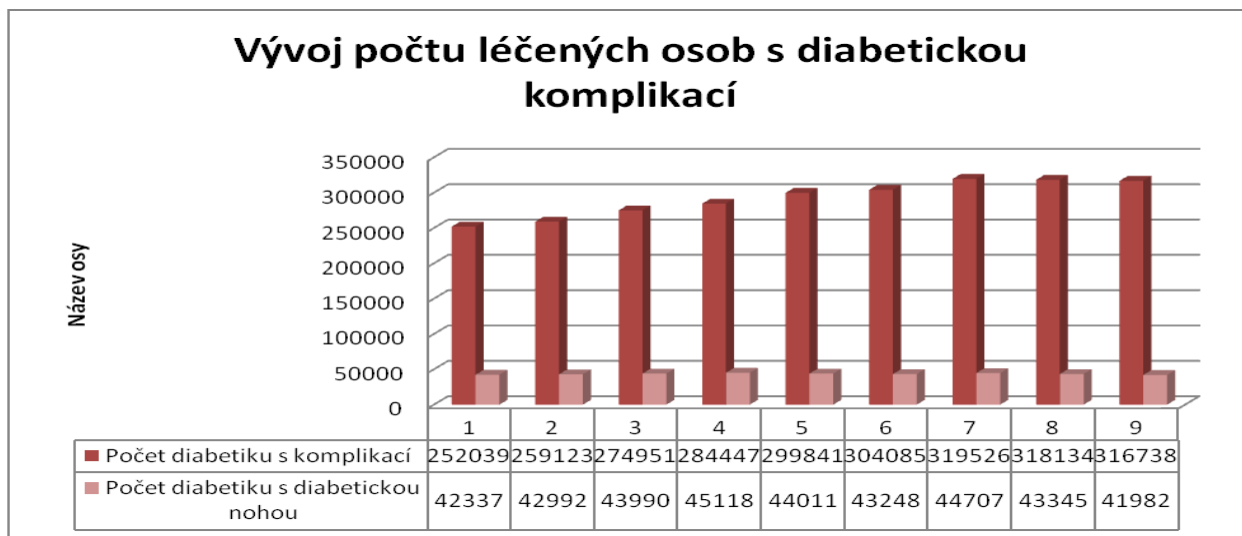
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Počet osob léčených na DM celkově</b>	754 961	773 561	783 321	806 230	825 382	841 227	861 647	859 829	858 010
<b>Počet osob léčených na DM I. typu</b>	52 813	54 474	55 414	55 811	55 542	56 514	58 901	58 423	57 945
<b>Počet osob léčených na DM II. typu</b>	692 074	708 847	717 365	739 859	758 719	772 585	789 900	788 243	786 586
<b>Počet osob léčených na DM: sekundární diabetes</b>	10 074	10 240	10 542	10 560	11 121	12 128	12 846	13 163	13 479

Tab. 2: Absolutní počty pacientů oboru diabetologie a endokrinologie v časovém trendu (ÚZIS, 2015)

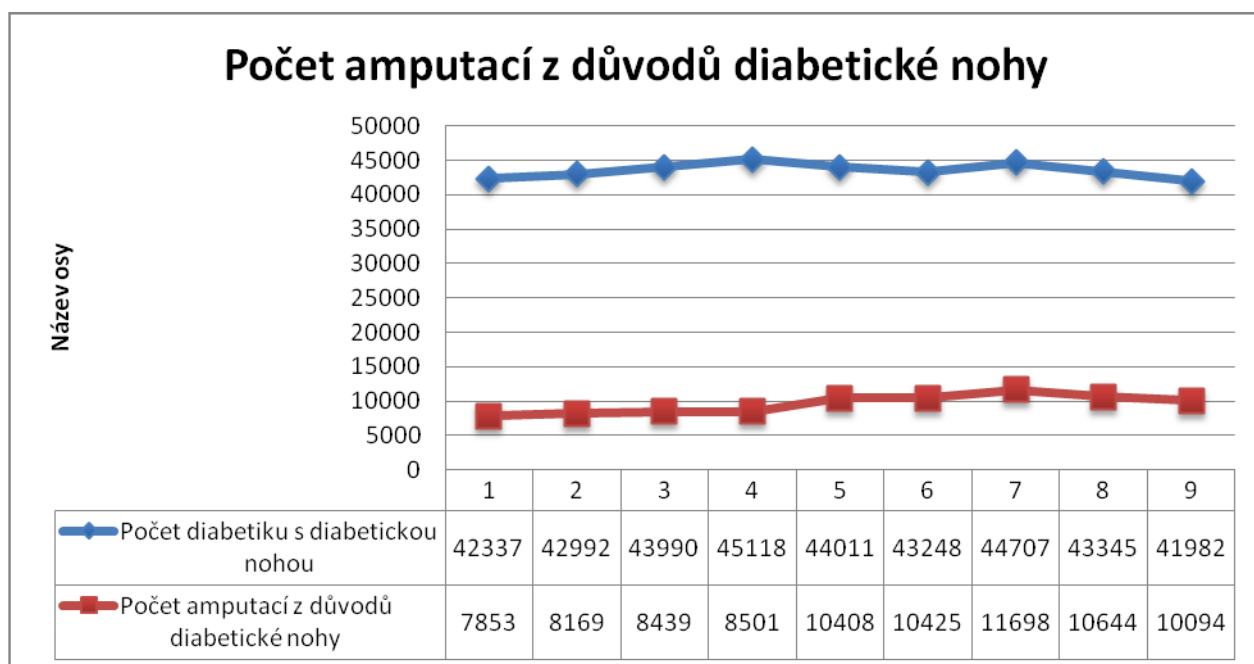
Z předchozí tabulky 2 je zřejmé, že počet pacientů trpící diabetem neustále stoupá. V roce 2010 bylo v České republice evidováno 806 230 diabetiků, to znamená 7,6% z celkového obyvatelstva (Počet obyvatel z roku 2016 z Českého statistického úřadu). To představuje nárůst diabetiků zhruba o 20 tisíc osob v porovnání s rokem předchozím. Za uvedených devět let je patrný vzestup o 13,6%, to znamená o 173 140 registrovaných pacientů v ČR více (ÚZIS, 2015). Z celkového počtu pacientů léčených na diabetes mellitus převládá DM II. typu. Tomuto typu diabetu lze do jisté míry přejít. Rizikovou skupinou jsou lidé, kteří mají málo pohybové aktivity, stravují se v tzv. fast foodových řetězcích a mají sedavé zaměstnání. Tato skupina obyvatelstva má tendence k obezitě a poruše lipoproteinového metabolismu. Z pozice fyzioterapeuta jsou tito lidé možnými budoucími pacienty na interních a diabetologických odděleních. Značná část těchto lidí bude mít pravděpodobně sekundární komplikace. K nejdůležitějším patří syndrom diabetické nohy, u kterého může dojít k amputaci na dolní končetině. Součástí rekonvalescence těchto pacientů je fyzioterapeutická intervence, která má za úkol rehabilitovat a znovunavrátit pacienta do běžného denního života.

Čísla uvedená v tabulce 2 nám nastiňují zdravotní stav a životní styl obyvatelstva v ČR. Proto nejdůležitější složkou zdravotního personálu, nejen fyzioterapeutů, je informovat lidi o primární prevenci a snížit absolutní čísla pacientů léčených na DM.

Z grafu 1 je patrné, že v roce 2015 bylo evidováno 316 738 pacientů, kteří trpí komplikacemi vzniklé ve spojení s diabetem. ÚZIS sleduje diabetickou retinopatii, diabetickou nefropatii a diabetickou nohu (ÚZIS, 2015).



Graf 1: Celkový výskyt komplikací u onemocnění DM (ÚZIS, 2015)



Graf 2: Incidence amputací u komplikace diabetické nohy (ZVOLSKÝ, 2015)

Četnost amputací, které byly provedeny ve sledovaném období, stoupá. Diabetická noha je odborný název pro diabetickou angiopatii, která postihuje distální úsek dolních končetin (Kálal, 2004). Z grafu 2 je patrné, že počet nemocných v posledních devíti letech nijak závratně nestoupá, ale množství amputací pro tuto diagnostiku je vysoký. V roce 2015 trpělo diabetickou angiopatií 41 982 pacientů, to znamená 5% všech diabetiků. U 24% těchto pacientů bylo nutno přistoupit k amputaci.

Činnost a potřeba diabetologických ordinací je zřejmá. Pacienti trpící diabetem by měli docházet k diabetologickým odborníkům, a to z důvodů nejen pravidelných kontrol, ale také kvůli prevenci vzniku komplikací. Počet registrovaných ambulantních diabetologických ordinací stále roste. V roce 2013 bylo

nemocným k dispozici 536 ordinací, to je oproti předchozímu roku o 26 ordinací více (ÚZIS, 2015).

Dle odhadů, které byly provedeny na základě statistických údajů Ústavu zdravotnických informací a statistiky ČR se blíží doba, kdy diabetem bude postižen každý desátý občan ČR bez ohledu na věk. Samozřejmě, že ve vyšších věkových kategoriích bude četnost onemocnění vyšší.

Vhodnou životosprávou ve spolupráci s lékařem lze předejít rozvoji závažných komplikací. Naopak ignorace a nedodržování stanovených pravidel může způsobit zrychlení procesu aterosklerózy a vzniku těžkých onemocnění srdce a cév, zvýšení výskytu infekčních chorob, poškození nervů v celém těle či diabetickou neuropatii, která může vést k poškození ledvin, oční sítnice nebo k rozvoji diabetické nohy s následnou amputací (Diabetická asociace ČR. 2014).

## 2.5 Chirurgické přístupy

Jak již bylo zmíněno v historickém shrnutí, můžeme rozdělit techniky amputací do dvou skupin – gilotinové a lalokovité, které dále mohou být provedeny jako otevřené nebo uzavřené. Charakteristika otevřené techniky je taková, že rána není primárně po amputaci uzavřena. Proto je pro vytvoření kvalitního pahýlu nutná ještě jedna další operace. Indikací pro otevřenou amputaci jsou infekce, těžké zhmoždění a kontaminace měkkých tkání. K sekundárnímu uzavření dojde až tehdy, kdy je již rána bez rizika komplikovaného hojení.

Důležitým kritériem je výše amputace, která se určuje podle lokálního nálezu a chirurgických možností. Nemusí se již určovat dle přesně daných amputačních míst. Amputace se provádí v oblasti dobře zhojitelné. Toto místo se určuje podle určitých kritérií, a to dle stavu kožního krytu, svalů, nervové tkáně a cévního zásobení, dále se posuzuje možnost následného protézování.

Pro pahýl obecně platí, že čím je delší, tím menší jsou energetické nároky na chůzi. Je tudíž žádoucí zachránit vždy co největší část nepoškozeného skeletu. U amputací z důvodu cévního onemocnění je nutné zjistit kvalitu prokrvení končetiny pomocí arteriografie, Dopplerova ultrazvukového vyšetření, radionuklidové angiografie či pletyzmografie. U nádorového onemocnění se řídíme dle typu a stupně generalizace procesu.

Gilotinové amputace se provádějí vždy jako otevřené. Dnes se již nejedná pouze o oddělení končetin jedním řezem. Nejprve se cirkulárně přeruší kůže. Po její retrakci se v této úrovni přeruší svaly, samozřejmě s podvazem cév a ošetřením nervů. Následně se po jejich retrakci v této nejproximálnější linii přeruší skelet. Náplast'ová kožní trakce následuje jako další krok, pokud není nutná revize při správné aplikaci. V současnosti se provádí konečná úprava dle stavu pahýlu před uzávěrem rány pro usnadnění dalšího protézování. Pahýl lze upravit třemi možnostmi, a to reamputací, revizí pahýlu nebo plastickou úpravou.

*Reamputace* – končetinu reamputujeme proximálněji stejným způsobem jako u uzavřené lalokovité

techniky.

*Revize (konverze) pahýlu* – jedná se o převrácení gilotinové amputace na lalokovou v původní oblasti. Tento výkon se spíše označuje jako konverze pahýlu. Při daném zákroku dojde k odstranění granulační a jizevnaté tkáně, kost se zkrátí a zároveň dojde ke zmodelování měkkotkáňových laloků tak, aby bylo možno měkce pahýl překrýt.

*Plastická úprava* – modelace je provedena pouze na měkkých tkáních bez zásahu do kosti.

Lalokovitá amputace je standardním a platným operačním výkonem, který se během vývoje upravoval. Tento úkon lze provést uzavřeně i otevřeně. U uzavřené lalokovité amputace je důležité udržet tenodézu přerušených svalů, které vedou ke zlepšení funkce a tvaru pahýlu. Při otevřené technice je doporučována současná technika invertovaných kožních laloků. Laloky jsou založeny delší, buď symetrické či asymetrické, poté překlopeny a dočasně přešity převrácenou plochou k sobě. Poté je pahýl překryt mastným tylem a je přiložena náplast'ová kožní trakce. V době přibližně dvou týdnů, během kterých se provádějí opakované převazy, jež jsou nutné pro vytvoření granulační tkáně, dochází následně k uvolnění těchto laloků a provedení primární suture.

U lalokovitých amputací je nedílnou součástí plánování umístění laloků měkkých tkání, aby bylo umožněno bezpečně odstranit veškerou patologickou tkáň a aby byl skelet přerušen v plánované výši i po retrakci měkkých tkání. Laloky musí být dostatečně kryty měkkými tkáněmi na pozdější modelování do kónického pahýlu pro protézování. Další důležitý krok je zachování motoriky pahýlu, lze jí dosáhnout myoplastikou či myodézou.

Myoplastika představuje spojení přerušených svalů jedné motorické skupiny s antagonisty, nejčastěji se sešívají flexory s extenzory (kromě prstů).

Technika, která umožní zachovat původní funkci tím, že se vytvoří nový svalový úpon, se nazývá kostní reinzerce, neboli myodéza, která je zároveň prevencí proti nežádoucím kontrakturám – typicky myodéza adduktorů stehna.

Důležitým krokem je vhodné a promyšlené umístění jizvy mimo nášlapnou plochu pahýlu, vzhledem k možnému protézování. Nedílnou součástí prevence amputačního neuronu a z něj vyplývajících obtíží je důkladné ošetření nervových pahýlů. Dochází k vytažení nervového kmene, který se po předchozí proximální alkoholizaci ostře přeruší. Poté nerv necháme spontánně retrahovat do tkání. Kdyby došlo k přetažení, mohlo by dojít k poškození v průběhu kmene a rozvoji traumatických neuronů, z nichž pak plynou fantomové obtíže.

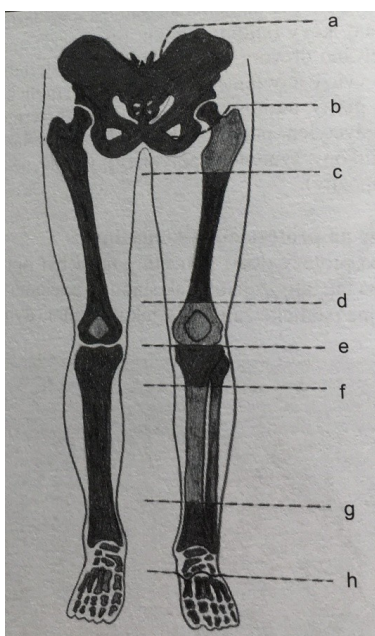
Pro zachování výživy v celém průběhu přerušené kosti využíváme předem připraveného periostálního laloku, kterým kost překryjeme (Sosna, 2001; Dungal, 2014).

## 2.6 Rozdělení amputací na dolní končetině dle lokalizace

Dle Marshall (2016) můžeme amputace na dolní končetině rozdělit na maior, u kterých dochází k odstranění větší části či celé končetiny a na minor, v oblasti nohy.

Jiné rozdělení, které primárně rozděluje amputace na DKK na nízké a vysoké. Nízké amputace se provádějí pod úrovní kotníku a vysoké nad úrovní kotníku (Pelikánová & Bartoš, 2012).

Vedle těchto stručných dělení na vysoké a nízké amputace jsou v literatuře definovány a popisovány i přesnější a typické lokalizace amputací (Dungl, 2014).



Obr. 1: Schematické znázornění hraničního rozsahu amputací na DK: a) hemipelvektomie, b) exartikulace v kyčelním kloubu, c) extrémně krátký stehenní pahýl, c-d) stehenní amputace, e) exartikulace v kolenním kloubu, f-g) amputace v bérce, h) amputace v oblasti nohy (Dungl, 2014)

### 2.6.1 Hemikorporektomie a hemipelvektomie

Indikací k těmto rozsáhlým operacím jsou nejčastěji maligní nádory kostí pánevních a přilehlých svalů. Jedná se zejména o osteosarkom, chondrosarkom a Ewingův sarkom. Další možnou, ne tak častou příčinou, u které provádíme tyto zákroky, jsou rozsáhlá traumata v oblasti pánve nebo osteomyelitidy (Wedemeyer & Kauther, 2011).

Hemikorporektomie (Obr. 2) je zcela výjimečné řešení, které zahrnuje odstranění celého pánevního pletence včetně kosti křížové. Během tohoto zákroku je nutné provést stomické ošetření GIT a vylučovacího traktu. Pro sed pacienta je nutná protetická objímka, která mechanicky chrání orgány dutiny břišní a zároveň zastupuje funkci vyvažovací (Dungl, 2014).



Obr. 2: Pacient po hemicorporectomii pro onkologické onemocnění (Krawczyk, 2014)

Hemipelvektomie je výkon, při kterém dochází k exartikulaci části pánevní kosti v SI skloubení a symfýze a dále k odstranění celé dolní končetiny. Ke krytí skeletu se využívá gluteální lalok. V nezbytných případech i lalok adduktorů. Při rozsáhlejších hemipelvektomiích dochází k resekci, kdy dorzální linie vede přes kost křížovou nebo ventrálně přesahuje symfýzu. Hlavním rozdílem u konzervativního řešení hemipelvektomie je vedení linie resekce, která vede nad acetabulem se zachovaným hřebenem lopaty kosti kyčelní (Dungl, 2014).

V předoperační době je nezbytné posoudit angiografický obraz, CT a MR nález. Během operace se pacient nachází v poloze na zdravém boku. Zákrok začíná preparací iliackého cévního svazku extraperitoneálně, následně se povazuje a. iliaca externa. Je nutné dbát na ochranu a. iliaca interna, která svými větvemi vyživuje gluteální svalstvo.

Výkony jsou komplikované a náročné nejen pro pacienty, ale i z hlediska anestezie i celého operačního týmu (Dungl, 2014).

### **2.6.2 Exartikulace kyčelního kloubu**

Tyto operace patří mezi rozsáhlé zákroky. Nejčastějšími indikacemi pro tyto amputace jsou maligní nádory, rozsáhlá traumata, infekce nebo gangrény, dále se k těmto operacím přistupuje při dlouhodobě se nehojícím transfemorálním amputacím. Pro pacienty s cévním onemocněním a s touto výší amputace bude obtížně realizovat následnou lokomoci (Marshall, 2016).

Exartikulace v kyčelním kloubu provádíme také v poloze na zdravém boku, kdy začínáme s podvázáním a. femoralis. Posléze vyjmeme kyčelní kloub a odstraníme celou dolní končetinu, poté se snese chrupavka acetabula, u které hrozí sekvestrace. Vytvořenou dutinu acetabula vyplníme svalstvem. Krytí je zajištěno dle předoperačního rozhodnutí gluteálním nebo předem připraveným adduktorovým lalokem (Dungl, 2014).

### **2.6.3 Femorální amputace – transfemorální**

Amputace stehenní kosti patří mezi standardní výkon, přičemž odlišujeme vysoké a nízké (Dungl, 2014)

Pro chůzi po transfemorální amputaci je nejdůležitější kvalita a délka pahýlu. Pahýl musí být dostatečně dlouhý, aby působil jako rameno páky pro pohyb a zároveň umožnil dostatečně volný prostor pro kolenní kloub protézy. Optimální délka řezu od velkého trochanteru je distálně 25 cm u vysokých amputací a 15 cm proximálně od tibiálního plata u nízkých amputací. Odstranění stehenní kosti méně než 10 cm od tibiálního plata způsobuje obtížné připevňování kloubové protézy a zároveň větší náchylnost ke vzniku flekčních kontraktur. U vysokého typu amputace se doporučuje naměřit minimálně 15 cm distálně od velkého trochanteru pro dostatečnou délku pahýlu pro protézování a následnou schopnost lokomoce na této končetině (Marshall, 2016).

U vysokých amputací se provádí myodéza adduktorů pro zlepšení funkce pahýlu. Flexory se myoplasticky navzájem sešívají přes vrchol pahýlu s extenzorovou skupinou svalů. Tenzní myoplastika u pacientů s vaskulárním onemocněním je kontraindikována, neboť hrozí přílišným svalovým napětím ke zhoršení svalových cirkulárních poměrů (Dungl, 2014).

### **2.6.4 Exartikulace v kolenním kloubu**

Exartikulace kolenního kloubu bývá indikována v případě přítomnosti rozsáhlé infekce nebo gangrény na vytvořených lalocích, které se běžně používají pro hojení transtibiálních amputací. Dále se k nim přistupuje, pokud kovový ortopedický drát ve femuru brání transfemorální amputaci (Marshall, 2016).

Tato úroveň amputace s sebou nese několik výhod. Pahýl svojí délkou vytváří dlouhé rameno páky pro lepší mobilitu, vertikalizaci a udržení rovnováhy na posteli. Poskytuje velmi kvalitní zátěžový pahýl, který zajišťuje zachování švihové fáze kroku (Dungl, 2014; Marshall, 2016)

Exartikulace se nejčastěji provádí jako resekce kondylů v transverzální rovině s pevnou fixací pately k resekční linii. Zároveň dojde ke snesení její kloubní plochy pomocí oscilační pily. K fixaci se používají zanořené tahové spongiózní šrouby nebo Zahradníčkovy hřeby. Tím se patela stává svým kožním krytem nášlapnou plochou a umožní tak zachovat funkci stehenních svalů.

Tuto operaci lze provést i v několika modifikacích. Jako základní technika se označuje zákrok, při kterém jsou ponechány intaktní chrupavky femuru, ligamentum patellae je následně sešito s pahýlem zadního zkříženého vazy. Dungl (2014) dále zmiňuje i metodu, u níž dochází k reinzervaci ligamentum patellae s kostním bločkem z tuberositas tibiae do jámy mezi oběma kondyly. Mezi další modifikace patří amputace dle Gritti – Stokes, při které se česka fixuje k resekované části kondylu femuru (Dungl, 2014; Marshall, 2016).

### **2.6.5 Bércová amputace – transtibiální**

Marshall (2016) uvádí dva základní přístupy k transtibiální amputaci, které se používají nejčastěji. Jedná se o techniku, u níž se zakládá zadní lalok. Tento postup zavedli v roce 1967 Burgess a Romano. Druhou variantu popsal Robinson v roce 1982. Ta se tvoří pomocí předního a zadního laloku. Dle randomizované studie, ve které jsou srovnávány tyto dvě techniky, byly prokázány stejné výsledky v léčení, četnosti revizí a následného úspěchu chůze. Dle Dungla (2014) můžeme využít techniku také mediálního a laterálního laloku.

Nejčastěji využívanou metodou je vytvoření zadního laloku. To je dáno faktem, že se tento přístup využívá u amputací z ischemických příčin. U těchto indikací se dále může využít technika mediálního a laterálního laloku. Důvod je jednoduchý, nejbohatší cévní zásobenění se nachází právě v zadní a mediální části lýtku. U neischemických amputací se indikuje metoda předního a zadního kožního laloku (Dungl, 2014).

Podrobněji budu rozebírat metodu dle Burgesse, která se provádí nejčastěji. Obvykle se provádí 14 cm pod kolenním kloubem nebo 10 – 12 cm pod tibiální drsnatinou. Pro možné úspěšné protézování je absolutní minimální délka pahýlu 7 cm od kloubní štěrbiny (Marshall, 2016).

Fibula se musí resekovat v bérce vždy proximálněji než tibia. U holenní kosti je zapotřebí srazit přední hranu v místě resekce. Tento zákrok umožní kvalitně zformovat pahýl a pomůže při prevenci proti lokálním kožním otlakům. Dále někteří autoři doporučují spojení fibuly s tibí pomocí kostního můstku nebo periostálním rukávem, který následně zabrání pohybu kostí proti sobě (Dungl, 2014).

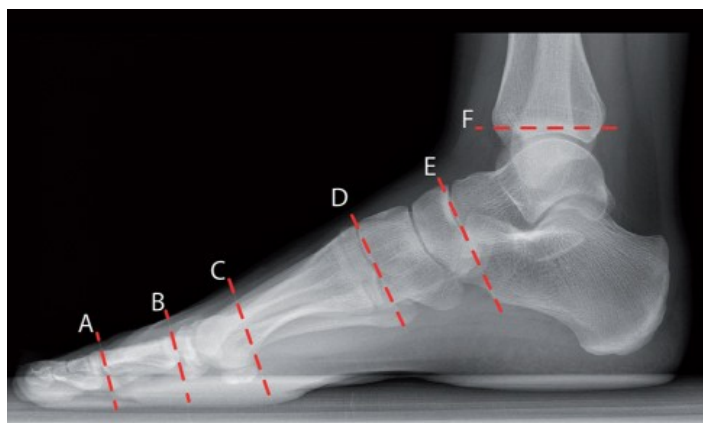
Musculus soleus by měl být přetnut v úrovni resekované kosti a vyjmut ze zadního laloku. Pro vytvoření vhodného krytu konce holenní kosti se musculus gastrocnemius zúží. K vymodelování dobře tvarovaného pahýlu konického tvaru je velký objem svalů kontraproduktivní. Před uzavřením rány musíme zastavit krvácení a vložit drén (Marshall, 2016).

Robinson technika se využívá ve chvíli, kdy je navrhovaný dlouhý zadní lalok poškozený vředy nebo gangrénou. Tato metoda vytváří přirozeně konický tvar pahýlu na rozdíl od předešlého přístupu. To potenciálně zkracuje pooperační dobu potřebnou k vymodelování pahýlu pro budoucí protézování (Marshall, 2016).

### **2.6.6 Amputace v oblasti nohy**

V oblasti nohy můžeme amputace rozdělit do několika úseků. V následujícím obrázku č. 3 Zingg (2014) popisuje linie amputací pod písmeny A až F. A – amputace článků prstu, B – amputace prstů, C – amputace metatarsálních kůstek, D – Lisfrancova amputace, E – Chopartova amputace, F – exartikulace hlezenního kloubu (modifikace dle Symeho)





Obr. 3: Rozdělení lokalizace amputací na noze (Zingg, 2014)

#### 2.6.6.1 Amputace v hlezenním kloubu

Techniky amputací, které se provádějí v oblasti hlezenního kloubu, jsou amputace dle Symeho, Pirogova nebo modernější metoda dle Boyda (Dungl, 2014).

Cévní důvody u těchto amputací nejsou časté. Stěžejní je výroba protéz k takto vytvořeným pahýlům. Proto dochází častěji k podkolenním amputacím, neboť mají větší potenciál v protézování a úspěšnosti chůze (Marshall, 2016).

Při amputaci dle Symeho dochází k resekci tibie a fibuly kolmo k náslapu a pod tibiální chrupavku. Následně dochází k subperiostální resekci laloku paty, který se postupně přihojí po předchozím fixování. Je možné provádět remodelaci laloků a kostní resekci sekundárně.

Amputace dle Pirogova nebo Boyda jsou si velmi podobné. Dochází při nich k astragalektomii s kalkaneotibiální artrodézou. Oba dva zákroky jsou velmi náročné, s rizikem rozvoje komplikací, a proto nejsou často doporučovány (Dungl, 2014).

#### 2.6.6.2 Chopartova a Lisfrancova amputace

K těmto amputacím dochází v situacích, kdy není možná transmetatarzální amputace z důvodů poškození proximální části přednoží, nejčastěji u pacientů s cévní etiologií. U amputace dle Choparta se provádí exartikulace kalkaneocuboidního a talonavikulárního skloubení. U Lisfrancovy amputace je linie exartikulace v oblasti tarzometatarzálního skloubení.

Největší nevýhodou těchto zákroků je pravděpodobný rozvoj equinózních deformit nohou, které mohou omezovat chůzi (Marshall, 2016).

Dungl (2014) uvádí modifikace těchto zákroků, které by měly odstraňovat nevýhody vzniklé těmito operacemi. Během amputace dochází ke snesení kostních prominencí, reinzerci extenzorů, k modifikaci kožního laloku a prolongaci Achillovy šlachy či k redresnímu sádrování. Toto by mělo předcházet rozvoji equinozity (Dungl, 2014).

### 2.6.6.3 *Transmetatarzální amputace*

Mezi indikace k transmetatarzálním amputacím patří vlhká či suchá gangréna nebo infekce, která zasahuje do oblasti přednoží. Následkem amputací v úrovni metatarsů dochází ke svalovým dysbalancím. V důsledku toho může dojít k rozvoji equinvarozní deformity nohy tahem šlach m. gastrocnemius, m. tibialis anterior a m. tibialis posterior, která souvisí s deficitem svalového napětí ze šlach extenzorů. Dochází k úpravě měkkých tkání, jako je prolongace Achillovy šlachy. (Nather; Keng Lin, 2013).

Dungl (2014) uvádí, že funkční deficit je závislý na linii amputace, čím proximálnější úroveň amputace je, tím je postižení větší. Při chůzi totiž dochází k absenci opory při odrazu nohy. U tohoto zákroku není zapotřebí protézy, využívá se speciální protetická výplň obuvi (Dungl, 2014).

### 2.6.6.4 *Amputace prstu a prstového paprsku*

Amputace prstů patří mezi nejčastěji prováděné amputace na dolní končetině. Před zákrokem je nezbytné zhodnotit kvalitu arteriálního průtoku. Schopnost nahmatat puls na noze je spojena s procentuální pravděpodobností vyléčení. Marshall (2016) uvádí až 98% úspěšnost vyléčení při hmatatelném pulsu a při absenci pokles o 75%.

Prstové amputace by neměly být prováděny v úrovni kloubů, tedy jako exartikulace, protože dojde k odkrytí a obtížnému hojení chrupavky, která je bez cévního zásobení (Marshall, 2016).

Další specifikum je u amputace palce, u kterého se snažíme zanechat alespoň malou část baze článku pro zachování sezamských kůstek. Je vhodné vytvořit suturu extenzoru s flexorem. Jako kryt nám poslouží plantární kožní lalok. Absence palce má vliv hlavně při běhu, při stožení, ale ne při normální chůzi. Při běhu chybí opora v odrazové části kroku, proto dochází ke kulhání (Dungl, 2014).

K paprskovitým amputacím může dojít z mnoha příčin. Mezi nejčastější indikace patří vlhká či suchá gangréna prstu, osteomyelitida metatarsové hlavičky prstu nebo proximálního článku prstu, septická artritida v metatarsofalangeálním skloubení nebo rozsáhlá infekce prstu (Nather; Keng Lin, 2013).

Paprskovitá amputace zahrnuje snesení celého prstu a příslušné metatarsální kosti. U tohoto zákroku bývá obvykle zachována normální chůze, i když paprskovitá amputace palce může způsobit ulceraci kůže na ploše nohy z přílišného zatěžování. Jako prevenci nosí pacienti vhodnou obuv (Marshall, 2016).

## **2.7 Komplikace**

Komplikace mohou nastat po jakémkoliv lékařském zákroku. Amputace patří samozřejmě mezi ně. Proto je důležité těmto komplikacím co nejvíce předejít. U amputací na dolní končetině se jich vyskytuje hned několik. Rozdělují se do dvou skupin, a to na lokální a celkové. Místní komplikace se dále rozdělují na časné a pozdní.

Mezi celkové komplikace amputací řadíme psychické obtíže, morbiditu až mortalitu. Smrt

samozejmě patří mezi nejzávažnější komplikace.

Zásadním problémem pro úspěšnou terapii je přítomnost fantomových bolestí a pocitů, které patří mezi vážné a často se vyskytující komplikace (Marshall, 2016).

Psychické problémy a deprese doprovázejí pacienta po amputaci ode dne operace. Jedná se o určitou emocionální adaptaci na ztrátu končetiny. Mnoho studií se touto problematikou zabývalo a prokázaly výskyt deprese nad normy obyčejné populace s prevalencí v rozmezí od 20,8 – 45%. Úzkost se často objevuje u pacientů, kteří trpí fantomovou bolestí. Psychické nepohodlí způsobuje i samotný vzhled vnímaný sám sebou i okolím, sociální přizpůsobení a znovu začlenění do společnosti je někdy velmi obtížné.

Atherton a Roberson (2009) testovali 26 pacientů s amputací na dolní končetině, jež nebyly starší pěti let. Průřezové testování, jehož součástí bylo zhodnotit psychosociální přizpůsobení, dostatečnou informovanost o amputacích a protézách, zkušenost s nemocniční úzkostí a depresí, ukázalo zvýšený výskyt úzkosti a deprese oproti celkové dospělé populaci. Zvýšené procento výskytu bylo u pacientů s chronickými bolestivými stavy. Tato studie dále uvádí větší procento přítomnosti úzkosti než deprese, která nebyla tak četná.

Vliv psychického nepohodlí a výskytu deprese negativně ovlivňuje úspěšnost rehabilitace. Pro příznivou léčbu a znovunavrácení do běžného života je důležitá určitá psychická pohoda a smíření s dosavadním stavem. Až tehdy bude pacient schopen plně využívat své možnosti pohybu a protetických pomůcek (Atherton, Roberston, 2009).

### **2.7.1 Lokální komplikace**

Jako lokální komplikace Marshall (2016) uvádí hematoma pahýlu, nekrózu, edém, kontraktury a bolest, které označuje jako časně komplikace. Tyto komplikace se vyskytují časně po chirurgickém zákroku. Mezi pozdní komplikace patří rozvoj neuromu, osteomyelitida, kostní eroze, ulcerace nebo rozšiřující se ischemie (Marshall, 2016).

Kálal (2003) řadí do pozdních komplikací takové stavy, kterým lze do určité míry včasnou komplexní rehabilitací a protézováním zabránit. Mezi ně patří hlavně flekční kontraktury pahýlu. Jedná se o velmi závažnou komplikaci, která se těžko odstraňuje a brání pacientovi následnou vertikalizaci a chůzi o protéze (Kálal, 2003).

### **2.7.2 Fantomová bolest**

Mezi nejobávanější a zároveň velmi časté komplikace řadíme fantomové bolesti končetiny. Jako první popsal tuto problematiku Ambroise Paré již v roce 1552. V medicíně se používá slovo fantom pro vnímání přítomnosti neexistující části těla, která byla přítomna v minulosti. Tyto části těla byly zapamatovány a uloženy v našem mozku. Například u amputace dolní končetiny nadále pacienti vnímají,

jako by nedošlo k jejímu odstranění a nadále cítí všechny pocity jako je teplo, chlad, dotek, polohu, délku, pohyb i bolest. Tato komplikace může nastat nejen po amputaci končetiny, ale také v případě odebrání viscerálních orgánů, po extrakci zubu, ablaci prsu či transversální lézi míšni (Rokyta, 2000).

#### 2.7.2.1 *Definice*

Ztráta končetiny může vést k rozvoji bolestivých a nebolestivých neurologických komplikací, které můžeme rozdělit do třech kategorií: fantomová bolest, fantomové pocity a pahýlová bolest. I když jsou všechny tyto skupiny popsány nezávisle na sobě, jedna průřezová studie od Efraim a kolegové uvádí, že 95% testovaných pacientů se ztrátou končetiny trpí alespoň jednou z těchto komplikací (Hsu, Cohen, 2013).

Fantomová bolest je bolestivý a nepříjemný pocit, který vzniká následkem chirurgického odstranění části těla (Hsu, Cohen, 2013). Pacienty je FB popisována jako svíravá, bodavá, pulsující nebo palčivá bolest, která obvykle vzniká několik dní po amputaci (Nikolajsen, 2012). Tato bolest může být lokalizována v průběhu celé DK anebo v oblasti chybějící části končetiny. Prevalence výskytu FB je až 85% amputovaných pacientů (Hsu, Cohen, 2013).

Od fantomové bolesti je nutné odlišit pahýlovou bolest, která je lokalizována do zbytkové části končetiny. Bolest pahýlu je obvykle popisována jako ostrá, palčivá bolest, u které může dojít k poruše kožní citlivosti (Hsu, Cohen, 2013). Zdrojem pahýlové bolesti mohou být patologicko-anatomické změny v pahýlu, mezi něž patří například vznik neuromu, špatně ošetřený nerv nebo kost, ale také nevyhovující a špatně používaná protéza. Fantomovou bolest často doprovází bolest pahýlová, ale tato koexistence není stoprocentní (Rokyta, 2000).

Fantomové pocity jsou nebolestivé pocity vycházející z chybějící části těla po amputaci. Mezi specifikace této problematiky patří parestezie, pocity chladu, tepla, dotyku, tlaku, přítomnost svědění, mravenčení, ale také pocit změny pohybu, tvaru či velikosti amputované části těla (Hsu, Cohen, 2013). Tyto vjemy jsou přítomny téměř u všech pacientů po amputaci, ale nepředstavují tak závažnou komplikaci jako fantomové bolesti (Nikolajsen, 2012).

#### 2.7.2.2 *Patofyziologie*

Fantomové bolesti se často označují jako druh neuropatické bolesti. Jsou působené mechanickým přetětím nervu během operačního zákroku. Na rozdíl od nociceptivní bolesti, která označuje normální dráhu bolesti a má protektivní funkci, fantomová bolest vzniká na základě abnormální aktivace drah bolesti, které reagují na poškození nebo dysfunkci nervového systému a nemají žádnou ochrannou úlohu (Chapman, 2011).

Tato bolest vzniká v důsledku poškození nervového systému. Na základě druhu poškozené nervové tkáně ji můžeme rozdělit na periferní a centrální neuropatickou bolest. Patofyziologická podstata nebyla

dosud zcela objasněna. Předpokládá se, že velkou roli hraje hyperexcitabilita nervových vláken, především na periférii, která posléze ovlivní centrální struktury. Tyto struktury generují patofyziologické reakce. Terapie neuropatické bolesti je obtížná a dle nejnovějších pokynů Evropské federace neurologické společnosti doporučují komplexní přístup k léčbě. Pojetí terapie zahrnuje farmakoterapii, psychoterapii, fyzikální terapii a určité invazivní postupy (Hakl, 2013).

### 2.7.2.3 *Teorie vzniku*

Existuje několik teorií, které se snaží vysvětlit mechanismus vzniku fantomových bolestí končetin. Je nepravděpodobné, že fantomová bolest se rozvíjí na základě pouze jednoho z mechanismů, ale obsahuje prvky ze všech teorií.

Periferní teorie vzniká v důsledku poškození buněk nebo tkání, či znehodnocení enzymů a chemických látek. Tímto procesem dochází k zánětlivým reakcím, zcitlivění nociceptorů a stimulaci nervových vláken, které vedou bolest. Jako periferní změny, jež mohou způsobit fantomové bolesti, se označují strukturální změny v nervových vláknech – neuronů a axonů, dysfunkce sympatického nervového systému a abnormální vedení impulsů aferentními vlákny (firing), změna funkce neurotransmiterů, či reorganizace ve vápníkových nebo sodných kanálcích nebo tvorba neuromů. Začátek projevování fantomových bolestí je často již brzy po amputaci, ještě před utvořením neuromu, takže tato teorie nevysvětluje časný vývoj FB (Chapman, 2011).

Spinální teorie je založena na základě působení neustálých vstupů z periferních nociceptorů, které nepřetržitě vedou bolestivé signály do míchy a způsobují zcitlivění neuronů v míše. Jedná se o tzv. centrální senzitivizaci. Proces centrálního zcitlivění může způsobovat zvýšená aferentace neuronů v míše – hyperexcitabilita CNS, snížení inhibičních mechanismů nebo strukturální změny v nervovém zakončení primárních sensorických neuronů, které přichází do míchy. V důsledku přetěti nervů kvůli amputaci dochází k modifikaci příjmu impulsů do CNS a způsobuje nervovou reorganizaci v míšní a mozkové úrovni. Není ale zcela jasné, jak moc tyto spinální mechanismy přispívají k projevování fantomových bolestí (Chapman, 2011).

Centrální teorie obsahuje několik odlišných přístupů, které můžeme odlišit. Jedná se o tzv. reorganizaci somatosenzorické kůry, nazývaná jako kortikální přemapování nebo také kortikální reorganizaci. Další pojetí se označuje jako teorie tzv. neurosignature, založená na základě životních zkušeností s bolestí a její zapamatování.

Kortikální přemapování pojednává o vzniku fantomové bolesti v důsledku reorganizace neuromatrix. Ta rozvíjí bolest, která se u pacienta vyskytovala již před zákrokem nebo vznikla amputačním procesem. Melzak (1990) založil koncept „neuromatrix“, matrix neuronů vyskytující se v lidském mozku, na kterém vysvětluje podstatu vzniku fantomové bolesti. Součástí neuromatrixu jsou smyslové životní zkušenosti, jejímž důsledkem je bolest, která vytváří tzv. neurosignature, vzpomínky na jakoukoliv část lidského těla



léčebné metody patří farmakoterapie, nefarmakologické postupy, chirurgická léčba, neuroablační techniky, neuromodulační techniky a již zmíněná prevence (Lejčko, 2005; Hsu, Cohen 2013).

Farmaka, která se používají, jsou nesteroidní antiflogistika, paracetamol nebo opiody. Tyto léky se využívají i v preamputační době, které mohou zmírnit chronické bolesti. V tzv. postamputační době je analgezie důležitým faktorem jak pro aktuální ovlivnění bolesti, tak jako prevence vzniku fantomových bolestí (Chapman, 2011; Lejčko, 2001).

Další skupinou léků používaných při terapii FB jsou antidepresiva I., II., i III. generace, antikonvulziva, například gabapentin, klonazepam, valproáty aj.

Mezi ostatní farmaka patří antagonisté NMDA (N-methyl-D-asparát) receptorů, kalcitonin, blokátory kalciových nebo sodných kanálků či některé beta-blokátory (Chapman, 2011; Hsu, Cohen, 2013).

K neinvazivním nefarmakologickým přístupům patří psychoterapeutické, fyzioterapeutické i lékařské. Mezi invazivní nefarmakologické přístupy patří chirurgické intervence a neuromodulační techniky. V rámci chirurgické léčby se jedná o rekonstrukci konkrétní patologie nebo o neuroablativní techniku. Tyto techniky se v dnešní době téměř nevyužívají z důvodů negativního výsledného efektu (ústní sdělení Doc. Jan Kálal, FN Motol, prosinec, 2016).

K neuroablativním technikám patří DREZ – dorsal root entry-zone lesions, chondrotomie, rizotomie, sympatektomie, neurektomie – odstranění neuromu. Bohužel úspěšnost těchto postupů je malá a dochází k rozvoji dalších komplikací ve formě dalších deafferencí (Lejčko, 2001). Jako neuromodulační postup uvádí Lejčko (2005) stimulaci spinální míchy a mozkových struktur, a to hlavně talamu a kortexu. Jedná se o elektrickou stimulaci CNS pomocí implantovaných elektrod. Dále podávání farmak – morfinu, opioidů, lokálních anestetik, alfa2-agonistů do intratekálního prostoru a komorového systému (Lejčko, 2005). Invazivní neuromodulace lze rozdělit do třech skupin, dle lokalizace umístění elektrod a to: hluboká mozková stimulace, stimulace motorické kůry a míšní stimulace (Knotkova et al., 2012).

Hluboká mozková stimulace se uskutečňuje pomocí tenkého implantátu v subkortikálních oblastech, v talamu nebo bazálních gangliích. Poprvé byla provedena již v padesátých letech 20. století při léčbě pacientů s chronickou bolestí. U stimulace motorické kůry dochází k elektrické stimulaci v gyrus precentralis. Tato metoda se indikuje nejen u pacientu s FB, ale zároveň u jedinců s bolestivými stavy po cévní mozkové příhodě či trigeminálních neuralgiích. Míšní stimulace se realizuje aplikací elektrod do epidurálního prostoru míchy v místě předpokládaného zdroje bolesti. Leč tyto invazivní neuromodulační techniky mají pozitivní výsledky, jsou tyto metody aplikovány pouze u pacientů, u kterých nebyla žádná z neinvazivních metod úspěšná (Knotkova et al., 2012).

K neinvazivním nefarmakologickým způsobům řešení fantomových bolestí patří myoelektrické protézy, stimulace TENS proudů nebo terapie pomocí zrcadla (Mirror Therapy)

(Ramchandran & Hauser, 2010). TENS (transkutánní elektrická nervová stimulace) patří do technik fyzikální terapie. Podstatou je aplikace elektrod, které stimulují povrch těla pomocí velmi malých elektrických impulzů. Tyto signály působí analgeticky, proto mohou snižovat bolest vyvolanou fantomovým vjemem (Rokyta, 2012; Ungvarsky, 2016). Mezi další metody patří aplikace ultrazvuku, masáže, manipulací s pahýlem, dále působením tepla a chladu. Chlad může zapříčinit zhoršení pálivých a palčivých bolestí díky redukci prokrvení pahýlu (Rokyta, 2012).

Další technikou využívající při terapii fantomových bolestí je myoelektrická protéza. Jedná se o protézu s elektrodami, které stimulují nervová vlákna v amputačním pahýlu. Bylo prokázáno, že tyto protézy se podílejí na kortikální reorganizaci a tlumí bolestivé vjemy (Ramchandran & Hauser, 2010). Mirror therapy je metoda, která je založena na snaze o kortikální restrukturalizaci pomocí optické iluze. U této techniky se využívá vhodně umístěného zrcadla, které odráží zdravou končetinu, a tím dojde k vizualizaci chybějící končetiny. Pacient se dívá do zrcadla a učí se pohybovat oběma končetinami (skutečnou i imaginární) s hypotézou, že mozek přebírá kontrolu nad amputovanou končetinou. Tato metoda měla v jedné studii dokonce 100 % pozitivní úspěšnost na snížení fantomových bolestí (Ungvarsky, 2016; Ramchandran & Hauser, 2010).

Mezi další nefarmakologické metody patří akupunktura prováděná pouze odborníkem, biofeedback, hypnosa nebo meditace (Murphy, 2013, Ungvarsky, 2016).

Při léčbě fantomových bolestí by mělo dojít také ke spolupráci s psychologem, popřípadě spojením s centrem bolesti (Rokyta, 2012).



# SPECIÁLNÍ ČÁST

## 3 Rehabilitace

Dle WHO je rehabilitace popisována jako proces činností, které napomáhají pacientům se zdravotním znevýhodněním. Stav těchto pacientů je omezen ve znovunavrácení do běžného života, resocializaci a též v provádění běžných denních činností. Zapojení pacienta do procesu rehabilitace může snížit následky onemocnění či úrazu. Zároveň zlepšit zdravotní stav, kvalitu života a snížit používání zdravotnických služeb. Na základě celosvětového průzkumu o potřebě procesu rehabilitace se ukázala nedostatečná péče v rozvojových zemích oproti ekonomicky silným státům (WHO, 2017).

### 3.1 Ucelená rehabilitace

Ucelená neboli komprehenzivní nebo také komplexní rehabilitace je označení pro koordinovaný, vzájemně provázaný a cílený proces, jehož základní podstatou je minimalizovat v co největší míře přímé i nepřímé důsledky trvalého či dlouhodobého zdravotního postižení jednotlivců. Základním cílem tohoto procesu je začlenění pacienta zpět do společnosti (Kolář, 2009).

Komplexní rehabilitaci rozdělujeme do několika podskupin podle použitých prostředků a opatření během následné péče. První označovanou oblastí je léčebná rehabilitace, která se zabývá samotným léčebným procesem u pacientů s amputací na dolní končetině. Druhá skupina se označuje jako sociální rehabilitace, jež se zabývá soběstačností pacienta, který je dlouhodobě či trvale zdravotně postižený. Pacient absolvuje nácvik potřebných dovedností, aby se mohl v co nejvyšší míře začlenit do společnosti. Dále se jedná o pedagogickou rehabilitaci zaměřující se na podpůrná opatření ve vzdělávání dětí, žáků a studentů se zdravotním postižením. V neposlední řadě sem patří pracovní rehabilitace, jež je zabezpečena prostřednictvím úřadu práce a zabývá se možnostmi pracovního uplatnění u pacientů se zdravotním postižením (Klusoňová, 2011; Kolář, 2009).

Základní principy, kterými by se měla řídit jakákoliv rehabilitace je včasnost, komplexnost, návaznost a koordinovanost, dostupnost, individuální přístup, multidisciplinární posouzení a součinnost (Čeledová, Čevela, 2011).

Následující kapitoly jsou zaměřeny hlavně na oblast léčebné rehabilitace, jejíž součástí jsou nejen diagnostická, technická, terapeutická opatření a zároveň i pedagogická a sociální. Tyto postupy pomáhají v obnově poškozených či chybějících funkcí. Napravují poškozené a zachovávají dochované funkce hybného systému. Zároveň zmírňují progresi a snaží se dosáhnout maximální možné soběstačnosti i nezávislosti (Klusoňová, 2011).

Proces léčebné rehabilitace probíhá ambulantně i v podobě hospitalizace ve státních či soukromých zdravotnických zařízeních typu klinické léčebné rehabilitace, oddělení akutní a následné péče, dále v

rehabilitačních centrech, rehabilitačních ústavech, lázních či odborných léčebných ústavech (Kolář, 2009; Klusoňová, 2011).

Cílem rehabilitace u pacientů s amputací na dolní končetině je určitá kompenzace vzniklého stavu a osvojení náhradního mechanismu pro lokomoci. Pro umožnění tohoto procesu je zapotřebí rehabilitačního týmu, jehož součástí je internista, operující lékař, rehabilitační lékař, fyzioterapeut, ergoterapeut, protetický technik, pediatr, protetický technik, posudkový odborník ze správy sociálního zabezpečení a sociální pracovník, dále ošetřující personál, psycholog, gerontolog. V případě potřeby lze zahrnout do tohoto týmu logopeda či speciálního pedagoga (Kálal, 2003; Kolář 2009).

Úloha rehabilitačního lékaře je uspořádání a vedení péče pacienta, dohled nad stavem pahýlu, ale také nad zachovalou končetinou. Hodnotí fyzickou zdatnost a zároveň i kardiovaskulární systém. Dále se zabývá interními limity jako je dušnost, změny krevního tlaku, stabilita glykémie, stav kognitivních funkcí, které jsou důležité při manipulaci s protézou. Fyzioterapeutův úkol je péče o pooperační jizvu, zachování svalové síly a eliminování rozvoje zvýšeného tonu svalů na pahýlu a kontraktur, edukuje pacienta o otužování pahýlu a bandážování, vede kondiční cvičení, nacvičuje s pacientem vertikalizaci a lokomoci v bradlech, ve vysokém či nízkém chodítku, dále o francouzských nebo podpažních holích. Ergoterapeut se zaměřuje na základní mobilitu pacienta, jako jsou přesuny z mechanického vozíku na lehátko. Mimo jiné se zabývá soběstačností při vykonávání běžných denních aktivit – oblékání, osobní hygiena, přesuny na toaletu, oblékání, dohlížení na správné polohování na vozíku, vaření, nakupování aj. Zdravotní sestra/bratr zajišťuje péči o jizvu, převazy, bandážování, které je důležité k formování správného kónického tvaru pahýlu. Podílí se také na správném nácviku běžných denních aktivit. Protetický technik je nedílnou součástí rehabilitačního týmu, který se stará o pacienty po amputaci končetiny. Protetik testuje a měří parametry, které umožní stavbu protézy. Poznatky dále konzultuje s ošetřujícím lékařem, popř. s fyzioterapeutem o vhodném typu protézy. Dalším jeho krokem je stavba protézy a následně upravování lůžka protézy dle potřeby a formy pahýlu (Nedvědová, 2016).

Cílem rehabilitace je mobilita. K základním funkcím dolních končetin je funkce oporná a balanční, dále schopnost stoje, lokomoce. Při správném používání protetických pomůcek lze tyto činnosti pozitivně ovlivnit. Z toho vyplývá, že pod správným vedením je možno zvládnout stoj, chůzi, přesuny do polohy vsedě, na čtyřech, do kleku či dřepu. Po amputaci DK dochází k narušení funkce nohy v podobě změny těžiště nebo aferentních signálů, které jsou ovlivněny výší operačního výkonu, tvarem a kvalitou pahýlu (Pejšková, Mareček, 2010).

Fyzioterapeutická péče o amputované pacienty začíná již před samotným zákrokem a můžeme jí rozdělit do dvou fází, a to akutní a následná. Označení akutní péče znamená předoperační fázi, samotnou amputaci a včasnou pooperační fázi a aktivní terapií. Následná péče poté obsahuje protetické vybavení a následnou rehabilitační péči (UNIFY, 2015).

O znovunavrácení funkčních schopností u pacientů po amputaci dolní končetiny rozhoduje několik faktorů. Patří mezi ně výška amputace, věk, pohlaví, fyzická zdatnost a stavba těla. Vaskulární komplikace jsou nejčastější příčinou amputace na dolní končetině. Tato skupina pacientů je často spojena s diabetem, vysokým věkem a také s onemocněním kardiovaskulárního ústrojí. U traumatických amputací je podstatné udržet a co nejvíce zvýšit kondici. Při terapii se používají dechová cvičení, kondiční a posilovací cvičení zdravých končetin a trupu. Jsou zaměřená na schopnost přesunů a vertikalizaci těla, udržení rovnováhy ve vertikále a horizontále, nácvik soběstačnosti a lokomoční funkce (Talповá, 2011).

### **3.2 Předoperační péče**

Předoperační péče je možná u pacientů s plánovanou amputací, a to zejména u amputací s cévní etiologií a u tumorů dolních končetin. Tyto pacienty by měl fyzioterapeut vidět již před výkonem a podle zhodnocení funkčního stavu a fyzické zdatnosti se může již v tomto období rozhodnout, zda pacient má předpoklady k lokomoci o protéze nebo se bude pohybovat pomocí invalidního vozíku. Na základě vypracovaných výsledků o toleranci tělesné zátěže a dalšího testování lze stanovit cíle ucelené rehabilitace a popřípadě určit její meze (Kálal, 2003). Nedílnou součástí v tomto období je zjištění psychického stavu pacienta, který pozitivně nebo negativně ovlivňuje následnou péči. Pro celkové zklidnění pacienta jsou užitečná cvičení dechově kontrolovatelná a cvičení podporující pohyblivost kloubů (Smutný, 2013).

Fyzioterapeutova úloha je též informovat pacienta o následném průběhu terapie, která ho po amputaci čeká a zodpovědět všechny vyřknuté otázky ohledně rehabilitace a protetického zajištění. Zkonzultovat pomůcky, jež jsou dostupné a bude je v postamputačním období používat a o možnostech protézování. S pacientem terapeut komunikuje empaticky a pravdivě, ale zároveň ho musí motivovat k aktivní spolupráci v rehabilitaci. Terapie bude zaměřena na posílení trupu, horních i dolních končetin, které umožní zkompenzovat stav po operačním výkonu. Po amputaci je důležité se věnovat kontralaterální končetině. Ta bude po zákroku více zatěžovaná. Protahování v kolenních a kyčelních kloubech končetin se provádí jako prevence následného rozvoje kontraktur, které vznikají nesprávným polohováním (UNIFY, 2015; Smutný, 2013).

#### **3.2.1 Vstupní vyšetření**

Vstupní fyzioterapeutické vyšetření zahrnuje odebrání základní anamnézy. Sem patří nynější onemocnění, osobní, rodinná, pracovní, sociální, farmakologická, alergologická, gynekologická, rehabilitační popř. sportovní anamnéza a abusus, který je důležitý hlavně z hlediska závislosti na nikotinu, neboť kouření s sebou může přinést další komplikace. Dále sem patří neurologické vyšetření, které zahrnuje testování kognice, přítomnost fantomových vjemů či bolestí nebo pahýlových bolestí. Součástí předoperační fáze je celkové vyšetření postury pomocí aspekce a palpce. Hodnotí se vzájemné postavení jednotlivých částí těla, trofika a napětí svalstva, osová souměrnost, držení těla popř. asymetrie či deviace

osového orgánu. Posuzuje se kloubní pohyblivost pomocí goniometrie, dále svalové zkrácení, eventuálně přítomnost kontraktur a svalovou sílu dle svalového testu. Během testování dochází k vyhodnocení funkčních schopností, jako je mobilita na lůžku, stabilita v sedu, ve stoji. Vyšetřuje se končetina, která je indikována k amputaci, provádí se test mobility, lokomoce, vyšetřuje se chůze a zhodnocuje se celkový funkční stav pacienta a stav kardiopulmonálního systému. Toto vstupní vyšetření nám pomůže odhalit nejen fyzickou zdatnost pacienta, ale také psychický stav před plánovanou operací (UNIFY, 2015).

### **3.2.2 Edukace pacienta**

Informovanost a edukace pacienta je nedílnou součástí nejen předoperační fáze, ale také pooperačního období. Informování pacienta o průběhu léčby a rehabilitace je důležitá pro úspěšný průběh léčby. Důležité je obeznámení pacienta ošetřujícím lékařem o následné péči a možnostech vzniku komplikací. Tyto informace se podílejí na vytvoření reálného očekávání a následně pomůže k aktivnímu zapojení do procesu rehabilitace. Ve chvíli, kdy pacient neobdrží všechny informace, může dojít k rozvoji nečinnosti a nespolupráce. Dostatečná informovanost zvyšuje pozitivně úspěšnost terapie (Ostler et al., 2014).

Fyzioterapeut by měl přistupovat ke každému pacientovi individuálně na základě vyhodnocení schopností daného pacienta a všechny informace by měly být předávány v přiměřeném množství. Během jednotlivých návštěv se cvičení vždy zopakuje a popřípadě se přidají nové úkony. V průběhu terapií se pacient edukuje v oblasti péče o pahýl, správného polohování na lůžku, aktivního cvičení. Pacientům trpícím diabetem či nadváhou se doporučuje úprava návyků ve stravování či konzultace s nutričním terapeutem. S pacienty, kteří mají cévní obtíže, se konzultuje vhodná obuv (May et al. 2014).

### **3.3 Včasná pooperační a předprotetická péče**

Jako včasná pooperační péče se označuje období bezprostředně po amputaci. Tato doba začíná samotným operačním výkonem a končí ve chvíli, kdy dojde ke kompletnímu zhojení operačních ran. Během tohoto období je pacient hospitalizován nejčastěji na chirurgickém oddělení. Doba pobytu na tomto oddělení je závislá na věku pacienta, etiologii amputace, současných komorbidit, zvládnání bolesti a rozvoj dalších komplikací. Obvykle se hospitalizace pohybuje mezi 5 dny až 2 týdny. (Kovač, 2015; Murphy, 2014).

Cílem pooperační a preprotetické rehabilitace je snaha o znovudosažení předoperační funkční úrovně. Tento fakt je ale ovlivněn psychickým i fyzickým stavem pacienta a je ryze individuální. I představa úrovně fyzické zdatnosti je u pacientů odlišná. Pro některé je to schopnost zařadit se do komunity v pečovatelském domě, pro jiné úplná nezávislost na druhých osobách nebo návrat do původního zaměstnání. A u některých pacientů dochází ke zlepšení celkového stavu, neboť jejich původní stav jim funkčně bránil v dané aktivitě (May et al., 2014).

Včasná pooperační péče zahrnuje několik základních specifíků. Patří mezi ně:

*Pooperační péče o pacienta* - zaměřena na prevenci vzniku možných pooperačních komplikací (sepse, hluboká žilní trombóza, plicní embolie aj.), které jsou do jisté míry ovlivněny současnou přítomností jiných onemocnění (diabetes, kardiovaskulární onemocnění, anémie apod.) (Kovač, 2015).

*Pooperační péče o ránu* – kontrola hojení rány, snižování bolesti pahýlu, redukce edému, tvarování pahýlu (Davis et al., 2013).

*Zamezit vzniku kontraktur na obou končetinách* – edukace pacienta o polohování amputované končetiny do antikotrakturálních pozic na lůžku, aplikace kinezioterapie – protahovací cvičení, dechová cvičení, cvičení zaměřená na posílení neamputované DK (Davis et al., 2013; Kovač, 2015).

*Časná mobilizace* – prevence rozvoje sekundárních komplikací jako je hluboká žilní trombóza, plicní embolie nebo ortostatické kolapsy, dále se jedná o udržení a zvýšení celkové kondice pacienta, obnova vytrvalosti, nácvik přesunů, příprava na pozdější mobilitu v bradlech (Davis et al., 2013).

*Soběstačnost pacienta* – dosažení soběstačnosti při provádění běžných denních aktivit jako je ranní hygiena (Davis et al., 2013).

*Léčba bolesti* – zahrnuje léčbu pooperační bolesti, ale zároveň i následnou fantomovou bolest. Můžeme zde zahrnout farmakoterapii (analgetika, antikonvulziva, antidepressiva aj.) či nefarmakoterapeutické přístupy (elektro-analgie ve formě TENZ, akupunktura apod.) (Kovač, 2015).

*Psychologická podpora a sociální integrace*- psychologická, popř. psychiatrická integrace v případě rozvoje depresí, posttraumatického stavu nebo u lidí s mentální poruchou (Kovač, 2015).

Preprotetická fáze označuje dobu mezi propuštěním pacienta z nemocnice po včasném pooperačním období a jeho finálním vybavením protézou. Též vyhodnocením zdali je pacient vhodný k oprotézování. Během této doby dochází bohužel u mnoha pacientů k dekompenzaci jejich zdravotního stavu a snížení fyzické zdatnosti z důvodů nedostatečného nebo chybného cvičení, které nebylo pod odborným dohledem (May et al., 2014).

### **3.3.1 Rehabilitační plán**

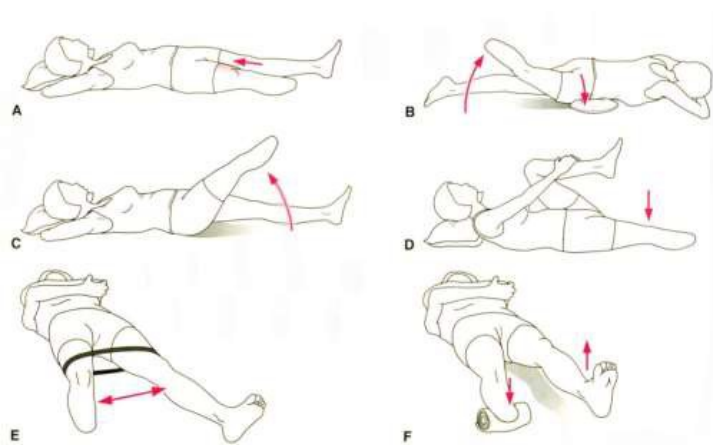
S rehabilitací u pacienta po amputaci na dolní končetině začínáme již první popřípadě druhý den po operaci. Cvičení zahrnuje aktivní cviky na HKK, izometrická cvičení, pasivní pohyby pahýlu, polohování, nácvik sedu, edukace pacienta o správném polohování a provádění cviků, které by měl opakovat několikrát za den (Mročková, 2011).

Pacient absolvuje v pooperačním období funkční vyšetření, jehož součástí je kineziologický rozbor, který obsahuje rozsahy pohybů, svalovou sílu, vyšetření zkrácených nebo ochablých svalových skupin. Díky tomuto testování dochází k sestavení individuálního rehabilitačního plánu (Talpová, 2011).

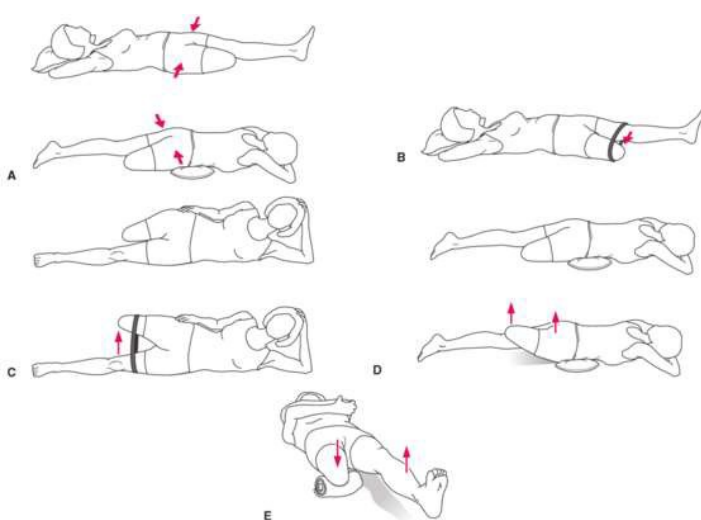
Časová osa (Příloha 1) nám popisuje průběh cesty od amputačního výkonu až po fázi oprotézování a

znovunavrácení do běžného života. Tato cesta je zcela individuální dle fyzických a psychických vlastností pacienta a jednotlivé fáze se mohou lišit ve své délce trvání (Otto Bock ČR, 2014). Poté následuje rehabilitační ošetřovatelství a léčebná tělesná výchova, ve kterých se pacient učí, jak správně pečovat o pahýl a jizvu, techniky bandážování, polohování pahýlu a jednoduché cviky (Obrázek č. 5; Obrázek č. 6), jenž si pacient může cvičit samostatně. Toto cvičení je zaměřeno na udržení, popřípadě zvýšení kondice, koordinace a udržení rozsahu pohybu (Talpová, 2011).

Po zhojení operační rány je možná vertikalizace, která obsahuje nácviky postavení, posazení a stoje, dále udržení rovnováhy nebo chůze s pomůckami a později i bez nich (May et al. 2014). Nedílnou součástí rehabilitačního plánu jsou kompenzační cvičení páteře a svalů jako prevence proti přetížení nepostižených částí těla. Mezi další cvičební bloky patří například skupinová cvičení v bazénu, vodoléčba, fyzikální terapie, ergoterapie a psychologické poradenství (Talpová, 2011).



Obr. 5: Cvičení pacientů po transtibiální amputaci (May et al., 2014)



Obr. 6: Cvičení pacientu po transfemorální amputaci (May et al. 2014)

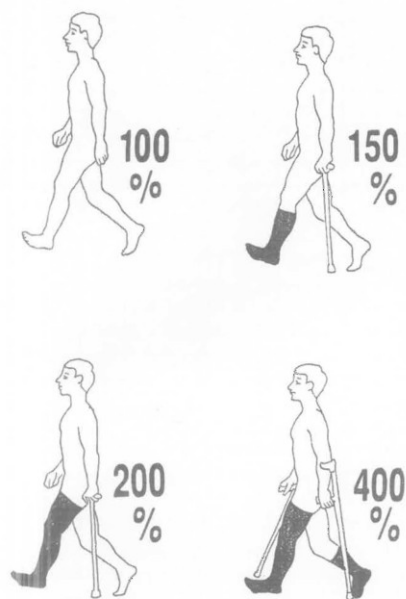
### 3.3.2 Funkční testování

Funkční stav a schopnosti pacienta jsou ovlivněny několika faktory. Mezi ně patří hlavně věk, výše amputace, pohlaví, stavba těla a fyzická zdatnost. U amputovaných pacientů s cévní etiologií je průběh rehabilitace vždy obtížnější. Je zde riziko rozvoje komplikací. Jedná se zejména o pacienty vyššího věku s přidruženými komorbiditami jako je diabetes mellitus nebo kardiovaskulární onemocnění (Talpová, 2011). U pacientů s amputací na dolní končetině dochází k velkému zatížení kardiovaskulárního a neuromuskulárního systému, proto v průběhu rehabilitace by proto nemělo docházet k přetěžování kardiovaskulárního, metabolického ani muskuloskeletálního systému. (Pejšková, 2010).

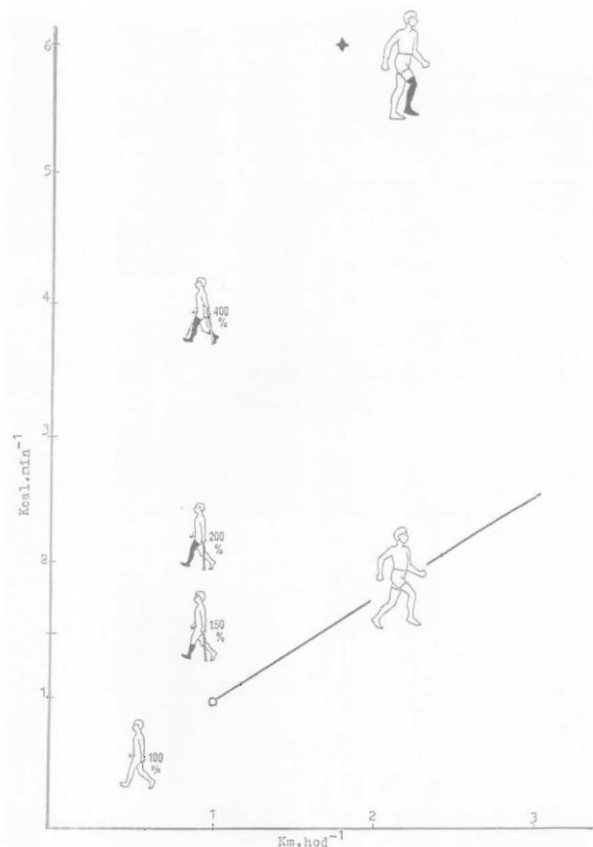
U traumatických amputací je základní prioritou udržení a zlepšení kondice pomocí dechových cvičení, posilování zdravých končetin, vertikalizaci, cvičení zaměřené na rovnováhu a mobilitu (Talpová, 2011).

Cílem rehabilitačního procesu, jak již bylo zmíněno, je mobilita. Proto většina amputovaných usiluje o vybavení protézou, ale až 30 % jedinců není ze zdravotních důvodů schopno zvládat energetickou náročnost chůze o protéze. Tito pacienti pro mobilitu musí používat invalidní vozík. Protéza, která se pro ně vyhotovuje, slouží jako doplněk celistvosti těla (Kálal, 2003).

Bylo zjištěno, že energetická náročnost chůze o protéze je velmi energeticky náročné. Na spotřebě kyslíků při chůzi má vliv lokalita provedeného amputačního výkonu. Dosud udávané hodnoty jsou znázorněny na obrázku 7. U pacientů s oboustranně amputovanou dolní končetinou je velmi obtížné sledovat spotřebu kyslíku. Proto byla provedena studie, která tyto hodnoty sledovala. Výsledky jsou znázorněny na obrázku 8.



Obr. 7: Energetická náročnost chůze o protéze (Kálal, 2003)



Obr. 8: Energetický výdej při chůzi zdravých a amputovaných jedinců (Kálal, 2003)

Ne každý jedinec je vzhledem k náročnosti chůze schopen efektivně využívat protézu. K objektivnímu hodnocení pacientových možností slouží funkční vyšetření, jehož cílem je stanovit hladinu zátěže a ohodnotit adaptabilitu transportního systému. Součástí funkčního vyšetření pacienta je anamnéza a klinické vyšetření od ošetřujícího lékaře. Nedílnou součástí tohoto testování se staly zátěžové testy. Jedná se o jednoduché testy s minimálními nároky na vybavení pracoviště. Podstatou všech těchto testů je izometrická nebo izotonická práce. Dynamometr patří mezi testy, kdy dochází k izometrické práci svalu. Testy, jež jsou založeny na izotonické kontrakci, jsou například dřepy nebo chůze do schodů. Nejjednodušší zkouška funkční zdatnosti oběhu je polohový test tzv. sit-up. Bohužel pro posudkové, rehabilitační a vědecké účely jsou tyto testy nedostatečné.

Jako vhodný prostředek k vyhodnocení funkční zdatnosti jedince se využívá rumpálový ergometr. U pacientů s amputací na dolní končetině je ergometr modifikován. K pohybu se využívají horní končetiny, kterými pacient napodobuje pohyb jako při šlapání na bicyklu. Pohyb HKK je náročnější než DKK, neboť svalstvo na horních končetinách je slabší. Toto vyšetření se využívá pro posouzení, zda bude jedinec schopen zátěže chůze s protézou. Během testování se využívá telemetrie nebo Holterův systém, který slouží jako ukazatel oběhových změn. Funkční stav jedince lze posuzovat na základě kvalitativního hodnocení (Kálal, 2003; Vařeka et al., 2014).



Mezi metody, které vyhodnocuje kvalitativní testování, patří dotazníky vyplňované samotným pacientem a rozhovor s rehabilitačním/ošetřujícím lékařem nebo fyzioterapeutem. Další možností je pokládání předdefinovaných otázek, které mají varianty s odpověďmi.

Existují obecné testy, které vyhodnocují kvalitu života a zvládání běžných denních aktivit. Tyto dotazníky jsou do jisté míry nespecifické a použitelné u jakýchkoliv pacientů (Příloha 2). Proto pro testování pacientů s amputací se využívá specifických nástrojů, které se zaměřují na tuto problematiku. Testy vyhodnocují lokomoční schopnosti pacienta a tvar pahýlu, který je závislý na kvalitě protézování (Příloha 3).

Pro posouzení fyzické zdatnosti se využívají klinické testy. Z nich vychází reálné fyzické schopnosti pacienta pro chůzi o protéze. K testování lze užít obecné i specificky upravené metody pro pacienty po amputaci. Všechny tyto klinické testy mají společný znak, chůzi a posturální stabilitu (Příloha 4; Příloha 5).

Lze využít mnoho měření pro objektivní posouzení funkční zdatnosti pacienta po amputaci dolní končetiny, které se provádějí pomocí kvalitativního hodnocení nebo klinických testů. Bohužel v běžné praxi na to lékař nemá dostatek času, díky časové náročnosti provedení těchto testů. Toto testování provádějí hlavně fyzioterapeuti, kteří výsledky následně konzultují s lékařem. Zároveň má ošetřující fyzioterapeut možnost posoudit efekt a určitou zpětnou vazbu své terapie v průběhu rehabilitace, kterou s pacientem provádí (Vařeka et al., 2014).

Na základě výsledků funkčního vyšetření lze rozdělit pacienty do dvou základních skupin dle stupňů aktivity, a to na pacienty, kteří jsou vhodní (stupeň aktivity  $> 0$ ) či nevhodní (stupeň aktivity  $= 0$ ) k oprotézování. Stupeň aktivity pacienta se určuje na základě fyzických a psychických předpokladů, které nám ukazují míru soběstačnosti při provádění běžných denních aktivit a schopnosti pacienta zařadit se do produktivního života. Tyto kritéria jsou důležitá pro budoucí technické zpracování protézy a je to ukazatel pro pojišťovnu, podle kterého určuje výši příspěvku na budoucí protetické vybavení (Otto Bock, 2014; UNIFY ČR, 2015).

Je zapotřebí definovat pojem funkční protézování. Jedná se o použití protézy, jež slouží k efektivní lokomoci a je využívána pacientem během celého dne k aktivnímu pohybu (Kálal, 2003).

Stupně aktivity můžeme rozdělit do skupin 0 – 4 dle fyzických i psychických předpokladů.

#### *Stupeň aktivity 0 – nechodící pacient*

Nedostatečná fyzická ani psychická zdatnost pro nošení protézy. Pacient není schopen bezpečných samostatných přesunů ani pohybů. U těchto osob se terapie zaměřuje na nácvik samostatnosti při běžných denních aktivitách, zvládání přesunů a ovládání mechanického vozíku, samostatnou péči o pahýl, stoj a přesuny na 1DK, dosažení kosmetického vzhledu protézy uživatele.

### *Stupeň aktivity 1 – interiérový typ uživatele*

Pacient s předpoklady využívat protézu na pomalou stabilní chůzi na rovném povrchu v interiéru. Je schopen vykonávat běžné domácí práce. Cíl terapie je zabezpečit stabilní stoj o protéze, využití protézy na chůzi v domácím prostředí.

### *Stupeň aktivity 2 – limitovaný exteriérový typ uživatele*

Uživatel s potenciálem využívat protézu i v exteriéru je schopen překonávat drobné překážky – nerovný povrch, schody, překročení obrubníku, chůze po trávě. Limitujícím faktorem je zdravotní stav pacienta, který omezuje dobu a vzdálenost vycházky. Rehabilitační plán u těchto osob je plně využití protézy pro pohyb v interiéru a omezeně v exteriéru.

### *Stupeň aktivity 3 – nelimitovaný exteriérový typ uživatele*

Pacient je schopný nosit protézu při střední až vysoké proměnné rychlosti chůze, dále umí překonávat většinu překážek a nerovností vyskytujících se v běžném i složitějším terénu. Technické provedení protetické pomůcky je konstruováno na vysokou mechanickou námahu. Doba a překonaná vzdálenost při chůzi o protéze jsou téměř srovnatelné s osobami bez postižení. Terapeutický cíl je zaměřen na výcvik lokomoce v interiéru a exteriéru bez znatelného omezení.

### *Stupeň aktivity 4 – nelimitovaný exteriérový typ uživatele se zvláštními požadavky*

Uživatel je fyzicky zdatný jako uživatel stupně 3, navíc díky vysoké aktivitě pacienta dochází k nadměrnému mechanickému a rázovému zatížení protézy. Uživatel aktivně sportuje a není nijak omezen v době užívání oproti člověku bez postižení. Cíl terapie je zaměřen na neomezený pohyb v protézu jak v interiéru, tak v exteriéru (UNIFY ČR, 2015; Otto Bock, 2014).

### **3.3.3 Péče jizvu**

Faktory negativně ovlivňující průběh hojení můžeme rozdělit do dvou skupin, a to lokální a celkové. Do lokálních komplikací patří porucha cévního zásobení, stav okolních tkání, působení nepřiměřeného tlaku, již zmiňovaná infekce, nevhodné šicí materiály nebo špatně zvolená technika šití, dehydratace a otok, teplota a pH. Do celkových elementů, které ovlivňují hojení je zdravotní stav pacienta a jeho věk, stav imunitního systému, onemocnění krve ve smyslu anémie, imobilita, vliv léků (kortikosteroidy) insuficience ledvin, nedostatek vitamínů a minerálních látek (Zn, Cu, Ca, Mn, Fe) a celkový psychický stav pacienta (Meditorial, 2017).

Pro podporu správného hojení jizvy existuje několik technik a režimových opatření, které se aplikují během terapie a zároveň se pacient edukuje, jak správně pečovat o jizvu. Po vytažení stehů z rány je jizva stále v průběhu hojení a odolnost oproti zdravé kůži je snížena. Proto je žádoucí použít mechanickou podporu v podobě sterilních papírových náplastí nebo steristripů. Aplikuje se na ránu tlaková masáž, která

podporuje měknutí, pružnost jizvy, plastickou integraci s okolím a zvýšení prokrvení daného místa (Fakultní nemocnice Olomouc, 2014). Tuto techniku se pacient učí pod odborným dohledem, aby ji mohl aplikovat na jizvu několikrát denně. Nejprve dochází k masírování tkáně nad a pod jizvou, po srůstu operační jizvy dochází k promasírování i jizvy samotné (Kozáková, 2009).

Mezi režimová opatření patří udržování rány v čistotě, ochraňujeme ji před sluncem nejméně tři měsíce po zákroku. Ochraňujeme jizvu před přetížením a mechanickým drážděním. Ránu promašťujeme pro podporu klidného zrání jizvy (Fakultní nemocnice Olomouc, 2014; Meditorial, 2017).

### **3.3.4 Péče o pahýl**

Ke zformování definitivní podoby pahýlu dochází až po více než roce od operačního výkonu. Úkolem fyzioterapeuta i ošetřujícího personálu je dohled nad pacientem, aby o amputační pahýl pečoval správně a všechny důležité úkony s tím spojené pochopil dříve, než bude propuštěn do domácí péče (Kolář, 2009).

Pro úspěšné protézování a následnou chůzi je tvar pahýlu zcela zásadní. Obecně je známo, že čím delší je pahýl, tím je snadnější vybavit pacienta protézou. Tvar, kterého by měl každý pahýl dosáhnout je cylindrický, lehce kónický. U amputované končetiny by měla být zachována dostatečná svalová síla a rozsahy pohybu, které jsou potřebné pro správné zatížení protézy v chůzi (Kálal, 2003).

Pro snížení senzitivity kůže pahýlu a tudíž větší odolnost vůči tvrdému lůžku protézy se v dřívějších dobách používali z dnešního pohledu radikální metody. Patřilo sem otloukání pahýlu, koupele v benzínu, octu nebo slané vodě. Úspěšnost těchto technik nebyla nikdy prokázána. V dnešní době se zastává spíše názor, že měkká a poddajná kůže se lépe adaptuje na tlak působený lůžkem protézy než kůže suchá a tvrdá (May et al., 2015).

Prvotní úkol pacienta je naučení se správného postupu bandážování, které je nezbytnou součástí pro utvoření správného tvaru pahýlu. Po odstranění stehů začíná další fáze péče o amputovanou končetinu. Po zhojení okolní tkáně následují čtyři základní činnosti, které hrají důležitou roli v nekomplikovaném průběhu rehabilitace. Jedná se otužování pahýlu, kartáčování, masáž a polohování pahýlu (Talpová, 2011).

#### *3.3.4.1 Hygiena a otužování pahýlu*

Mezi každodenní úkony pečující o amputační pahýl patří základní hygiena, omývání, sprchování a otužování. Pro udržení každodenní hygieny pahýlu je doporučováno nevysušující mýdlo a následná aplikace zvlhčujícího krému proti vysušení rány (Kozáková et al. 2009). U pacientů s DM je kůže často suchá a potivá. Doporučuje se pahýl omývat v teplé vodě, kde dojde ke zbavení šupin a nečistot (Mročková, 2011). U diabetiků dále hrozí díky neuropatiím porucha citlivosti a pomalejší hojení rány. Proto je nutné každý den důkladně kontrolovat pahýl palpací a aspekcí, jedná se hlavně o oblasti kostních výběžků a dalším místům citlivým na tlak (Kozáková et al., 2009).

Otužování pahýlu se provádí sprchováním nebo ponořením nejdříve do vlažné, poté studené vody. Následně se aplikuje voda o vyšší teplotě, která navodí vazodilataci a tím dojde ke zlepšení lokálního prokrvení podkožních tkání. Oproti tomu studená voda způsobuje vazokonstrikci.

Tato technika se provádí několikrát za sebou po dobu deseti až dvaceti minut a je vždy ukončena studenou vodou. Dalším krokem je kartáčování, které se může provádět již během koupele nebo až na suché pokožce. Ke kartáčování se využívá kartáč spíše s měkkými vlákny, aby nedošlo k poškození tkáně. Jedná se o druh senzomotorické stimulace, jejímž cílem je zvýšení citlivosti pahýlu. Signalizace vedená senzitivními nervy by měla být zachována pro kvalitní vedení a vnímání podnětů při zatěžování pahýlu v protetickém lůžku (Talpová, 2011).

Následuje masáž pahýlu, která zvyšuje prokrvení a napomáhá odstranit pooperačního edému. Techniky využitě během aplikace jsou pokleповé masáže prsty, protřepávání svalových skupin, hnětení, vlnivé pohyby kůže (Talpová, 2011). Prováděné pohyby postupují z proximálních kloubů směrem distálně k okraji pahýlu. Může následovat i hluboká masáž pahýlu (Kolář, 2009).

Mezi další techniky patří míčkování pahýlu, otírání suchou žínkou či houbou, nebo za pomoci akupresurních pomůcek (M. A. Ortopedická Protetika s.r.o., 2014).

#### 3.3.4.2 *Kompresní terapie*

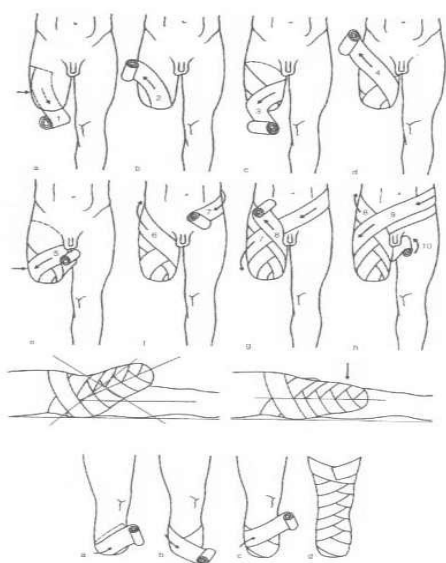
Cílem kompresní terapie je zmenšení otoku, snížení bolesti, podpora hojení operační rány a samozřejmě formování tvaru pahýlu (Davis et al., 2013). Dle UNIFY (2015) patří do kompresní terapie silikonový návlek, používaný pouze u transtibiálních amputací, dále kompresivní elastický textilní návlek a elastická bandáž. Davis et al. (2013) dále uvádějí různé druhy rigidní fixace, která se aplikuje těsně po operačním výkonu. O jaký typ kompresní terapie bude pacient užívat, rozhoduje ošetřující lékař. Typ terapie se zvolí na základě předpokládaného hojení a rozvoje případných komplikací, na chirurgickém přístupu provedené amputace a dále na její výšce (Murphy, 2014).

Kompresní terapii zahajujeme již první den po zákroku. Kompresní obvazy mohou pomoci snižovat fantomové bolesti či pocity (Davis et al., 2013; Murphy, 2014). Správné bandážování pahýlu je nedílnou součástí dovedností pacienta po propuštění z nemocnice (Mročková, 2011).

Bandážování pahýlu pomocí elastického obinadla, má několik zásad. K bandážování používáme obinadlo o šířce 10 – 14 cm. Nosí se 24 hodin denně, vyjma cvičení, hygieny a péče o jizvu. První pohyby obinadlem neprovádíme cirkulárně přes pahýl. Mohlo by dojít ke stlačení povrchového žilního systému. Dále snížit vaskularizaci pahýlu a zároveň zvýšit bolestivost rány. Směr aplikace obvazu je od distálního úseku směrem proximálně, kde se ubírá i síla komprese (Davis et al., 2013; M. A. ORTOPEDICKÁ PROTETIKA, © 2014).

U transfemorální amputace se bandážuje pahýl až k sedacímu hrbolu a na mediální straně stehna až po

rozkrok tak, aby nedošlo k rolování a vytvoření valu adduktorů, který by následně bránil pozdějšímu nasazení protézy. Konec bandáže obtáčíme přes celý pas jako prevenci sklouznutí obinadla. U amputace v bérce bandážujeme až nad kolenní kloub. Začíná se od zadní plochy bérce. Musí se dbát na správné zabalení končetiny, aby nedocházelo k vytvořením kruhových vzorů, které brání správné cirkulaci krve a zároveň přispívají ke vzniku edému (Davis et al., 2013; M. A. ORTOPEDICKÁ PROTETIKA, © 2014). Techniky správného bandážování je znázorněn na obr. 7. Bandážování přes noc by neměli provádět pacienti s cévní etiologií amputace. (M. A. ORTOPEDICKÁ PROTETIKA, © 2014).



Obr. 9: Bandážování transfemorálního a transtibiálního pahýlu (M. A. ORTOPEDICKÁ PROTETIKA, © 2014)

Kompresní elastické textilní návleky jsou další možností kompresní terapie. Jejich nošení není nijak omezeno, aplikace je velmi jednoduchá a mohou se nosit po celý den. Jsou dostupné v několika velikostech, které jsou rozdělené podle šířky, délky a intenzity komprese (Davis et al., 2013).

Silikonové návleky se předepisují u transtibiálních amputací. Doba aplikace silikonového návleku se postupně prodlužuje. První den se návlek nasazuje na jednu hodinu dopoledne a jednu hodinu odpoledne a s každým následujícím dnem se doba nošení o hodinu prodlužuje. Maximální časový úsek nošení tohoto návleku jsou čtyři hodiny dopoledne a čtyři hodiny odpoledne. Při aplikaci silikonového návleku se musí dávat pozor na podráždění pokožky, které může vzniknout reakcí na materiál nebo na její nošení (UNIFY ČR, 2015).

Další možností kompresní terapie je snímatelná rigidní fixace (removable rigid dressings - RRDs), které mohou být vyrobeny ze sádrového materiálu nebo polyetylenu. Výhodou této techniky je kombinace rigidní fixace a zároveň možnost kontroly a hygieny rány. Pozitivně působí na rychlost hojení a snížení otoku, ale zároveň její nasazení vyžaduje obratnost (May et al., 2014; Murphy et al., 2014).

Bezprostřední pooperační rigidní fixace neboli IPOP (immediate postoperative prosthesis) patří mezi nejnákladnější techniky rigidní fixace. Dočasná protéza je vyrobena ze sádry nebo z laminátu a je aplikována okamžitě po operačním výkonu. Výhodou této techniky je možnost zatížení amputované nohy již od samého počátku. To má pozitivní účinek nejen na fyzický stav pacienta, ale zároveň na jeho psychiku. Fixace prokazatelně zmenšuje otok i bolest. Díky této prozatímní protéze si pacient může lépe zvyknout na budoucí protézu. Nevýhodou je samozřejmě nemožnost kontroly operační rány. Proto tato technika je kontraindikována u pacientů, u kterých došlo k amputaci z cévních příčin (Davis et al., 2013; May et al., 2014).

Posledním typem kompresní terapie je sádrová fixace, která se využívá hlavně u pacientů s exartikulací kolenního kloubu a u transtibiální amputace, někdy u transfemorální, kde je riziko poškození tkáně. U transtibiální amputace se tato technika využívá kvůli zamezení zkrácení flexorů kolenního kloubu. (Davis et al., 2013).

Mezi kontraindikace kompresní terapie patří těžká demence, neschopnost komunikace, bolest a jakékoliv známky ischemizace pahýlu (UNIFY ČR, 2015).

#### 3.3.4.3 Polohování

Nedílnou součástí ošetrovatelského plánu je polohování pahýlu a zároveň naučit pacienta správnému polohování, které bude dodržovat po celý den. Správnou techniku, jak umístit pahýl na lůžku, edukuje pacienta fyzioterapeut a pomocný zdravotní personál. Význam polohování je předcházení vzniku kontraktur, a to zejména kontraktur flekčních (UNIFY ČR).

Přítomnost flekční kontraktury patří k nejzávažnějším pooperačním komplikacím, jež snižují, až zabraňují možnost oprotézování. Znesnadňují nasazování protézy a znemožňují kvalitní chůzi o protéze (Murphy, 2014; May et al., 2015).

Antispastické polohy, jež udržují správné napětí ve svalech, slouží jako prevence kontraktur. Využívají se polohovací pomůcky, jež pacientům pomáhají udržet požadovanou polohu (UNIFY ČR, 2015). Správné polohování a zatížení pahýlu o hmotnosti 1 – 2 kg je důležitým prvkem v prevenci. Pokud pacientovi nevádí poloha vleže na břicho, měl by tuto polohu upřednostňovat. Úlevové polohy podporují vznik kontraktur (Mročková, 2011; Talpová, 2011).

U amputace v oblasti chodidla je důležité se zaměřit na pohyb do dorzální flexe, abychom zamezili špičkovému postavení chodidla (M. A. ORTOPEDICKÁ PROTETIKA, © 2014).

U pacientů s transtibiální amputací je nutné zamezit pohyby do flexe v kolenním i kyčelním kloubu. Cviky by se měly zaměřit na pasivní protahování kolenního kloubu do extenze, aby došlo k natažení jak kyčelního, tak kolenního kloubu. Toho se dosáhne vleže na zádech za pomoci nízkého podložení pahýlu a vleže na břicho bez podložení. Situacím, kterým by se měl pacient s amputací v oblasti bérce vyvarovat

(Obr. 8), je flekční držení pahýlu vleže na zádech, podkládání páteře nebo pahýl polštářem, zanechání pahýlu volně viset přes okraj postele, dlouhodobé sezení ve vozíku ve flexi v koleni (UNIFY ČR, 2015; M. A. ORTOPEDICKÁ PROTETIKA, © 2014).

Pacientům po amputaci v oblasti stehna se zakazují dlouhodobé pobyty nejen ve flexi, ale i abdukcí a zevní rotací v kyčli (Kozáková et al, 2009; UNIFY ČR, 2015). Při transfemorální amputaci provádíme polohování vleže na břiše a na zádech. V poloze na břiše se pahýl podkládá do zanožení. Vleže na zádech s podložením pánve se zatížením přední části pahýlu. Podložka nesmí být pod bederní páteří. Z obr. 8 lze odvodit nevhodné pozice u pacientů s transfemorální amputací. Patří mezi ně dlouhodobé flekční postavení pahýlu v sedu nebo ve stoje a umístění polštáře mezi dolní končetiny (M. A. ORTOPEDICKÁ PROTETIKA, © 2014).



Obr. 10: Nesprávné polohování amputačního pahýlu (M. A. ORTOPEDICKÁ PROTETIKA, © 2014)

Při rozvoji kontraktur, ať už u amputace v oblasti bérce nebo stehna se aplikuje terapeutické polohování, které zahrnuje pasivní protahování měkkých struktur zkrácených segmentů působením tahu nebo tlaku (Poděbradský, 1998). Zároveň je zapotřebí i aktivního cvičení s využitím prvků, například z metody propioceptivní neuromuskulární facilitace neboli PNF (Kozáková et al., 2009). Při rozvoji závažných kontraktur se aplikuje polohování se závažím, nošením polohovacích ortéz a aktivního cvičení (May et al., 2014).

#### 3.3.4.4 *Aktivní kinezioterapie*

Udržení rozsahu pohybu (ROM), svalové síly a balance je základním předpokladem pro úspěšné protézování. Tyto dovednosti může terapeut pozorovat na základně prováděné terapie a zároveň v průběhu dne, kdy pacient vykonává běžné denní aktivity (Murphy, 2014). Pro specifické měření fyzické a psychické zdatnosti se využívá konkrétní testy jako například goniometrické měření, které se provádí nejen na amputované, ale také na zdravé neoperované končetině (Murphy, 2014).

Bylo prokázáno, že včasné zařazení pacienta do aktivního cvičení zlepšuje fyzickou zdatnost, podporuje nezávislost, snižuje mortalitu a zkracuje délku pobytu v nemocnici během akutní fáze po amputaci. Imobilizací dochází k rychlé ztrátě svalové síly, proto je důležité posilovat zachovalé svalové skupiny (Murphy, 2014). Z počátku se zaměřujeme na lehčí cvičení, méně fyzicky náročné, jako jsou cviky v antigravitačních pozicích. Pro ztížení úrovně může během provedení klást pacientovi manuální odpor proti danému pohybu (World Health Organization, 2004).

Schopnost se přesunout, vertikalizace a ovládat mechanický vozík vyžaduje určitou sílu a fyzickou zdatnost. Proto je posilovací cvičení započato ve chvíli, kdy je pacient kardiovaskulárně stabilní (Murphy, 2014). Cvičení pro zvětšení rozsahu pohybu a svalové síly se provádí již druhý popř. třetí den po operaci (World Health Organization, 2004).

U zdravé končetiny se zaměřuje na schopnost pacienta provést extenzi v kyčelním kloubu a dorzální flexi kloubu hlezenního. Extenze v kyčelním kloubu je základním předpokladem pro správnou chůzi, zajišťuje vzpřímený stoj, rovnoměrné rozložení hmotnosti těla, ovládání kolenního kloubu protézy. Dorzální flexe v hlezenním kloubu neamputované končetiny je potřebná pro udržení stability a odvíjení nohy během chůze (May et al., 2014).

V průběhu fyzioterapie se využívají metody analytické i syntetické, cvičí se v uzavřených i otevřených kinematických řetězcích. Mezi analytické metody patří například cvičení dle svalového testu, izometrická cvičení zaměřená na konkrétní svalové skupiny. Do syntetických přístupů patří PNF, Bobath koncept, Vojtova metoda apod. Během cvičení se zapojí horní končetiny, zdravá dolní končetina, amputační pahýl i trup. Terapie je zaměřena na výcvik mobility a sebeobsluhy na lůžku, dále na stabilizaci trupu. Cvičení zaměřená na kardiovaskulární systém je také součástí rehabilitačního plánu. Pro udržení hybnosti pahýlu se využívají protahovací a uvolňovací techniky. Pro posílení svalů na HKK i DKK lze použít posilovací cviky za pomoci Therabandu. Důležitou součástí fyzioterapie jsou relaxační techniky pro celkové uvolnění těla (UNIFY ČR, 2015; Talpová, 2011; Murphy, 2014).

#### 3.3.4.5 *Přesuny na lůžku, vertikalizace a mobilita*

K postupné vertikalizaci do sedu a stoje se přistupuje již od 1. pooperačního dne (UNIFY ČR, 2015). K edukaci přesunů je zapotřebí, aby pacient byl schopný samostatného stabilního sedu, a zároveň musí být dostatečně fyzicky zdatný. K získání stability trupu vsedě se využívá rytmická stabilizace. Mezi první



úkony, které se pacient učí, patří přesun z lůžka na mechanický vozík a přesun z vozíku na toaletu (May et al., 2014; Hromádková, 2002).

Se souhlasem operátora se pacient vertikalizuje do stoje na jedné noze a chůzi o jedné DK za použití rehabilitačních pomůcek (UNIFY ČR, 2015). Mezi pomůcky, které pacientovi pomohou ke vzpřímení, jsou bradla, vysoké chodítka, francouzské nebo podpažní berle. Strach je limitujícím faktorem pro vertikalizaci, proto je důležité, aby pacient získal pocit jistoty. Doba pozice ve stoji se postupně prodlužuje a zároveň se kontroluje, popřípadě upravuje pacientovo držení těla. K osvojení vzpřímeného pozice se trénují cviky zaměřené na udržení rovnováhy za pomoci úklonů trupem do všech směrů, podpěrů a poskoků (Hromádková, 2002; May et al., 2014).

V chodítka má pacient tendence k vadnému držení těla a nesprávnému stereotypu chůze, proto chůze v chodítka není doporučována. Francouzské hole nebo podpažní berle jsou pro chůzi bez protézy vhodnější, neboť díky nim dochází k trénování stability potřebné pro chůzi o protéze a při pohybu jsou pacienti zručnější během vykonávání běžných denních aktivit (May et al., 2014).

V předprotetické fázi se využívá tzv. chůze švihem za pomoci opory o podpažní nebo francouzské hole, popřípadě chodítka (World Health Organization, 2004). Techniky chůze do schodů a ze schodů jsou odlišné (Příloha 6; Příloha 7). Při chůzi do schodů se pacient nejdříve zapře o berle, poté zdravou končetinou stoupne na vyšší schod a následně přisune berle a celý proces opakuje, dokud nevystoupá všechny potřebné schody. Při chůzi ze schodů jdou na nižší schod jako první berle, do kterých se pacient zapře a poté přisune tělo a zdravou končetinu (Smutný, 2013).

#### 3.3.4.6 *Zatěžování pahýlu*

Zatěžování pahýlu je možný až po zhojení měkkých tkání. Zpočátku se provádí pod dohledem druhé osoby. Pacient si stoupne k posteli, kde se opírá o podpažní nebo francouzské hole, dle stavu pacienta. Amputační pahýl musí být zabandážovaný. Pacient se opírá zabandážovaným pahýlem nejdříve o měkkou podložku se stupňujícím tlakem až do bolestivosti. Po adaptaci pahýlu na podložku, dochází k výměně opěrné plochy za tvrdší (polštář, polystyren, dřevo). Pacient je instruován k udržení stejnoměrného rozložení váhy na obě končetiny (M. A. ORTOPEDICKÁ PROTETIKA, © 2014; Klusoňová, 2011). Zatěžování pahýlu je významné pro pozdější adaptaci na protézu (May et al., 2014).

## 4 Ortopedická protetika

V předprotetické fázi dochází k přípravě pacienta na pohyb a chůzi o protéze. Čím důslednější a kvalitnější bude péče v tomto období, tím dříve se bude moci nechat pacient oprotézovat. Další předpoklad k brzkému protetickému vybavení je kvalitní stav měkkých tkání v oblasti amputační rány a správný tvar pahýlu. Pro zvládnání chůze o protéze musí být svaly dostatečně pružné, funkční a nezkrácené (Otto Bock ČR, © 1998 – 2017).

Protetická péče o pacienta s amputací na dolní končetině má dvě základní části. Těmi jsou zhotovení samotné protézy a chůze o protéze (Buzatu, 2013).

Pojem ortopedická protetika obsahuje několik odvětví, které patří mezi nejstarší řemesla medicíny. Jejich historie sahá do starověkého Egypta. Do historie ortopedické protetiky patří i několik českých jmen. Zejména Rumuald Božek, profesor Jedlička, profesor Pavlík a pan profesor Frejka. Profesori Frejka a Pavlík jsou autoři stejnojmenných třmenů a abdukčních peřinek, které slouží k terapii dětí s vrozenou dysplázií kyčle. Tyto objevy jsou známé po celém světě.

Ortopedickou protetiku lze rozdělit do několika samotných odvětví. Patří mezi ně:

*Protetická protetometrie* – odebírání měrných podkladů pro zhotovení pomůcky.

*Protetika* – zabývá se výrobou a aplikací protetických pomůcek, které slouží, jako náhrada ztracených částí popřípadě kompenzují funkční deficit.

*Ortotika* – zabývá se pomůckami, které pouze ovlivňují nebo kompenzují funkční deficit.

*Epitetika* – pomůcky používané spíše ke kosmetickému účelu.

*Adjuvatika* – řeší výrobu kompenzačních pomůcek pro usnadnění běžných denních aktivit jako je sebeobsuha, hygiena a lokomoce (podavače, madla, berle, vozíky aj.).

*Kalceotika* – navrhuje ortopedickou obuv a navrhuje ortopedické vložky do bot (Gallo, 2011).

### 4.1 Historický vývoj

První zmínky o protetice jako takové sahají až do starověkého Egypta. Právě Egypťané se považují za průkopníky v protetické technologii. I když jejich protetické končetiny měly sloužit spíše jako kosmetický doplněk, tak jim nemůžeme upřít jejich vynalézavost.

První dochovaná protetická končetina byla vyrobena v období kolem roku 300 před naším letopočtem. Objeví ji v Itálii v roce 1858, byla vyrobena ze slitiny bronzu a železa s dřevěnou výplní a nejspíše sloužila jako protéza po amputaci v oblasti bérce.

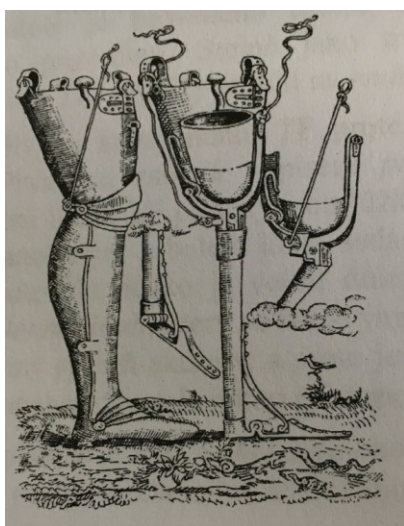
Renesance byla dobou rozvoje umění, malování, filozofie, vědy a medicíny. V tomto období došlo k

znovuobjevení protézy (Obr. 9), jež bylo zapříčiněno medicínskými pokroky Řeků a Římanu. Protézy byly vyráběny hlavně ze železa, oceli, dřeva a mědi (Norton, 2007; Krawczyk, 2011).



Obr. 11: Protéza ruky z období renesance 1400 – 1800 n. l. (Norton, 2007)

Mezi zakladatele moderní medicíny patří Ambrois Paré, který byl francouzským lékařem, jehož autorka zmiňovala již v historii amputací. Jako prvním se mu podařilo úspěšně provést amputaci v oblasti stehna, na kterou navrhl i protézu. Z počátku začínal s transtibiálními amputacemi, později provedl exartikulaci kolenního kloubu a nakonec provedl již zmíněnou transfemorální amputaci. Během života pochopil a popsal princip sestavení komponent protézy tak, jak funguje dodnes. A v roce 1560 představil femorální protézu (Obr. 10), která obsahovala kolenní kloub s uzávěrem a chodidlo s kloubem. Protéza vážila sedm kilogramů, ukotvení protézy bylo zajištěno pomocí kožených popruhů. Během pohybu bylo koleno uzamčeno a odemknout šlo za pomoci šňůrky, za kterou se zatáhlo (Krawczyk, 2014).



Obr. 12: Ilustrace podoby protézy dle Ambrois Paré (Krawczyk, 2014)

V období 15. – 17. století se nejčastěji vyráběly dřevěné protézy nazývané „Peg Leg“, které neměly ve své konstrukci kolenní kloub. Ke svému nositeli byly připevněny pomocí kožených popruhů. Tyto protézy měly řadu nevýhod, a to zejména neekonomický stereotyp chůze, esteticky nepůsobivé a hrozilo

uklouznutí na koncové části protézy. Na přelomu 17. a 18. století, Pieter Verduyv zavedl nezamykatelný kolenní kloub (Krawczyk, 2014).

Transfemorální protéza zvaná „Anglessey Leg“ byla dalším důležitým krokem v rekonstrukci protéz. Byla vybavena kolenním kloubem a chodidlem s jednoosým kloubem, ve které byla zabudována vinutá pružina. Tato pružina umožňovala dorzální flexi v hlezenním kloubu. Jednalo se o protézu s odemykatelným kolenním kloubem, který se během švihové fáze uvolnil, a tím umožnil švih. Ve chvíli, kdy pacient došlápl na patu, se kolenní kloub opět uzamkl a zabezpečil stabilitu. Chůze o této protéze byla přirozenější a niance byly zanedbatelnější. Bohužel mnoho pacientů „Anglessey Leg“ nenosilo, protože cenová relace na tehdejší dobu přesahovala finanční možnosti většiny obyvatel. Protézu navrhl James Potts v roce 1800 (Norton, 2007; Krawczyk, 2014).



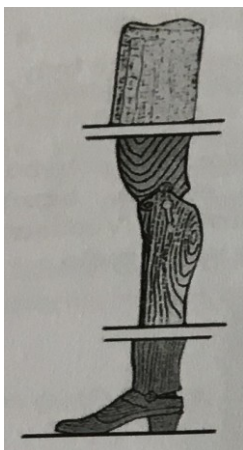
Obr. 13: Podoba protézy „Anglessey Leg“ (Krawczyk, 2014)

V roce 1843, James Syme zavedl novou metodu operačního výkonu snesení pouze části končetiny, a to v oblasti hlezenního kloubu. Díky této technice došlo k rozvoji protéz nohy, které umožňovaly kvalitnější chůzi a manipulaci s protézou oproti transfemorálním (Norton, 2007).

K dalšímu pokroku došlo díky dlouholetému trvání občanské války (19. století) v Americe (Norton, 2007). K největšímu rozmachu v oblasti protetiky a chirurgických přístupů amputačních výkonů došlo ve válečném a poválečném období, a to díky velkému počtu zraněných vojáků a civilistů. Největším rozkvětem v těchto oblastech došlo po první a druhé světové válce (ústní sdělení doc. Jan Kálal, FN Motol, prosinec 2016).

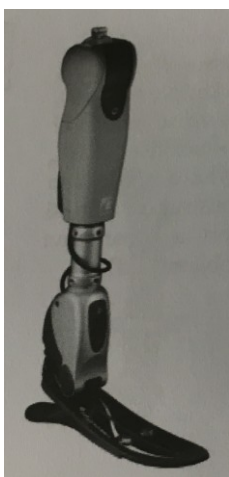
Německá firma Otto Bock v roce 1919 jako první rozdělila exoskeletální transfemorální konstrukci protézy na tři základní stavební jednotky: lůžko, kolenní kloub s bérceovou částí a chodidlo s hlezenním kloubem (Obr. 12). Kalifornský profesor Charles Radcliff v roce 1955 zkonstruoval nový tvar pahýlového lůžka oválný, jehož tvar více vyhovuje podobě pahýlu. Vysoké postavení horní hrany lůžka v posteriorní části lůžka umožňovalo vedení vjemu přes hrbol kosti sedací. V neposlední řadě Radcliff formuloval

biomechanický princip transfemorální protézy a zatížení amputačního pahýlu v lůžku (Krawczyk, 2014).



Obr. 14: Rozdělení transfemorální protézy Otto Bock (Krawczyk, 2014)

V roce 1969 firma Otto Bock sestavila endoskeletální uspořádání protézy. Uvnitř protézy se nacházel modulární kolenní kloub, který byl s protetickým chodidlem spojen za pomoci modulárních adaptérů. V následujících letech docházelo k rozvoji mnoha druhů a tvarů pahýlových lůžek od různých firem. Össur firma v letech 2000 až 2004 vnesla do ortopedické protetiky silikonová lůžka chránící měkké tkáně pahýlu před poškozením. Výhodou těchto lůžek je zlepšení celkového pocitu během nošení protézy. A v roce 2012 navrhla transfemorální protézu s bionickým a hlezenním kloubem, který je vybavený moderní technologií na úrovni umělé inteligence (Obr. 13). Bionické klouby obsahují různé snímače a řídicí systémy, které umožní uživatelům komfort při chůzi (Krawczyk, 2014).



Obr. 15: Bionická transfemorální protéza – Össur (Krawczyk, 2014)

## 4.2 Rozdělení

Protéza je konstrukce, zařazovaná do kompenzačních pomůcek, která nahrazuje chybějící část těla a navrácí jí její funkčnost (Talpová, 2011). Dle Koláře (2009) lze chápat protézu jako mechanickou pomůcku, která je ovládána svaly amputačního pahýlu a díky tomu umožňuje chůzi i po ztrátě končetiny.

Rozdělení protéz lze specifikovat na základě různých kritérií. Z hlediska výšky operačního výkonu na dolní končetině lze rozdělit protézy do pěti základních skupin. Jedná se o protézy chodidlové, bércové, exartikulační v kolenních kloubech, stehenní a exartikulační v kyčelním kloubu (Talpová, 2011). Krawczyk (2014) dále uvádí protetické vybavení po hemipelvectomii a po hemicorporectomii.

Další možností je rozdělení protéz podle konstrukčního uspořádání na endoskeletální a exoskeletální. Účelem exoskeletových protéz je zachování anatomického tvaru končetiny. Vnitřní tvar i nosnost je zajištěna obvodově nosnými materiály, nejčastěji vyrobeny z tvrdého plastu v barvě pokožky nebo ze dřeva popř. kovu. Plastový povrch je odolný a zpravidla nepropustný pro vodu. U endoskeletové protézy je nosnost situována na vnitřní modulární systém. Zevní vzhled, který je zajištěn pěnovým materiálem, může být vytvarován a upravován do požadované podoby. U nadstandardních protéz lze vyrobit individuální kosmetický návlek, který může obsahovat nehty, chlupy, kolometricky barevně typizovaný vzhled dle barvy pokožky pacienta (Edelstein, Wong, 2014; Krawczyk, 2011).

Dle časového období, kdy je protéza zhotovena a aplikována, se druhy protéz dělí na včasné, prvotní, standardní a popřípadě speciální. Včasná protéza se zhotovuje na základě indikace lékaře, bezprostředně po operačním výkonu. Rozhodující faktor, který ovlivní toto protézování je stav pahýlu a fyzická zdatnost pacienta. Protéza jako prvovybavení se vyrábí po zhojení amputačního pahýlu. U transtibiální amputace je to kolem 21. dne od operace, u transfemorální amputace až kolem 6. – 8. týdnu od zákroku. Standardní protéza se vyrábí na základě finální podoby amputované končetiny, tedy po stabilizaci tvaru pahýlu, po nácvičku chůze a stability na prvotní protéze. Toto protetické vybavení by mělo odpovídat pacientově aktivitě a aktuálním fyzickým stavu. Do tohoto rozdělení můžeme zahrnout protézy speciální, které se svojí konstrukcí liší od běžných. Obsahují speciální komponenty, které jsou určené pro pacienty se speciálními potřebami a aktivitami. Nejčastějším důvodem stavby takovýchto protéz je nadměrná fyzická aktivita, provozování specifických druhů sportů, které vyžadují speciální konstrukci, například chodidel. Jako speciální protéza se označuje i kosmetické změnění krytu a jiných nadstandardních prvků. Ceny u těchto protéz dosahují vyšší cenové relace než u standardních (Krawczyk, 2011).

Výroba dočasných protéz je výhodná v lehkém ovládnutí a v nacvičování manipulace s protézou již od prvopočátku. Později tuto protézu sice nahrazuje standardní protéza, ale práce s ní je podobná. Díky tomu si pacient osvojí správnou manipulaci a péči o protézu ještě dříve než se amputační pahýl zcela zformuje. Používání dočasné protézy naučí pacienta, jak ji nasazovat, sundávat, jak se starat o měkké tkáně po nošení a o protézu samotnou (Baird, 2015).

Zvláštní typ protéz se vyhotovuje pro pacienty s oboustrannou transfemorální amputací. U těchto pacientů je nošení protéz velmi náročné, neboť energetická náročnost chůze u pacienta s bilaterální stehenní amputací narůstá až na 600 % ve srovnání se zdravou bipedální lokomocí jedince. Z počátku se vyhotovují snížené pylony, kvůli snížení výška pomyslného těžiště těla a zlepšení celkové stability stoje a

chůze. Pokud je pacient fyzicky dostatečně zdatný a adaptuje se na tuto vysokou zátěž, dochází k ascendentnímu protézování, kdy se protézy postupně prodlužují (UNIFY ČR, 2015; Kálal, 2003).

### 4.3 Stavba protézy

Je zde mnoho ovlivňujících faktorů, jež rozhodují o tom, zda bude protéza pacientovi sedět či nikoliv. Je to anatomie pacienta, jak je protéza konstruována, jaké má pahýlové lůžko, z čeho je vyrobená, stabilita, komfort protézy, pacientovi předpoklady, věk, fyzická aktivita a zájmy. Pro splnění všech těchto požadavků je důležitá spolupráce mezi lékařskými a nelékařskými pracovníky. Úspěšná komunikace mezi ošetřujícím lékařem, fyzioterapeutem, protetikem a pacientem je rozhodující pro budoucí podobu protézy (Baird, 2015).

Stavba protézy je do určité míry ovlivněna výškou amputace. Základní částí protéz je pahýlové lůžko, pomocné části a chodidlo. Do pomocných částí patří protetické klouby – hlezenní kloub, kolenní kloub, popřípadě kyčelní kloub (Davis et al., 2013; Gallo 2011).

Pahýlové lůžko patří mezi nejdůležitější komponenty celé protézy. Pokud lůžko na pahýlu nesedí, může dojít k utvoření vřídků nebo puchýřů. Nošení může způsobovat bolest a při chůzi je pacient těžkopádný. Správná konstrukce je proto důležitá pro budoucí mobilitu a chůzi (Sabolich, 2006). Funkce pahýlového lůžka je přenos zatížení končetiny během mobility, zavěšení protézy na těle pacienta, ochrana měkkých tkání před poškozením. Nejčastější materiály a druhy pahýlových lůžek jsou:

*Viskoelastická lůžka* ze silikonu nebo PUR lůžka. Silikonové objímky nepropouští tekutiny a propouští plyny a PUR lůžka propouští tekutiny a nikoliv plyny.

*Laminátová pahýlová lůžka*

*Plastová pahýlová lůžka*

*Dřevěná pahýlová lůžka*

*Kožená pahýlová lůžka*

Objímky lze rozdělit i podle upevnění protézy k pacientovi. Rozlišuje se šest základních druhů. První je pahýlové lůžko zavěšené, které se připevňuje pomocí opasků a bandáží, druhé je ulpívací objímka, která drží na základě přitlačných pelot. Třetí je pahýlové lůžko přísavné, jež funguje na základě podtlaku přímo na pahýlu, čtvrté lůžko využívá podtlaku přes pahýlový návlek, který je zhotovený z viskoelastického materiálu obsahující podtlakové manžety. Pátou možností je mechanické ukotvení pahýlového návleku do objímky za pomoci pinu či tkanice.

V neposlední řadě se využívá nová metoda osteointegrace, kde dojde k implantaci hřebu z titanového materiálu do dřevěné dutiny stehenní kosti. Distální část přesahuje délku pahýlu. Na něj se poté připevní protéza. Tento typ uchycení je výhodný pro krátké pahýly, kdy je nasazení pahýlového lůžka znemožněn.

Nejčastěji se využívají u mladších pacientů po amputaci z nevaskulární příčiny. U této techniky nedochází k vytvoření pahýlového lůžka. Možné výhody této techniky spočívají zejména v kvalitnější chůzi, pevném stabilním upevnění protézy na pahýlu, ve snadnějším způsobu připojení a odpojení protézy, menším výskytu otlaků a bolestivých pocitů v pahýlu (Krawczyk, 2011; Smutný, 2000).

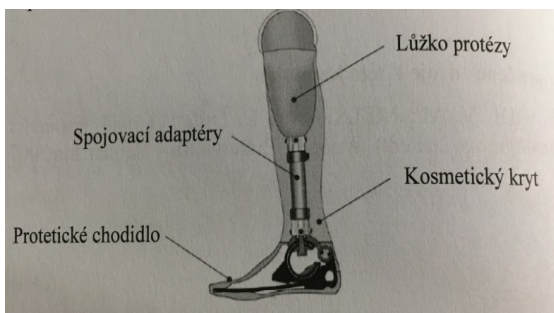
Ortopedicko-protetické možnosti řešení amputací v oblasti nohy jsou kalceotické vybavení, do kterého patří ortopedické vložky, vyhotovení speciálních ortopedických bot, různé druhy výplní do obuvi nebo takzvané protetické sandály, které si pacienti mohou obout do normálních bot. Mezi protetické vybavení patří silikonové náhrady, uhlíkové planžety, dynamické kompozitové protézy či laminátové štítové protézy, jež dosahují až do výšky 2/3 bérce. Výběr protetického vybavení po parciální amputaci v oblasti nohy záleží na denním režimu pacienta, a jaký typ pomůcky mu vyhovuje. Výběr provede pacient společně se smluvním lékařem (M. A. ORTOPEDICKÁ PROTETIKA s.r.o., © 2014; Krawczyk, 2011). Stavba transtibiálních a transfemorálních protéz patří k nejčastějším, proto jejich konstrukce bude blíže popsána.

#### **4.3.1 Transtibiální protéza**

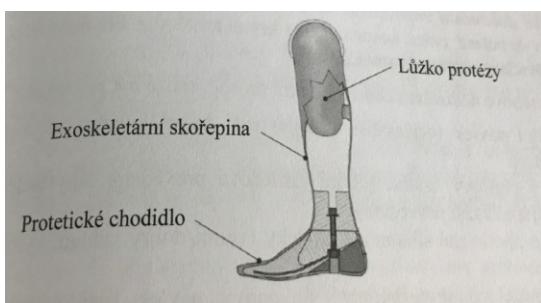
Bércová protéza se skládá z pěti základních částí, jimiž jsou liner, pahýlové lůžko, spojovací adaptér, trubkový adaptér, protézové chodidlo s kosmetickým krytem. Liner je návlek sloužící jako ochrana měkkých tkání. Snižuje tření a pohyb pahýlu uvnitř objímky (Otto Bock ČR, 2014). Předností transtibiální protézy by měla být funkčnost, komfort protézy, vzhled a cena protézy. Cena protézy by měla odpovídat pacientově fyzické zdatnosti a co největší funkčnosti v provádění běžných aktivit během dne.

Konstrukční uspořádání TT protéz lze rozdělit na endoskeletální a endoskeletální protézy. Rozdíly jsou patrné na obrázcích 14 a 15. U endoskeletální konstrukce se funkční část nachází pod kosmetickým krytem, který je vyráběn z měkkých pěn, jež jdou vytvarovat podle pacientova požadovaného tvaru. Výhodou této konstrukce je možnost snadné výměny jak lůžka protézy, tak chodidla, neboť spojovací trubkový adaptér lze jednoduše odmontovat. U exoskeletální TT protézy, jež je vyrobena ze dřeva nebo pevného polyuretanu, je krytí pevně upevněn do konstrukce. Výhodou tohoto provedení je větší odolnost proti poškození, ale nevýhodou je nemožnost rozsáhlejší úpravy během nošení. Dále existuje TT protéza se stehenním lůžkem, která se používá v případě krátkého amputačního pahýlu nebo u nestabilního kolene (Krawczyk, 2014).





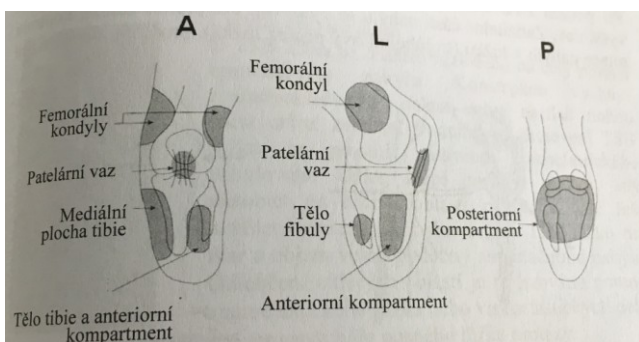
Obr. 16: Konstrukce transtibiální endoskeletové protézy (Krawczyk, 2014)



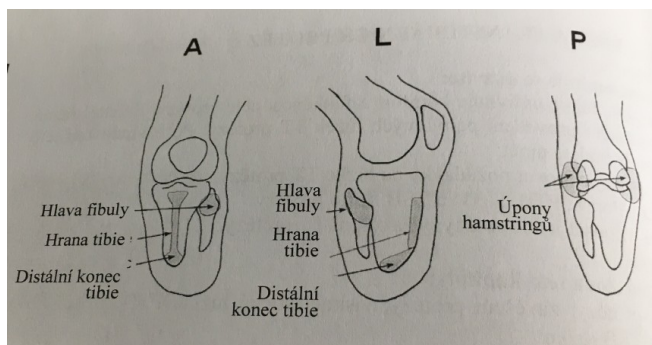
Obr. 17: Konstrukce transtibiální exoskeletové protézy (Krawczyk, 2014)

Pahýlové lůžko je vyráběně na míru každého pacienta a představuje jednu z nejdůležitějších částí protézy (Otto Bock ČR, 2014). Předností lůžka by měla být co největší stabilita při udržení určitého komfortu. V dnešní době se používají velmi lehké materiály usnadňující nošení protézy, ale stále se jedná o umělý materiál, do něhož pacient vkládá svůj pahýl, který neustále pracuje a vyvíjí se. O svoje lůžko by se měl pacient starat, čistit a dodržovat hygienické doporučení (Sabolich, 2006).

Při konstrukci TT protézy se ohlíží na několik kritérií: délka pahýlu, správný tvar pahýlu (kónický, válcovitý), stav amputační rány a měkkých struktur. Dále se posuzuje stav kolenního kloubu, zda nedochází k prominenci kostí, výskytu kontraktur. Požadavky, jež se dodržují během konstrukci TT protézy jsou: respektování citlivých a zatížených oblastí pahýlu (Obr. 16, Obr. 17), protekce měkkých tkání, správný přenos zátěže ve stojné fázi a bezpečné udržení pahýlu ve fázi švihové, dále řešení případných objemových niancí pahýlu (Krawczyk, 2014).



Obr. 18: Zatížená místa tibiálního amputačního pahýlu (Krawczyk, 2014)



Obr. 19: Citlivé oblasti TT pahýlu (Krawczyk, 2014)

O tvaru a typu pahýlového lůžka se rozhoduje již při amputaci dle výše amputačního zákroku a během časného pooperačního období, kdy se pahýl tvaruje do požadovaného tvaru. Provedení lůžka u TT protézy lze rozdělit na nosnou část lůžka protézy, vnitřní část a závěsný systém, který slouží k připevnění protézy. Funkce nosné části je přenos sil z pahýlu na protézu, uložení pahýlu do objímky, zabudování závěsného systému a připojení adaptéru pro spojení se zbytkem protézy. Vnitřní část protézy je zhotovena z měkkého materiálu, který předchází vzniku poškození pahýlu lůžkem (Krawczyk, 2014; Gallo, 2011).

Amputační lůžka lze rozdělit na PTB, KBM a TSB. PTB lůžko neboli Patellar Tendon Bearing, což znamená, že přenos zátěže je veden přes patelární vaz. Jedná se o typ, který pozitivně snáší i vyšší tlak během zatížení. KBM lůžko označováno jako Kondylen Bettung Mübster (dle anatomického tvaru a místa vzniku) je upravená verze PTB lůžka. Linie lůžka se line kolem vnitřního a vnějšího kondylu. Díky této konstrukci, která je vedena přes kondyly femuru, je umožněna kvalitnější švihová fáze při chůzi. TSB lůžko, v plném znění Total Surface Bearing. U tohoto typu dochází k přenosu zátěže přes celou plochu lůžka, tudíž na celý povrch pahýlu. Tato konstrukce je možná pouze v situaci, kdy je pacient schopný snášet zatížení i v oblastech senzitivních na tlak. K odlehčení citlivých míst se využívá vypodložení lůžka viskoelastickým materiálem, který rozkládá působící síly na citlivá místa (Krawczyk, 2014).

#### 4.3.1.1 Protetické chodidlo

Během posledních deseti let došlo k velkému rozvoji technologie a úprav v rekonstrukci protetických chodidel. V dnešní době je mnoho různých druhů chodidel, které jsou určeny i pro různé sporty jako je běh, turistika, lyžování, cyklistika, tanec, plavání, golf aj. Snaha zdokonalit funkčnost a usnadnit tak pacientům chůzi je obrovská. Existují chodidla, která dokážou zpracovat energii vznikající v chodidle během chůze (Amputee Coalition, 2016). Do funkcí protetických chodidel patří co největší napodobení pohybu nohy a hlezenního kloubu při pohybu do dorzální/plantární flexe, inverze/everze, abdukce/addukce, dále pohlčení a přenos sil působící na chodidlo během chůze, zajištění stabilní opory ve stoji i lokomoci (Krawczyk, 2014).

Klasifikaci protetických chodidel můžeme rozdělit do dvou skupin: základní protetická chodidla a dynamická chodidla.

### *Klasická protetická chodidla*

Chodidlo SACH (Solid Ankle Cushion Heel) je nejjednodušší typ konstrukce nohy a poprvé byla zrekonstruována v roce 1950. Chodidlo neobsahuje kloub. Jedná se o velmi odolné a bezúdržbové provedení chodidla. Je tvořené dřevěným skeletem, který jde od kotníku k přední části chodidla. Vnější povrch je tvořen polyuretanovým materiálem. Oblast paty je vyztužena patním klínem nebo vložkou, která umožňuje u zatížení chodidla při chůzi plantární flexi díky kompresi měkké podložky. Tyto typy chodidel se indikují u pacientů málo aktivních. (Murphy, 2014). Modifikací SACH chodidla vzniklo chodidlo SAFE (Stationary Ankle Flexible Endoskeleton), jež se odlišuje rovnoměrnějším odvinutím chodidla od podložky a schopností pohybu do inverze/everze. Umožněním pohybu do inverze/everze se chodidlo lépe přizpůsobí v chůzi po nerovném terénu. Konstrukčně se SAFE liší od SACH zkrácením dřevěného skeletu a zabudováním pružného skeletu umístěného v přední části chodidla (Amputee Coalition, 2016; Krawczyk, 2014).

Chodidlo s jednoosým kloubem obsahuje hlezenní kloub, který umožňuje pohyb v sagitální rovině, tedy do dorzální a plantární flexe. Díky tomu se zvyšuje stabilita kolene. Bohužel vyžaduje údržbu, neboť konstrukce je mnohem složitější a je nákladnější než SACH systém. Funkcí chodidla je rychlý přechod do plantární flexe během nášlapu, který je tlumený materiálem z gumy, jež je umístěn v patní oblasti chodidla. Chodidlo je vyrobené z dřevěného nebo plastového skeletu, ve kterém je umístěn mohutný jednoosový hlezenní kloub. Užívání tohoto chodidla je vhodné u pacientů s menší aktivitou zaměřené na stabilitu při chůzi. Provedení je vhodné u vyšších amputací – transfemorálních. Podmínkou je schopnost aktivního ovládnutí protézy. Chodidlo s víceosým kloubem umožňuje pohyb v sagitální i frontální rovině. Díky prostorovému pohybu v hlezenním kloubu, pohlcuje chodidlo síly během chůze po nerovném povrchu. Konstrukce chodidla je totožná s chodidlem s jednoosým kloubem, až na přítomnost víceosého kloubu. Chodidlo je složitější a mohutnější uspořádání, proto je nutná pravidelná údržba. Indikací pro tento typ je menší či střední aktivita pacienta, u kterého se vyskytuje lokomoce po nerovném povrchu (Amputee Coalition, 2016; Krawczyk, 2014).

### *Dynamická protetická chodidla*

Dynamická protetická chodidla jsou určena pro uživatele s vyšší aktivitou, u kterých je možné střídání rychlosti chůze, směru a ujitá vzdálenost je delší. Základním principem je schopnost akumulace a následného využití vytvořené mechanické energie během odvinutí chodidla od země. Chodidlo během nošení zlepšuje kvalitu chůze pacienta. V dnešní době se velmi často využívá. Chůze je symetričtější a umožňuje větší rozsah pohybu (Krawczyk, 2014; Amputee Coalition, 2016).

Dynamické chodidlo – dvoupružinové a vícepružinové, obsahuje minimálně dvě listové pružiny, která jsou k sobě různými technikami spojeny.

Dynamické chodidlo s integrovaným tlumičem – může se jednat o torzní tlumič nebo tlumič vertikálních rázů. Tato konstrukce je určena pro pacienty, kteří využijí při svých aktivitách vysokou rázovou či torzní zátěž.

Dynamické chodidlo s umožněním inverze a everze – umožňuje pohyb v sagitální rovině do plantární a dorzální flexe a dále v rovině frontální do everze a inverze.

Dynamické chodidlo s multiaxiálním pohybem – konstrukce chodidla s víceosým mechanickým kloubem nebo s integrovaným pružným blokem do skeletu chodidla.

Dynamické chodidlo s nastavitelnou výškou paty – pacientovi umožní samostatného nastavení chodidla dle výšky podpatku obuvi (Krawczyk, s. 63 – 66, 2014).

#### *Speciální protetická chodidla*

Do této skupiny patří chodidla, která díky své konstrukci usnadňují provádění sportů nebo obsahují bionické klouby. Bionické chodidlo je tvořeno řídicím systémem na principu umělé inteligence, které je zabudováno do konstrukce. Na základě zpracování signálů v systému dochází v chodidle k reakci na změnu pohybové činnosti nebo změnu terénu. Jiná speciální protetická chodidla využívají konstrukční prvky z dynamických chodidel, které jsou upraveny pro daný sport (Krawczyk, 2014).

#### **4.3.2 Transfemorální protéza**

Transfemorální protéza se skládá z několika částí, jimiž jsou liner, pahýlové lůžko, spojovací adaptér, kolenní kloub, trubkový adaptér, protézové chodidlo s kosmetickým krytem (Otto Bock, 2014).

Jak již bylo psáno, protetické lůžko je jedna z nejdůležitějších částí protézy, ve kterém dochází k přenosu zátěže během pohybu a udržení vertikální polohy. Důležitou podmínkou pro správné používání protézy je dostatečná stabilita skeletu pánve a femuru u amputované končetiny, ale zároveň i na zdravé končetině. Existují dva základní typy lůžek u TF protéz. Jedná se o lůžka s oporou o hrbol kosti sedací a lůžka se zanořeným hrbolem kosti sedací.

Pahýlové lůžko s oporou o hrbol kosti sedací má tvar příčně oválný a funguje na principu přenosu zátěže přes tuber, která je v kontaktu s věncem pahýlového lůžka. Během uložení amputačního pahýlu dochází ke stlačení svalu ve směru anteriorním, posteriorním a mediálním (Obr. 18). Přednost této konstrukce je jednoduché zhotovení lůžka a možné objemové změny (Krawczyk, s. 54 – 56, 2014).



adductor longus. Tato konstrukce má také svoje nevýhody, mezi které patří náročnější zhotovení. Lůžko je citlivější na objemové změny pahýlu (Krawczyk, s. 58-61, 2014).

#### 4.3.2.1 *Kolenní kloub*

Na dnešním trhu je mnoho druhů kolenních kloubů od nejjednodušších po bionické kolenní klouby s mikroprocesorem. Je proto důležité správně zhodnotit typ kolenního kloubu, který bude pacientovi vyhovovat. Výběr závisí na zhodnocení pacientova zdravotního stavu, věku, životní situaci a stupně aktivity. U některých uživatelů je třeba se zaměřit spíše na stabilitu než na funkční výkonnost a aktivní pacienti budou vyžadovat spíše vyšší funkční možnosti a větší kontrolu nad protézou (Otto Bock, 2014, Amputee Coalition 2014).

Důležité jsou požadavky na protetický kolenní kloub během krokového cyklu. Na počátku stoje dochází k zatížení protézy a tlumení rázů. Je nutná dostatečná stabilita kolenního kloubu. Ve středu stojné fáze je zásadní stabilita kloubu, neboť se jedná o jednooborovou fázi. Při konečné fázi stoje dochází k odrazu špičky a je nutné zajistit stabilitu kloubu. Na konci fáze a na začátku přešvihů musí dojít k odemknutí kloubu, aby mohlo dojít ke švihové fázi kroku. Švihová fáze se rozděluje na deceleraci flexe, akceleraci extenze a deceleraci extenze (Krawczyk, s. 63, 2014).

Rozdělení typu protetických kolenních kloubů lze rozdělit do několika skupin. Mohou se rozdělit na endoskeletové a exoskeletové, dle os na jednoosé či víceosé, dle typu uzamykání kolenního kloubu na trvale zamčené, automaticky uzamykatelné nebo na geometrické uzamčení. Mezi další možnost rozlišení patří rozdělení řízení průběhu švihové fáze na systémy využívající tření, systémy s hydraulickou jednotkou, systémy s pneumatickou jednotkou nebo extenční sady. Jako příklad nejmodernějšího typu protetického kolene je bionický kolenní kloub, který patří mezi řízené protetické kolenní klouby. Tento kloub obsahuje mikroprocesory, jež řídí průběh stojné i švihové fáze. Využívají moderní technologii, která vyhodnocuje a reaguje na změnu vnějších i vnitřních podmínek jako je změna rychlosti chůze, nerovný terén, detekce zakopnutí apod. (Krawczyk, s. 63 – 65, 2014).

Na trhu je mnoho druhů bionických kolenních kloubů, a to zejména od firmy Otto Bock a Össur.

V roce 1997 představila firma Otto Bock svou verzi mikroprocesorového kolene označenou jako C – Leg. Principem je řízení kolenního kloubu pomocí mikroprocesorem ovládané hydrauliky, jež se dynamicky přizpůsobuje rychlosti chůze a zároveň umožňuje spolehlivější stojnou fázi. Regulační systém je tvořen senzory, které snímají velikost zatížení každé 0,02 sekundy. Současně snímá velikost úhlu kolene. Za pomoci těchto informací kloub dokáže rozeznat, v jaké fázi krokového cyklu se uživatel vyskytuje a tomu přizpůsobit pohyb bérce. Další výhodou této protézy je automatická funkce sedu, která přepíná kloub do uvolněného stavu ve chvíli, kdy se uživatel posadí. Tím se zároveň aktivuje úsporný režim, jež šetří baterii. Tento typ kolene je vhodný pro jednostranné i oboustranné transfemorální amputace. V některých případech i pro pacienty po exartikulaci v kyčli. Nejvhodnější stupeň aktivity

uživatele je 2 až 4. Limitujícím faktorem je váha pacienta, která nesmí překročit 125 kg (OTTO BOCK ČR s. r. o., © 1998 – 2017).

Dalším velmi známým typem kolene je také od firmy Otto Bock označovaný jako Genium. Tento kolenní kloub se umí nejvíce přiblížit přirozené chůzi, je možná střídavá chůze do schodů a to díky velkému množství senzorických vstupů. Umožňuje přirozeně přecházet z normálního tempa na běh plnou rychlostí, je voděodolný, při sedu sníží Genium svůj odpor, aby pacient mohl sedět přirozeně, a zároveň se přepne do úsporného režimu. Díky odlehčenému materiálu se snižují rázy při došlapu, kolenní kloub tvoří plynulé, symetrické pohyby, které se přibližují fyziologické švihové fázi u zdravého člověka. Tento produkt je vhodný pro pacienty po transfemorální amputaci, exartikulaci kolenního i kyčelního kloubu. Je vhodný pro uživatele se stupněm aktivity 3 a 4. Maximální nosná hmotnost je 150 kg. Je určený pro pacienty, kteří se pohybují ve složitém a náročném terénu (OTTO BOCK ČR s. r. o., © 1998 – 2017).

#### **4.4 Indikace k protézování**

Pojem funkční indikace protézy znamená sestavení protézy dolní končetiny dle očekávaného stupně aktivity uživatele v závislosti na jeho celkovém zdravotním stavu, jenž závisí na funkčních schopnostech uživatele (Kolář, 2009).

Průběh vyšetření je odebrání podrobné anamnézy, jež se zaměřuje také na komorbidity ovlivňující budoucí nošení protézy. Anamnéza je strukturována na osobní, sociální a pracovní. Po rozhovoru s pacientem dochází k vyšetření jeho pahýlu, u kterého se posuzuje délka a tvar, dále stav zhojené operační rány, stav kožního krytu a měkkých tkání, vyšetřuje se svalová síla dle svalového testu a rozsahy pohybů pomocí goniometrie. Zjišťuje se přítomnost citlivých a bolestivých míst na pahýlu. Testuje se i druhostranná končetina. Dbáme na vyšetření rozsahu pohybu, svalové síly, zda pacient neprodělal implantaci totální endoprotézy nebo jiný operační výkon. Zjišťujeme oslabené pulzace na tepnách DK, přítomnost otoků nebo jiných defektů na chodidlech. Důležitost vyšetření druhostranné končetiny je pro posouzení schopnosti zatížení končetiny v opoře. Následně se testuje dynamika páteře, stoj a chůze pacienta bez protézy, pouze s oporou berlí. Posuzují se zde pacientovi schopnosti samostatné vertikalizace bez protézy, míru a rozsah opory. Vyšetřuje se svalová síla a rozsahy horních končetin, určuje se jejich funkčnost a schopnost zapojení se v opoře při přesunech a vertikalizaci. Na základě vyhodnocení sesbíraných informací a splnění podmínek pro předpis se může vyhotovit protéza (Krawczyk, 2014).

Mohou nastat situace, kdy je funkční protézování kontraindikováno. Mezi tyto jevy patří defektní stav pokožky pahýlu, u které došlo ke vzniku kožních změn ve smyslu folikulitidy, dermatitidy, hyperproliferativních změn kožního krytu, alergických projevů, hyperémie, sufuze nebo rozvoj hematomů. Stav jizev, které mohou být vtažené a fixované. Takto vzniklé jizvy se tvoří na základě hojení per secundam. Limitujícím faktorem jsou kontraktury, které ztěžují konstrukci protézy, i když do jisté

míry ji můžeme přizpůsobit za vzniku patologického stereotypu chůze. Prominence skeletu, omezené prokrvení pahýlu, objemové změny pahýlu jsou další možné kontraindikace. Mezi nejčastější důvody proč neprotézovat je kardiopulmonální nedostatečnost (Krawczyk, 2014).

#### 4.5 Předpis k protéze

Předpis protézy předepisuje smluvní lékař pojišťovny. Může se jednat o ortopedického protetiky, chirurga, ortopeda, rehabilitačního lékaře nebo neurologa. Je vhodné, aby protéza byla vyhotovena v co nejkratším čase od operačního výkonu. Odpovědný lékař vyhodnocuje všechny indikace a kontraindikace pro budoucí protézování. Na základě testování a shromážděných informací vyhotovuje poukaz na protetickou pomůcku. Technické provedení protézy posuzuje protetik ve spolupráci s indikujícím lékařem. Je založeno na základě funkčního testování, zaměřené na fyzickou zdatnost pacienta, na aktuálních možnostech a motivaci k protézování. Bere se v potaz volnočasové aktivity i pracovní podmínky. Z počátku dochází k vyhotovení prvotní protézy, která se využívá během časového úseku zformování pahýlu. Definitivní protéza se vyrábí až na základě zformovaného zcela zahojeného amputačního pahýlu.

Standardně má pacient nárok na novou protézu každé dva roky, přičemž prvovýbava se zanechává pacientovi. Pokud se protéza rozbije nebo je třeba úprav, tak by tyto úkony měla hradit pojišťovna. Pro získání plně funkční protézy, která je určena pro chůzi a není pouze kosmetickým doplňkem, musí pacient splňovat určité fyzické, psychické i sociální předpoklady (Kolář, 2009). Pro předpis funkční protézy neexistuje univerzální pravidlo, záleží to zcela na posouzení ošetřujícího lékaře. K vyhodnocení mu slouží rozdělení pacientů dle stupňů aktivity, na jehož základech lze vyhodnotit předpokládanou míru zdatnosti (May et al., 2014). Jedná se o pět stupňů aktivity od 0. po 4. stupeň, popisovaný v kapitole 3.3.2. Funkční testování, podle kterých se rozhodne o technickém provedení protézy. U stupně 0, pacient je bez protézy, případně se vyhotovuje kosmetická protéza, která slouží pacientovi jako doplněk, nikoliv jako protetická pomůcka. Pacient se pohybuje na mechanickém vozíku. Stupeň aktivity 1, terapeutický cíl je využití protézy pro chůzi v interiéru. Pahýlové lůžko se vyhotovuje na základě stavu pahýlu, není podmíněno stupněm aktivity. Pro stavbu protézy se využívá aplikace chodidla typu SACH, jednoosý kloub. Kolenní kloub může být jednoosý nebo kolenní kloub s konstantním třením či s uzávěrem nebo kolenní kloub s brzdou. U stupně aktivity 2 by měl být pacient schopen chůze v interiéru a omezeně v exteriéru. Jeho protéza obsahuje chodidlo typu SAFE s pružným skeletem nebo chodidlo s víceosým kloubem. Koleno může být v podobě jednoosého kloubu s konstantním třením nebo s brzdou, či polycentrický kolenní kloub s mechanickým třením. Pahýlové lůžko se vyrábí individuálně, dle potřeb pacienta. Pacient se stupněm aktivity 3 je schopný chůze v interiéru i exteriéru téměř bez limitací. Chodidlo v protéze bude schopno akumulace a uvolňovat energii. Jedná se o dynamické typy chodidel s pružným skeletem z kompozitních materiálů. Kolenní kloub bude jednoosý nebo polycentrický a může mít hydraulickou nebo pneumatickou jednotku. Případné doplňkové moduly mohou být rotační adaptéry, tlumiče rázů,



torzní rázy, torzní tlumiče apod. Pahýlové lůžko jako u ostatních podléhá stavu a potřebám pacienta. U stupně aktivity 4 je pacient vysoce aktivní. Pro jeho běžné denní aktivity základní sestavení protézy nestačí vzhledem k jejímu rázovému a mechanickému zatížení. Pacienti využívají protézu v interiéru a exteriéru bez omezení. Chodidlo u těchto protéz má schopnost akumulace a uvolňovat energii. Patří sem dynamické typy chodidel s pružnými skelety z kompozitorních materiálů s ohledem na vysokou aktivitu nositele. Kolenní kloub je jednoosý nebo polycentrický s pneumatickou jednotkou. Doplňkovým vybavením jsou rotační adaptéry, tlumiče rázů, torzní tlumiče aj. Pahýlové lůžko dle potřeby pacienta. Tyto protézy nezahrnují speciální sportovní protézy. Bionické klouby lze předepsat u pacientů se stupněm aktivit 3 a 4 (VZP ČR, 2017).

Je velmi důležité správně vyhodnotit vyšetření pacientových schopností a fyzických možností, neboť lze předejít problémům s předpisem jiných pomůcek. Ve chvíli, kdy dojde k předepsání a vyhotovení drahé protézy, aniž by na to byl pacient fyzicky zdatný, může nastat situace, že pojišťovna zamítne uhradit elektrický vozík nebo polohovací lůžko (Vařeka et al., 2014).

Ze studie, kterou Kolář (2009) uvádí, vyplývá, že pouze 70 – 90% amputovaných pacientů svoji protézu využívá efektivně a správně. Zbytek využívá pro mobilitu invalidní vozík.

#### **4.6 Rozdíly mezi chůzí zdravé populace a chůzí s protézou**

Bipedální lokomoce je jedinečnou a fascinující schopností lidské populace. Zdravým osobám přijde chůze jednoduchá a přirozená činnost. U pacientů s amputací na dolní končetině to tak bohužel není. Jedná se o velmi složitý cyklus, který je založen na biomechanických principech a zákonitostech. Pro rozlišení abnormální chůze je nutné nejdříve popsat a pochopit chůzi fyziologickou, která je vyjádřena krokovým cyklem. Při chůzi dochází k opakujícímu se sledu pohybů končetin se současným pohybem těla v sagitální rovině při udržení stability. (Murphy, 2014).

**Krokový cyklus (Gait cycle – GC)** je rozdělen do dvou fází: stojná fáze a švihová fáze. Cyklus začíná kontaktem nohy o podložku a končí ve chvíli, kdy se stejná noha znovu dotkne podložky. Popis krokového cyklu není jednotný a od různých autorů se může lišit. (Davis et al, 2013).

Tradiční krokový cyklus se dle Murphy (2014) v klinické praxi již téměř nepoužívá. Je založen na popisu kontaktu jednotlivých částí nohy s podložkou během chůze. GC se rozděluje na stojnou a švihovou fázi, které mají jednotlivé podfáze.

##### *Stojná fáze*

- Heel strike (úder paty) – chvíle, kdy je pata v kontaktu se zemí.
- Foot flat (kontakt nohy) – fáze, kdy je v kontaktu s podložkou celá ploška nohy.
- Midstance (střed stojné fáze) – okamžik, při kterém je zatížena končetina celým tělem.
- Heel off (odvinutí paty) – pata se odlepuje od země.

- Toe off (odraz palce) – při této fázi dochází k odlepení celé nohy od podložky.

#### *Švihová fáze*

- Acceleration – zrychlení, časový úsek, při kterém dojde o odlepení prstů od podložky, až ke střední fázi švihu.
- Midswing – střed švihové fáze.
- Deceleration – zpomalení, poslední část švihové fáze, kdy dochází ke zpomalení pohybu a dolní končetina se připravuje na kontakt paty o podložku.

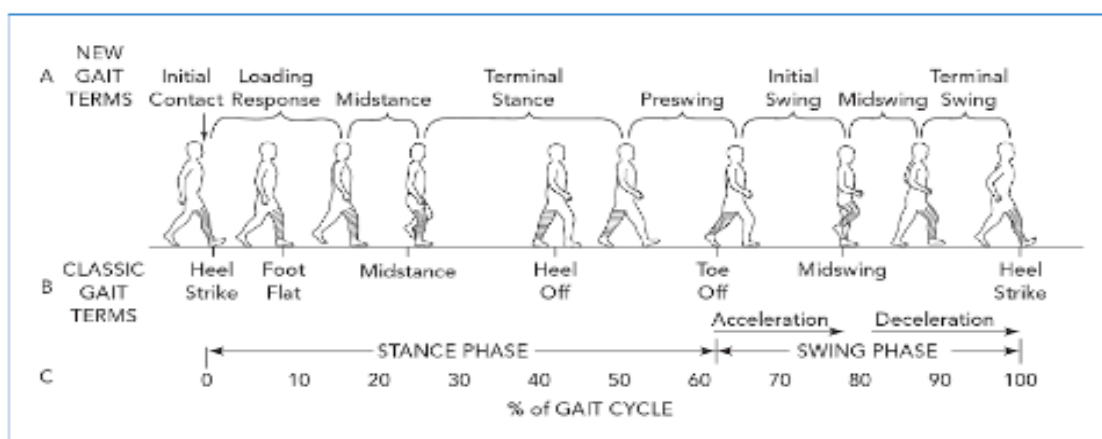
Další možností popisu krokového cyklu je dle nové terminologie rozdělen také na stojnou a švihovou fázi, kde stojná fáze trvá 60% krokového cyklu a švihová fáze 40% (Obr. 20). Stojná i švihová fáze obsahuje dílčí úkony a pohyby (Davis et al., 2013; Murphy, 2014).

#### *Stojná fáze*

- Initial contact - počáteční kontakt nohy s podložkou.
- Loading response - stádium postupného zatěžování. Fáze, kdy se odlepuje od země protilehlá končetina
- Midstance – mezistoj, časový úsek mezi odlepením kontralaterální končetiny po fázi, kdy dojde k postupnému odvinutí paty ipsilaterální končetiny.
- Terminal stance – koncový stoj, doba, při kterém dojde k odlepení ipsilaterální končetiny a počátečního kontaktu protilehlé nohy.
- Preswing – předšvih, časový úsek, ve kterém dojde k iniciálnímu kontaktu kontralaterální končetiny a odlepení celé nohy.

#### *Švihová fáze*

- Initial swing - počáteční švih
- Midswing - mezišvih
- Terminal swing - koncový švih



Obr. 22: Krokový cyklus (Davis et al., 2013)

Schopnost chůze u amputovaných pacientů je dána mnoha faktory. Patří mezi ně kvalita protézy, fyzická zdatnost a stav amputačního pahýlu. Dostatečný rozsah a svalová síla pahýlu je klíčová pro úspěšnou chůzi. Posuzování lokomoce pacienta o protézy vychází z fyziologického krokového cyklu zdravé populace. Chůze pacientů s amputací na dolní končetině je odlišná od chůze zdravého obyvatelstva a mohou se vyskytnout asymetrie, které se dají do určité míry, díky kvalitnímu protetickému vybavení, terapii a motivaci pacienta ovlivnit. Možné chůzové odchylky lze rozdělit dle fází krokového cyklu na asymetrie, které se vyskytují ve stojné a švihové fázi. Mezi nejběžnější chyby patří nerovnoměrně zatížení váhy na končetinách, postupně zpomalující chůze a nedostatečná stabilita ve stoji. Ovlivňujícími faktory pro chůzi je přítomnost flekčních kontraktur, které negativně ovlivňují schopnost lokomoce (Davis et al., 2013; Murphy, 2014).

K nejčastějším chybám během chůze o protéze ve stojné fázi patří například přidupnutí protetického chodidla během počátečního kontaktu nohy o zem, rotace protetického chodidla, nepřiměřené odlepení palce od podložky, hyperextenze v kolenním kloubu u TT amputace, laterální úklon trupu nebo Trendelenburgův příznak, který je způsobený oslabeným svalem gluteus medius, nedostatečná extenze v kyčelním kloubu během koncové fáze stoje a mnoho dalších. U švihové fáze může nastat situace nadměrného a rychlého odvinutí paty během časně švihové fáze nebo naopak nedostatečného odlepení paty od země. Další abnormalitou je pohyb pomocí cirkumdukce, zvedání pánve během švihové fáze nebo příliš dlouhý krok na straně protézy aj. Při chůzi mají pacienti tendenci k hyperlordóze v oblasti bederní páteře, k anteverzi pánve, nedostatečné rotaci trupu a sníženému souhybu horních končetin. Všechny tyto aspekty mohou vést k degenerativním změnám v oblasti bederní páteře a k přetěžování pohybového systému. Proto je důležitá terapeutická intervence v protetické fázi. Během rehabilitace terapeut upozorní pacienta na přítomné chyby, které pacient během chůze provádí. Je pak na pacientovi, zda bude tyto pokyny akceptovat nebo ignorovat (Murphy, 2014).

## 4.7 Škola chůze

V protetické části rehabilitace se terapeut zaměřuje na edukaci pacienta v péči o protézu a měl by absolvovat školu chůze, která se zabývá schopností pacienta chodit. Jak bude probíhat cvičení a trénování chůze je zcela individuální a záleží na pacientově zdravotním stavu a cílech, které chce uživatel dosáhnout. U starších pacientů to bude zejména chůze v interiéru popř. exteriéru, péče o vnoučata, práce na zahrádce apod. U aktivnějších osob bude harmonogram uzpůsobený aktivitám, které chce uživatel v budoucnu provádět (Kovač, 2015; Otto Bock ČR, 2014).

Z počátku se pacient bude učit, jak pracovat s protézou, jak ji nasazovat a sundávat, anebo jak pečovat o protézu a amputační pahýl. Následuje nácvik vertikalizace ze sedu, z lehu a sed ze stoje. Terapie bude zaměřená na cvičení udržení stability v bradlech nebo holích, cílené cvičení na koordinaci a balanc. Samozřejmě součástí terapie bude neustálé korigování postury pacienta.

Chůze bude prováděna zpočátku v bradlech bez překážek a nerovných povrchů s oporou o madla. Ve chvíli, kdy si bude pacient více jistý, dojde k tréninku stability bez opory a následně i chůze dle fyzické zdatnosti pacienta. Stoj na labilních plochách, nácvik pádu, chůze na nerovném povrchu nebo přes překážky jsou součástí školy chůze. Na základě požadavků pacienta lze chodit i v terénu, nacvičuje se chůze do schodů a ze schodů. Všechna cvičení v protetické fázi jsou zaměřena na co největší možnou soběstačnost a samostatnost pacienta v provádění jeho běžných denních aktivitách.

Terapie není zaměřená pouze na chůzi jako takovou, ale také na péči o pahýl a celé tělo. Cvičení jsou zaměřená na zvýšení fyzické zdatnosti, pacient dochází na skupinová cvičení například do bazénu, podstupuje lymfodrenáže při otoku. Neustále se protahuje amputační pahýl, aby nedocházelo k rozvoji kontraktur a zkrácení svalů, posilují se končetiny a trup, zlepšuje se posturální stabilita pacienta (Kovač, 2015; Otto Bock ČR, 2014).

Fyzioterapeut musí stále kontrolovat stereotyp chůze. Je důležité mít v tělocvičně zrcadlo, aby mohl pacient sám sebe vidět a pozorovat, jaké chyby dělá. Při chůzi se sledují různé odchylky, např. nerovnoměrná délka kroků, chůze s nehybným kolenem nebo vymršťování kyčle, které by měl terapeut zkorigovat (Smutný, 2013).

Během této doby je žádoucí, aby fyzioterapeut a protetik byli v kontaktu, neboť dochází k neustálému formování amputačního pahýlu. Dalším důležitým aspektem je důvěra pacienta v terapeuta, který pozitivně nebo negativně ovlivňuje průběh terapie. Někdy bohužel nastává situace, kdy pojišťovna není ochotná zajistit protézu, kterou by uživatel chtěl. Proto je důležité, aby si pacient za svým cílem šel chytře a tvrdě na sobě pracoval (Cummings, 2011).

## 5 Možnosti pohybových aktivit

Pacienti po amputaci dolní končetiny trpí často různými druhy bolestí, ať je to bolest pahýlu, zad nebo nezatažované končetiny. Je důležité do denního života zařadit pravidelný pohyb a cvičení. Všichni lidé po amputaci mají jiné proporce a mechanismy udržování balance, chůze či stoje, a to díky chybějící končetině. Bolest je ovlivněna mnoha faktory, jako je například nesprávně nasazená ponožka na pahýlu, která vede k nesprávnému nasazení celé protézy. Pohyb v takovémto případě z počátku pacienta nemusí nijak limitovat, ale sundání po několika hodinách může být bolestivé. Pacient musí neustále pečovat a kontrolovat stav pahýlu i lůžka (Asch-Martin, 2014).

Nespolupráce pacientů během pohybových aktivit, ale také nezáměr se znovu zapojit do společenského života, je limitujícím faktorem. Původ tohoto stavu je v myšlence, že pacienti jsou od společnosti natolik odlišní, že se vnímají jako separovaná skupina. Z tohoto smýšlení vychází i fakt, že pacienti po amputaci trpí často depresemi a úzkostmi, a to zejména dva roky od zákroku. Tito pacienti bývají mnohdy v dekonkoci. Zapojení se do aktivního života je u nich zásadní. Snížená fyzická zdatnost může být způsobena také onemocněním, které předcházelo samotnou amputací. Provozování sportů a jakékoliv fyzické aktivity slouží ke zvýšení a udržení kondice a zároveň k resocializaci (Bragaru et al., 2011).

Uživatelé mohou provozovat různé druhy sportů. Pro pacienty je vhodné se zaměřit na cvičení posilující kardiovaskulární systém, který s sebou nese několik výhod jako je posílení srdce, snížení tělesného tuku a působí proti nadměrnému stresu. Zvláště u pacientů s amputací z cévních příčin jsou tyto aktivity vhodné. Během cvičení uživatelé mohou cvičit s protézou nebo bez ní. Cvičení zaměřená na posílení kardiovaskulárního systému a snížení přebytečného tuku by měla trvat 10 – 30 min konstantním tempem. Délka je závislá na pacientově fyzickém stavu. Před začátkem cvičení by se měl pacient zahřát, aby nedošlo k následnému poškození svalů. Nezahřáté svaly nejsou pružné a může dojít snadno k jejich poranění.

Mezi cvičení na posílení kardiovaskulárního systému patří jízda na kole, cvičení na ergometru nebo veslařském stroji, jízda na rotopedu, chůze na běžeckém páse aj. Pacienti, kteří mají rádi přírodu, mohou chodit na procházky, popř. běhat venku. Druh cvičení, který si uživatel zvolí, záleží na fyzických vlastnostech a jeho zájmu. Pro pacienty na vozíku, kteří nepoužívají protézu, jsou vhodné spíše ergometry nebo veslovačí trenažéry, které jsou poháněné horními končetinami (Asch-Martin, 2013).

Mezi každodenní aktivitu by mělo patřit i posilování dolních částí zad, kyčlí a hýžďových svalů. Udržování svalové síly a rozsahu pohybu je důležité pro každodenní pohyb a slouží jako prevence vzniku kontraktur a bolesti. Sestava by měla obsahovat cviky zaměřené na addukci/abdukci v kyčelním kloubu, extenzi v kyčelním a kolenním kloubu a extenze páteře vleže na břiše, zvedání pánve v poloze vleže na

zádech s pokrčenými dolními končetinami. Tyto cviky by měl pacient zvládnout samostatně (Asch-Martin, 2014).

### *Golf*

Golf patří mezi jeden z nejpoblárnějších sportů v dnešní době nejen u neamputovaných pacientů. U amputovaných pacientů tato hra roste v jejich oblíbenosti. Díky ní se dostanou uživatelé do kontaktu s lidmi se stejnými životními podmínkami. Při hře funguje přirozená soutěživost a je při ní zábava. Hraní golfu má mnoho předností. Při hře musí hráč neustále udržovat rovnováhu a koordinaci. Během odpalu dochází k velkému rozsahu pohybu, zvyšuje se svalová síla a vytrvalost (Gailey, 2014).

### *Vodní sporty*

U mnohých amputovaných pacientů je vodní terapie součástí rehabilitačního plánu. Pobyt v teplé vodě v bazénu pozitivně působí na úlevu od bolesti, zvyšuje regeneraci, uvolňuje napjaté svalstvo a zároveň pacient musí udržovat neustále rovnováhu. Díky nadlehčení těla ve vodě se pacient snáze pohybuje. Proto je cvičení v bazéne často zahrnuto do cvičebního programu pacienta. Vodní terapie působí nejen jako relaxační cvičení, ale zároveň má řadu pozitivních vlivů na různé systémové orgány. Při cvičení ve vodě se zvyšuje zdatnost a odolnost kardiovaskulárního systému. Dochází ke zkvalitnění dýchacích funkcí, díky působení hydrostatického tlaku vody, který nadlehčuje váhu těla pacienta. Účinky na muskuloskeletální systém jsou zřejmé. Pacient se dostává během cvičení do vertikální polohy, dochází k posilování neamputované končetiny. Svalová síla a dostatečný rozsah pohybu je stěžejní pro chůzi o protéze.

K hydroterapii se také přistupuje i v případě léčby bolesti. U některých pacientů je lépe vnímaná než ostatní techniky. Obecně teplá voda snižuje vnímání bolesti. Dochází k zapojení do společnosti, a proto je pro pacienty cvičení ve vodě vhodné (Young, 2008).

Mezi další možné sporty, které mohou pacienti provozovat, patří například turistika, již zmíněné běhání, jízda na kole, sjezdové lyžování, snowboarding, extrémní sporty (jízda na motorce, freeride aj.) a mnoho dalších (OTTO BOCK ČR, © 1998 – 2017).

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 6 Kazuistiky

Cílem praktické části práci je na dvou kazuistikách dokumentovat možnosti pooperačního funkčního vyšetření a terapie.

Průběh fyzioterapie se odehrává v protetické fázi, kdy pacienti již byli vybaveni protézou. Součástí kazuistik je vstupní kineziologické vyšetření, průběh rehabilitace a výstupní kineziologické vyšetření. Kazuistiky jsou zpracovány na základě měsíční odborné praxe v Rehabilitačním ústavu Kladruby v období únor – březen 2017, kdy byli vyšetřeni dva pacienti s amputací na dolní končetině. Jeden proband podstoupil amputaci v oblasti stehna a druhý v oblasti bérce.

Při prvním setkání s pacientem došlo k odebrání anamnézy a ke vstupnímu vyšetření v Rehabilitačním ústavu Kladruby. Cvičení probíhalo na cvičebnách fyzioterapie pod odborným dohledem personálu. Terapie během prvního týdnu proběhla ve spolupráci s fyzioterapeutem, který měl na starost daného pacienta. V dalších týdnech individuální cvičební bloky vedla autorka sama. Případné dotazy konzultovala s odborným personálem.

V rámci anamnézy bylo zaznamenáno:

Rok narození, Osobní anamnéza (OA), Rodinná anamnéza (RA), Psychosociální anamnéza (PSA), alergie (AA), abusus, ADL a další současné onemocnění

### 6.1 Kazuistika č. 1

#### Vstupní kineziologický rozbor

Datum vyšetření: 21. 2. 2017

Pacient: S. P., muž

Narozen: 1969

Typ a datum amputace: 4. 9. 2013 transfemorální amputace pravé dolní končetiny

Příčina amputace: polytrauma 4. 9. 2013 – srážka s kamionem

#### Anamnéza

OA: Fraktura L hlezna před 13 lety - osteosyntézou, stav po extrakci kovomateriálu po půl roce. Chronické postižení n. ulnaris bilat. – více vpravo. Stav po fraktuře malleolus externus sinister, stav po fraktuře vertebrae thoracis no. IX. et XII., stav po fraktuře baseos phalangis proximalis et dist. digiti I.

manus l. sinister sine dislocat., stav po contusiones pulmonis l. sin., stav po contusionem cruris l. sin. proximalis (04/2012).

Stav po polytraumatu 4. 9. 2013, primární ošetření Nemocnice Jindřichův Hradec, následně Nemocnice České Budějovice, doléčení Jindřichův Hradec.

- Stav po těžkém poranění DKK s masivní krevní ztrátou, srážka s kamionem, dle parere intoxikace alkoholem, v incipientním hemorhagickém šoku, následně crush syndrom, akutní renální selhání, sepse, hemorhagický šok
- Stav po rozdrcení PDK, stav po traumatické amputaci v úrovni P bérce, následně emergentní chirurgická amputace PDK v úrovni stehna (4. 9. 2013), stav po infekci amputačního pahýlu
- Stav po otevřené dvouetážové tříštivé fraktuře diafýzy L bérce - řešeno zevním fixátorem 4.9.2013, stav po lat. fasciotomii 5.9.2013, stav po výměně zevního fixátoru tube to tube 3.10.2013,
- Stav po kontuzi L nohy, stav po fraktuře prox. partie II. metatarzu pedis vlevo, stav po fraktuře baze III. metatarzu, stav po tříštivé fraktuře prox. části dist. článku palce nohy vlevo, stav po fraktuře zevního kotníku levého hlezna, stav po minimální abrupci přední dolní hrany calcanea vlevo s minimální dislokací, stav po luxaci Lisfrankova kloubu nohy vlevo
- Stav po těžké paréze n. peroneus vlevo, dle dokumentace residuum po kompresivním poranění v rámci opakovaného compartment syndromu
- Stav po extrakci zevní fixace L bérce (10/2014), stav po refraktuře partis proximalis diaphyseos tibie l. sin 24. 12. 2014 s následnou vysokou sádrovou fixací LDK pro špatnou trofiku měkkých tkání LDK, 11. 3. 2015 výměna na Sarmientovu dlahu, 4. 6. 2015 – dlahu sejmuta

AA: neguje

Abusus: 15-20 cigaret denně, alkohol - pivo po jídle, tvrdý alkohol výjimečně, káva příležitostně

PSA: plný invalidní důchod, pracoval jako živnostník v lese, ženatý, čtyři děti, bydlí na statku, do domu jeden schod, do sklepa 10 schodů, na půdu 20 schodů, sprcha se sedačkou ve zdi, na WC se s vozíkem dostane, ze strany rodiny dostupná pomoc

ADL: minimální omezení – pacient se samostatně obslouží na lůžku i mimo něj, samostatná vertikalizace, ve vozíku na delší vzdálenosti

Pomůcky: mechanický vozík (3 roky), 2 FH, vysoké chodítko, polohovací postel, peroneální páska



## **Vyšetření:**

### **Subjektivní stav pacienta:**

Udává bolesti levého chodidla celodenně, občas bolest vystřeluje do palce, na pohyb není vázaná, přítomnost otoku chodidla po cvičení, bolest levého kolenního kloubu po zátěži, fantomové bolesti občasné – trvají několik sekund, amputační pahýl neotéká, nebolí, již nebandážuje.

### **Objektivní stav pacienta:**

Pacient je lucidní, orientovaný časem i místem, spolupracující. S amputací dolní končetiny je pacient smířený a velmi motivovaný k chůzi na protéze. V domácím prostředí se pohybuje za pomoci mechanického invalidního vozíku, je schopen se pohybovat o 2FH bez protézy. Nyní na základě předchozího přetížení levé dolní končetiny, kontraindikována vertikalizace do stoje a chůze o protéze.

**Vyšetření pahýlu:** Barva kůže je fyziologická, bez hematomů, s výskytem ochlupení zejména v distální části pahýlu. Bez otoku. Tvar pahýlu je konický, typický pro transfemorální amputaci. Jizva mírně vtažená, omezená posunlivost, ale bolesti neudává. Povrchové taktilní i hluboké čítí pahýlu v normě. Pahýl je v kyčelním kloubu ve fyziologickém postavení – není přítomna kontraktura flexorů nebo adduktorů kyčle. Palpačně jsou gluteální svaly mírně hypotonické.

**Vyšetření levé dolní končetiny:** Četné jizvy na bérce i nártu, na nártu a bérce částečně fixované, neposunlivé. Plošné jizvy na stehně po odběru kožního štěpu, otok nohy, akrálně chladnější, hypotrofie svalstva bérce. Fixovaná plantární flexe v hlezenním kloubu ve všech polohách. Hypotonie lýtka i akrálně. Hypestezie od poloviny bérce, anestezie v oblasti nártu.

**Aspekce stoje na protéze:** Nelze provést, stoj na levé dolní končetině byl zakázán od ošetřujícího lékaře z důvodu předchozího přetížení kolenního a hlezenního kloubu.

**Vyšetření sedu:** Pacient je schopen stabilního sedu bez opory. Dokáže udržet fyziologické postavení pánve, ramenní klouby a hlava v protrakci. Levý ramenní kloub kraniálněji vůči pravému. Viditelná deformace akra a prstů LDK.

### **Goniometrie:**

PDK	LDK
Kyčelní kloub S: 10 – 0 – 115 F: 35 – 0 – 20 R: X	S: 15 – 0 – 110 F: 40 – 0 – 20 R: 45 – 0 – 30
Kolenní kloub	S: 0 – 0 – 120
Hlezenní kloub	S: (-10) – (-10) – 15 F: 15 – 0 – 5 T: 10 – 0 – 10

**Zkrácené svaly:** zkrácení horních porcí m. trapezius bilaterálně a paravertebrálních svalů

**Oslabené svaly:** gluteus maximus bilaterálně, quadriceps femoris bilaterálně, břišní svalstvo, hypotonie lýtkového svalstva a svalů v oblasti nohy

**Svalový test dle svalového testu:**

DK	pravá	levá
flexe kyčelního kloubu	4	4
extenze kyčelního kloubu	4	4
abdukce	4	4
addukce	4	4
flexe kolenního kloubu	-	4
extenze kolenního kloubu	-	4
Dorzální flexe v hlezenním kloubu	-	1
Plantární flexe v hlezenním kloubu	-	3-
Inverze	-	2
Everze	-	2

**Vyšetření lokomoce:** pacient je samostatný při provádění běžných denních aktivit, zvládá přesuny z vozíku do postele bez asistence. Chůzové testy netestovány z důvodu předchozího přetížení hlezenního a kolenního kloubu nácvikem chůze v bradlech o protéze – vlastní iniciace. Lékařem kontraindikována vertikalizace do stoje.

**Cíl terapie:**

**Krátkodobý rehabilitační plán:**

- Posílení oslabených svalů, polohování na břicho, prevence vzniku flekčního a abdukčního postavení v kyčelních kloubech, posílení hlubokého stabilizačního systému, nácvik bráničního dýchání, cévní a dechová gymnastika, úleva od bolesti v oblasti kolenního a hlezenního kloubu, senzomotorická stimulace plosky LDK, nácvik stoje a chůze na protéze v bradlech a o 2FH

**Terapie pana S. P. v Rehabilitačním ústavu Kladruby v období od 21. 2 – 24. 2. 2017**

Odebrání anamnézy, provedení vstupního vyšetření, edukace pacienta o polohování a péči o pahýl a jizvy. Mobilizace patelly, fibuly a drobných kůstek v oblasti akra na LDK, péče o čtené jizvy, TMT na m. triceps surae, levé chodidlo a nárt. Manuální zvětšování rozsahů pohybů v L hlezenním kloubu. Analytické cviky zaměřené na zvětšení rozsahu pohybů v L hlezenním kloubu a prstů na noze. Zvětšování rozsahů do extenze v kyčelním kloubu na L i P dolní končetině.

Posilování břišního a gluteálního svalstva – cviky s overballem. Model 3M života v poloze na břicho dle vývojové kineziologie. Cvik je zaměřený na posílení břišních a zádových svalů, protažení kyčelních flexorů a uvolnění horních fixátorů lopatek. Cvičení na neurofyziologickém podkladě pro posílení břišních svalů a udržení rovnováhy vsedě na lůžku s využitím poznatků z Bobath konceptu – nesení váhy a placing.

Manuální uvolnění m. trapezius bilaterálně – aplikace PNF lopatky v 1. a 2. diagonále za použití relaxačních technik Posilování HKK za pomoci Therabandu.

### **Terapie pana S. P. v Rehabilitačním ústavu Kladruby v období od 27. 2 – 3. 3. 2017**

Mobilizace patelly, fibuly a akra na LDK. TMT na m. triceps surae, chodidlo a nárt na LDK. Manuální zvětšování rozsahů pohybu v L hlezenním kloubu. Masáž plošných jizev na LDK. Senzomotorická stimulace plosky L nohy – ježek, trénování „malé nohy“. Analytické cviky zaměřené na zvětšení rozsahu pohybů v L hlezenním kloubu a prstů na noze. Zvětšování rozsahů do extenze v kyčelním kloubu na L i P dolní končetině.

Posilovací cviky s overballem na břišní, gluteální svalstvo bilaterálně, dále lýtkové a nožní svalstvo na LDK. Model 3M v poloze na zádech a břiše dle vývojové kineziologie. Cévní a dechová gymnastika.

Mobilizace centrace ramenních kloubu, mobilizace lopatek, aplikace relaxačních technik PNF 1. a 2. diagonály. Posilování horních končetin – Theraband, činky.

Vertikalizace do sedu – trénování rovnováhy a stability sedu.

### **Terapie pana S. P. v Rehabilitačním ústavu Kladruby v období od 6. 3. – 10. 3. 2017**

Mobilizace patelly, fibuly a drobných kůstek v oblasti akra na LDK, péče o četné jizvy, TMT na m. triceps surae, levé chodidlo a nárt. Manuální zvětšování rozsahů pohybů v L hlezenním kloubu. Analytické cviky zaměřené na zvětšení rozsahu pohybů v L hlezenním kloubu a prstů na noze. Posilování extenzorů a abduktorů kyčelních kloubů na L i P dolní končetině.

Na boku posilovací techniky PNF pánve a lopatky v 1. i 2. diagonále. Následný nácvik správného zapojení pánve a lopatky v průběhu krokového cyklu jako trénink pro chůzi o protéze. Ztížení této polohy – odpor proti prováděnému pohybu. Posilování břišního a gluteálního svalstva – bridging, model 3M života poloha na zádech dle vývojové kineziologie, zkracovačky (zvedání hrudníku, horní končetiny pokrčeny, ruce v týl).

Vertikalizace do sedu a stoje, chůze v bradlech a 2FH. Peroneální dlaha, podpatěnka o velikosti 1,5 cm na LDK, ortéza na L koleno. V bradlech – rovnovážná cvičení, přenášení váhy na jednotlivé končetiny, výpady, překračování překážek. Čtyřdobá střídavá chůze – 1) levá berle 2) pravá DK 3) pravá berle 4) levá DK. Korekce postury při stoji a chůzi – nerovnoměrné rozložení zátěže na dolních končetinách, zvedání pánve na straně protézy, mírná cirkumdukce.

### **Terapie pana S. P. v Rehabilitačním ústavu Kladruby v období od 13. 3. – 17. 3. 2017.**

Mobilizace patelly, fibuly a akra na LDK. TMT na m. triceps surae, chodidlo a nárt na LDK. Manuální zvětšování rozsahů pohybu v L hlezenním kloubu. Masáž plošných jizev na LDK. Senzomotorická stimulace plosky L nohy – ježek, trénování „malé nohy“. Analytické cviky zaměřené na zvětšení rozsahu

pohybů v L hlezenním kloubu a prstů na noze. Zvětšování rozsahů do extenze v kyčelním kloubu na L i P dolní končetině. Posilování extenzorů a abduktorů kyčelních kloubů na L i P dolní končetině.

Na boku posilovací techniky PNF pánve a lopatky v 1. i 2. diagonále. Následný nácvik správného zapojení pánve a lopatky v průběhu krokového cyklu jako trénink pro chůzi o protéze. Ztížení této polohy – odpor proti prováděnému pohybu.

Vertikalizace do stoje, chůze v bradlech a 2FH – dvoudobá chůze, peroneální dlahy, podpatěnka 1,5 cm na LDK, ortéza na L koleno. Rovnovážná cvičení v bradlech, chůze po nerovném povrchu o 2FH. Korekce postury a lokomoce.

Výstupní kineziologické vyšetření, edukace pacienta o cvicích na doma zaměřené na zvětšování rozsahu pohybů v L hlezenním kloubu a kyčelních kloubech bilaterálně. Zdůraznění chyb prováděných během chůze na protéze.

### **Výstupní kineziologický rozbor:**

#### **Subjektivní stav pacienta:**

Pacient se cítí dobře, stěžuje si na bolesti levého kolenního kloubu. Při chůzi si je jistější a již se tolik nebojí pádu. Fantomové bolesti nyní neguje.

#### **Objektivní stav pacienta:**

Pacient je lucidní, orientovaný časem i místem, spolupracující. S amputací dolní končetiny je pacient smířený a velmi motivovaný k chůzi na protéze. V domácím prostředí se pohybuje za pomoci 2FH s protézou v interiéru i exteriéru. Pro bolest na delší vzdálenosti využívá mechanický invalidní vozík.

**Vyšetření pahýlu:** Barva kůže je fyziologická, bez hematomů, s výskytem ochlupení zejména v distální části pahýlu. Bez otoku. Tvar pahýlu je konický, typický pro transfemorální amputaci. Jizva mírně vtažená, omezená posunlivost, ale bolesti neudává. Povrchové taktilní i hluboké cití pahýlu v normě. Pahýl je v kyčelním kloubu ve fyziologickém postavení – není přítomna kontraktura či jiné patologické postavení.

**Vyšetření levé dolní končetiny:** Četné jizvy na bérce i nártu, na nártu a bérce částečně fixované, neposunlivé. Plošné jizvy na stehně po odběru kožního štěpu, otok nohy není přítomný, hypotrofie svalstva bérce. Fixovaná plantární flexe v hlezenním kloubu ve všech polohách menší než při vstupním vyšetření. Hypotonie lýtky i akrálně. Hypestezie asi od poloviny bérce, anestezie v oblasti nártu.

**Aspekce stoje na protéze:** Stoj o 2FH, ramenní klouby a hlava v mírné protrakci, levý ramenní kloub kraniálněji vůči pravému, patrně větší zatížení levé dolní končetiny – odlehčení protézy, nohy v zevní rotaci.

**Vyšetření sedu:** Pacient je schopen stabilního sedu bez opory. Dokáže udržet fyziologické postavení pánve, ramenní klouby a hlava v mírné protrakci. Levý ramenní kloub kraniálněji vůči pravému. Viditelná deformace akra a prstů LDK.

**Goniometrie:**

PDK	LDK
Kyčelní kloub S: 10 – 0 – 115 F: 35 – 0 – 20 R: X	S: 15 – 0 – 110 F: 40 – 0 – 25 R: 45 – 0 – 30
Kolenní kloub	S: 0 – 0 – 120
Hlezenní kloub	S: (-5) – (-5) – 15 F: 15 – 0 – 5 T: 10 – 0 – 10

**Zkrácené svaly:** zvýšené svalové napětí paravertebrálních svalů

**Oslabené svaly:** břišní svalstvo, hypotonie lýtkového svalstva a svalů v oblasti nohy

**Svalový test dle svalového testu:**

DK	pravá	levá
flexe kyčelního kloubu	5	5
extenze kyčelního kloubu	4	4
Abdukce	4	4
Addukce	4	4
flexe kolenního kloubu	-	4
extenze kolenního kloubu	-	4
Dorzální flexe v hlezenním kloubu	-	1+
Plantární flexe v hlezenním kloubu	-	3-
Inverze	-	2+
Everze	-	2+

**Vyšetření lokomoce:** pacient je samostatný při provádění běžných denních aktivit, zvládá přesuny z vozíku do postele bez asistence. Pohybuje se o 2FH nebo za pomoci invalidního mechanického vozíku. Chůzové testy – 6MWT – pacient zvládl během šesti minut ujít 78 metrů tak, aby byla chůze bezpečná. Pomůcky při testování: karbonová peroneální dlaha na LDK, podpatěnka 1,5 cm pod levou patou, ortéza na L kolenní kloub, 2FH. Při měření byli přítomni dva fyzioterapeuti.

**Zhodnocení fyzioterapie:**

Pan S. P. je při rehabilitaci velmi limitován mírou poškození na LDK, proto chůze na protéze nemůže splňovat podmínky chůze fyziologické. Omezená dorzální flexe v hlezenním kloubu je velmi limitujícím faktorem během krokového cyklu pacienta. Další omezení je neustálá bolestivost levého kolenního kloubu, která zkracuje dobu nošení protézy. I přes tyto komplikace si pacient během měsíční terapie osvojil lokomoci o 2FH za pomoci dvoudobé chůze. Fixovaná plantární flexe se zmenšila o pět stupňů.

Svalová síla na dolních končetinách se nepatrně zvýšila. Posílilo se i břišní svalstvo, které bylo při vstupním vyšetření ochablé.

Během terapií byl pacient aktivní a vstřícný. Při cvičení byl někdy až moc horlivý a snaživý a díky tomu docházelo ke zbytečným chybám během chůze.

#### **Dlouhodobý rehabilitační plán:**

- Korekce postury, protahování a zvětšení rozsahů pohybu v hlezenním kloubu LDK, TMT na oblast bérce a nohy na LDK, péče o četné jizvy, úleva od bolesti v oblasti L kolenního kloubu, posílení břišního a gluteálního svalstva, postupné zvětšování zátěže na LDK, chůze na nerovném povrchu, chůze do schodů, ze schodů, chůze v terénu, trénování pádu, diskuze o možných kompenzačních pomůckách do domácího prostředí, zadání cviků na doma

## **6.2 Kazuistika č. 2**

Vstupní kineziologický rozbor

Datum vyšetření 21. 2. 2017

Pacient: J. J., muž

Narozen: 1969

Typ a datum amputace: transtibiální amputace PDK 6. 10. 2016

Příčina amputace: syndrom diabetické nohy - flegmona

Anamnéza:

OA: Stav po úrazu pravého lokte v dětství (1975) s následnou flekční kontrakturou

- Diabetes mellitus II. na inzulinu, mnohočetné komplikace, obezita, chronické onemocnění ledvin - stupeň 3.,
- Stav po amputaci III. – IV. prstu l. dx a discizi planty 13. 11. 2013 pro gangrénu a flegmonu
- Stav po reamputaci TMT<sub>0</sub> 12/2013, stav po discizi a otevřené sanaci PDK 5/2015,
- Ischemická choroba PDK – stav po aplikaci kmenových buněk 1/2014
- Stav po neúspěšném pokusu o PTA TF trunku PDK 1/2014
- Arteriální hypertenze na terapii, dyslipidémie, proliferativní diabetická retinopatie – stav po LFK

AA: neguje

Abusus: alkohol příležitostně, nekouří

PSA: pracoval jako technik, pracovní neschopnost od 16. 6. 2016, bydlí s manželkou v bytě, přítomný výtah

ADL: minimální omezení – pacient se samostatně obslouží na lůžku i mimo něj, samostatná vertikalizace, pahýl bandážuje, polohuje

Pomůcky: mechanický vozík bez podsedačky (2013), 2PB, 2FH, kompresivní punčochy, protéza PDK, židlička do sprchy

## Vyšetření

### Subjektivní stav pacienta:

Pacient se cítí dobře, občasné tlakové fantomové bolesti v PDK, jiné bolesti neguje. Amputační pahýl někdy otéká, ale nebolí. Stále bandážuje.

### Objektivní stav pacienta:

Pacient je lucidní, orientován časem i místem, během terapie spolupracuje. S amputací na dolní končetině je smířený, velmi motivovaný k chůzi na protéze. V domácím prostředí je schopný se pohybovat o protéze za pomoci 2FH i bez nich, na delší vzdálenosti nebo při defektu na pahýlu využívá pro mobilitu mechanický invalidní vozík.

**Vyšetření pahýlu:** Barva pahýlu je fyziologická, přítomný defekt na přední straně pahýlu – krytý hojivou náplastí, bez okolního zarudnutí. Amputační jizva je klidná, 25cm dlouhá, umístěna horizontálně v distální části pahýlu. Jizva je v místě tibie málo posunlivá, citlivá, na tlak nepříjemná. Povrchové taktilní i hluboké cití pahýlu je v normě. Pahýl není dosud zcela zformovaný. Fantomové bolesti se u pacienta vyskytují občasně, léčeny nejsou.

**Vyšetření levé dolní končetiny:** otok celé dolní končetiny – lokalizovaný hlavně v oblasti kolenního a hlezenního kloubu, bez defektu a poruchy cití

**Aspekce stoje na protéze:** Při vstupním vyšetření aspekce stoje nebyla možná, jelikož měl pacient defekt na přední straně pahýlu.

**Vyšetření sedu:** Pacient je schopen stabilního sedu bez opory. Přítomna protrakce ramen a hlavy, pravé rameno výše než levé. Kyfotické držení těla, ochablé držení trupu, velká prominence břicha, viditelné strie na břišní stěně.

### Goniometrie:

PDK	LDK
Kyčelní kloub S: 10 – 0 – 110 F: 40 – 0 – 20 R: 45 – 0 – 30	S: 15 – 0 – 110 F: 40 – 0 – 20 R: 45 – 0 – 30
Kolenní kloub S: 0 – 0 – 90	S: 0 – 0 – 120

Hlezenní kloub	S: 20 – 0 – 30 F: 20 – 0 – 20 T: 20 – 0 – 20
----------------	--

**Zkrácené svaly:** zkrácení horních porcí m. trapezius bilaterálně a paravertebrálních svalů, malé zkrácení iliopsoasů – bilaterálně, malé zkrácení adduktorů bilaterálně

**Oslabené svaly:** m. gluteus maximus bilaterálně, m. quadriceps femoris bilaterálně, břišní svalstvo, m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus

#### Svalový test dle svalového testu:

DK	pravá	levá
flexe kyčelního kloubu	4	4
extenze kyčelního kloubu	3	3
abdukce	3	3
addukce	3	3-
flexe kolenního kloubu	4-	3
extenze kolenního kloubu	3	4-
Dorzální flexe v hlezenním kloubu	-	3
Plantární flexe v hlezenním kloubu	-	3
Inverze	-	3
Everze	-	3
Trup		
Flexe	2+	
Extenze	3+	
Rotace	2+	
Elevace	3	

**Vyšetření lokomoce:** pacient je samostatný při provádění běžných denních aktivit, zvládá přesuny z vozíku do postele bez asistence. Chůze o protéze netestována z důvodu odřeniny na přední straně pahýlu. Nyní mobilita za pomoci mechanického vozíku.

#### Cíl terapie:

##### Krátkodobý rehabilitační plán:

- Posílení oslabených svalů, protažení zkráceného svalstva, prevence vzniku flekčního postavení v KYK a KOK a abdukčního postavení v KYK, posílení hlubokého stabilizačního systému, nácvik bráničního dýchání, cévní a dechová gymnastika, stimulace plosky PDK, nácvik stoje a chůze na protéze v bradlech, cvičení ve stoji, nácvik chůze o 2 FH i bez nich

#### Terapie pana J. J. v Rehabilitačním ústavu Kladruby v období od 21. 2. – 24. 2. 2017

Odebrání anamnézy, provedení vstupního vyšetření, přítomna odřenina na ventrální straně pahýlu – diskuze o prevenci diabetické neuropatii, o správné hygieně a pečování o jizvu a pahýl, o správném polohování a bandážování pahýlu.



Protažení m. iliopsoas bilaterálně v poloze na břicho, TMT na oblast hypertonií paravertebrálních svalů a m. trapezius biaterálně. Posilování extenzorů a abduktorů kyčelních kloubů.

Posilovací cviky s overballem na břišní, gluteální svalstvo bilaterálně, dále lýtkové a nožní svalstvo na LDK. Posilování břišního a gluteálního svalstva – bridging, model 3M života poloha na zádech a břicho dle vývojové kineziologie, zkracovačky. Na boku posilovací techniky PNF pánve a lopatky v 1. i 2. diagonále. Následný nácvik správného zapojení pánve a lopatky v průběhu krokového cyklu jako trénink pro chůzi o protéze. Dechová a cévní gymnastika.

Posilování HKK – Theraband, činky.

Manuální lymfodrenáž dolních končetin

### **Terapie pana J. J. v Rehabilitačním ústavu Kladruby v období od 27. 2. – 3. 3. 2017**

Mobilizace drobných kůstek nohy na LDK, senzomotorická stimulace plosky nohy – ježek, nácvik „malé nohy“. Vertikalizace do sedu a stoje bez protézy, nácvik stabilního stoje a sedu. Posílení extenzorového aparátu kolenního kloubu na PDK za použití overballu.

Na boku – posilovací techniky PNF pánve a lopatky v 1. i 2. Diagonále. Následný nácvik správného zapojení pánve a lopatky v průběhu krokového cyklu jako trénink pro chůzi o protéze. Ztížení této polohy – odpor proti prováděnému pohybu. Posilovací cviky s overballem a velkým míčem na břišní a gluteální svalstvo. Model 3M života poloha na zádech a břicho dle vývojové kineziologie. Dechová a cévní gymnastika.

Centrace P ramenního kloubu, mobilizace P lopatky. PNF lopatky - relaxační techniky pro 1. i 2. diagonálu. PIR na mm. pectorales.

Manuální lymfodrenáž DKK.

### **Terapie pana J. J. v Rehabilitačním ústavu Kladruby v období od 6. 3. – 10. 3. 2017**

Mobilizace drobných kůstek nohy na LDK, senzomotorická stimulace plosky nohy – ježek, nácvik „malé nohy“. Posílení extenzorového aparátu kolenního kloubu na PDK za použití overballu. Posilování extenzorů a abduktorů kyčelního kloubu.

Na boku – posilovací techniky PNF pánve a lopatky v 1. i 2. diagonále. Následný nácvik správného zapojení pánve a lopatky v průběhu krokového cyklu jako trénink pro chůzi o protéze. Ztížení této polohy – odpor proti prováděnému pohybu.

Poloha na čtyřech – trénování stability, přenášení váhy dopředu/dozadu.

Posilování trupového svalstva za použití overballu a velkého míče.

Vertikalizace do sedu a stoje bez protézy, nácvik stabilního stoje a sedu.

## **Terapie pana J. J. v Rehabilitačním ústavu Kladruby v období od 13. 3. – 17. 3. 2017**

Mobilizace drobných kůstek nohy na LDK, senzomotorická stimulace plosky nohy – nácvik „malé nohy“. Posílení svalstva na DKK za použití overballu a Therabandu. Na boku – posilovací techniky PNF pánve a lopatky v 1. i 2. diagonále. Následný nácvik správného zapojení pánve a lopatky v průběhu krokového cyklu jako trénink pro chůzi o protéze. Ztížení této polohy – odpor proti prováděnému pohybu.

Posilování břišního svalstva - cviky s overballem a velkém míčem, bridging, zkracovačky, model 3M života poloha na zádech a břicho dle vývojové kineziologie. Cvičení v závěsném aparátu RedCord – posilování trupového svalstva, extenze v kolenním a kyčelním kloubu, abdukce a addukce v kyčelním kloubu, nácvik správného stereotypu chůze.

Vertikalizace do stoje, chůze v bradlech a 2FH – dvoudobá chůze. V bradlech – rovnovážná cvičení s minimální oporou o HKK, stoj na jedné noze, překážková dráha, cviky s Therabandem ve stoji na protéze. Chůze bez FH po rovném i nerovném povrchu. Nácvik chůze do schodů/ze schodů s přidržením o zábradlí. Korekce postury a lokomoce.

Výstupní kineziologické vyšetření, edukace pacienta o pravidlech hygieny a péči o pahýl. Zadání cviků na doma pro posílení trupového svalstva a svalstva na DKK. Zdůraznění chyb prováděných během chůze na protéze.

### **Výstupní kineziologický rozbor:**

#### **Subjektivní stav pacienta:**

Pacient se cítí dobře, udává zlepšení kondice, stěžuje se na občasnou bolest pravého ramenního kloubu. Fantomové bolesti nyní neguje.

#### **Objektivní stav pacienta:**

Pacient je lucidní, orientovaný časem i místem, spolupracující. S amputací dolní končetiny je smířený a motivovaný k chůzi na protéze. Na protéze se nyní pohybuje v interiéru i exteriéru bez použití FH, na delší vzdálenosti se pohybuje za pomoci 1FH nebo 2FH. Pacient je plně soběstačný v ADL.

**Vyšetření pahýlu:** Barva je fyziologická, bez hematomů a otoků. Odřenina již není přítomna. Amputační jizva je klidná, v oblasti tibie je méně posunlivá a citlivá. Konce jizvy jsou posunlivé, nebolestivé. Tvar amputačního pahýlu se stále formuje, bandážuje. Povrchové a taktilní čítí pahýlu je v normě. Fantomové bolesti nyní neguje.

**Vyšetření levé dolní končetiny:** Bez defektu a poruchy čítí, otok je výrazně menší.

**Aspekce stoje na protěze:** Stoj na protěze bez FH, ramena a hlava v protrakci, pravé rameno výše než levé, kyfotické držení těla, rozložení zátěže na DKK rovnoměrné. Jsou přítomny strie a břichu, které prominuje.

**Vyšetření sedu:** Pacientům sed je stabilní, bez opory. V sedu udržuje kyfotické držení a je přítomné ochablé držení celého trupu, břicho prominuje.

**Goniometrie:**

PDK	LDK
Kyčelní kloub S: 15 – 0 – 115 F: 40 – 0 – 20 R: 45 – 0 – 30	S: 15 – 0 – 110 F: 40 – 0 – 20 R: 45 – 0 – 30
Kolenní kloub S: 0 – 0 – 90	S: 0 – 0 – 120
Hlezenní kloub	S: 20 – 0 – 30 F: 20 – 0 – 20 T: 20 – 0 – 20

**Zkrácené svaly:** přetrvávající zvýšené napětí m. trapezius bilaterálně a paravertebrálních svalů bilaterálně, zvýšený tonus mm. pectorales bilaterálně,

**Oslabené svaly:** m. gluteus maximus bilaterálně, m. quadratus femoris bilaterálně, břišní svalstvo, bilaterálně - m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus

**Svalový test dle svalového testu:**

DK	pravá	levá
flexe kyčelního kloubu	4+	4+
extenze kyčelního kloubu	4+	4+
Abdukce	3+	4
Addukce	3+	3+
flexe kolenního kloubu	4	3+
extenze kolenního kloubu	3+	4
Dorzální flexe v hlezenním kloubu	-	3+
Plantární flexe v hlezenním kloubu	-	3+
Inverze	-	3
Everze	-	3
Trup		
Flexe		3+
Extenze		3+
Rotace		3
Elevace		3+

**Vyšetření lokomoce:** pacient je samostatný při provádění běžných denních aktivit, přesuny z vozíku na lůžku zvládá bez asistence. Pohybuje se bez FH nebo za pomoci 1/2FH na delší vzdálenosti. Chůze na protěze testována. 6MWT – pacient zvládl během šest minut ujít vzdálenost 300 metrů tak, aby chůze

byla bezpečná. Při testování byli přítomni dva terapeuti a nebyly použity žádné jiné kompenzační pomůcky, pouze protéza.

### **Zhodnocení fyzioterapie:**

Pan J. J. byl během rehabilitace limitovaný protražovaným léčením odřeniny na přední straně pahýlu. Po zhojení odřeniny byla terapie zaměřená na využití protézy velmi rychlá. Pacient si snadno osvojil chůzi na transtibiální protéze. Jeho chůze byla stabilní a jistá, neobával se pádu. Chyba, která se vyskytovala při chůze u pana J. J., byl houpavý styl. Pacient měl tendenci nadlehčovat protézu a více zatěžovat LDK.

Přetrvává zvýšený tonus m. trapezius, mm. pectorales a paravertebrálního svalstva. Došlo ke zvýšení svalové síly trupového svalstva a svalstva na obou dolních končetinách. Stále ale zůstává oslabené. Pacient konstatoval zlepšení fyzické zdatnosti během měsíční terapie.

Během terapií byl pacient aktivní a vstřícný. Zpočátku u pacienta převládala netrpělivost zapříčiněná nemožností chůze na protéze kvůli odřenině na amputačním pahýlu.

### **Dlouhodobý rehabilitační plán**

- Posílení trupového svalstva a svalstva na DKK, zvýšení celkové fyzické zdatnosti pacienta, zvýšení odolnosti kardiovaskulárního systému na zátěž, korekce postury, chůze do schodů a ze schodů, chůze v terénu, nácvik pádů, edukace pacienta o hygieně a péči o pahýl, jizvu a dolní končetiny, diskuze o možné redukci váhy, doporučení nutričního terapeuta, doporučení kompenzačních pomůcek do domácnosti, zadání cviků do domácího prostředí

## 7 Diskuze

### 7.1 Diskuze k teoretické části

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo v teoretické části zmapovat dosud známé poznatky o amputacích prováděných na dolních končetinách a o problematice, která je s tímto operačním výkonem spojená.

Indikace amputací se oproti dřívějším dobám změnila díky velmi dobré úrovni chirurgických rekonstrukcí a mikrochirurgických zákroků. V dnešní době nejčastější příčiny amputací na dolní končetině jsou vaskulární onemocnění periferních cév. V tomto závěru se shodují Dungal (2014), Kálal (2003), Fallon (2016) i Marshall (2016). S uvedenými zdroji musí autorka souhlasit, neboť během své dosavadní praxe se setkala s deseti amputovanými pacienty a pouze u jednoho z nich byl důvod indikace k amputaci traumatického rázu. Mezi nejčastější onemocnění cév patří stavy spojené s diabetem mellitus nebo aterosklerózou. U obou těchto onemocnění může dojít ke vzniku ischemizace a následnému rozvoji gangrény, která vede k amputaci končetiny (Kalerová, Veselý, 2012; Kálal, 2003). Ateroskleróza způsobuje onemocnění cév na dolních končetinách zvané jako ICHDK. Počet pacientů trpící ICHDK se s věkem zvyšuje. Jak uvádí Karetová (2016) u populace ve věku nad 50 let je hodnota prevalence 1 – 10 %, u lidí starších 70 let se procento prevalence zvyšuje na 15 – 20 %. Konkrétněji jsou informace o prevalenci ICHDK uvedeny ve studii National Health and Nutrition Examination Survey, která byla provedena mezi lety 1999 – 2000. Tato studie obsahuje testování 2174 mužů a žen. Po vyhodnocení studie uvádí, že prevalence ICHDK u populace starších 40 let je 4,3% s nárůstem na 14,5% u pacientů starších 70 let (Selvin; Erlinger, 2004).

Diabetes mellitus patří mezi vysoce riziková onemocnění s výskytem rozvoje komplikací, ať už se jedná o mikro- či makroangiopatické poškození orgánů. Mezi nejzávažnější patří syndrom diabetické nohy, u kterého může dojít až k amputaci končetiny. Léčba a péče o diabetickou nohu je velmi významný. Dnešní možnosti léčby diabetické nohy jsou mnohem efektivnější a dostupnější oproti léčbě před dvaceti, třiceti lety. U většiny pacientů, se kterými se autorka setkala, se vyskytoval v anamnéze diabetes mellitus druhého typu a zároveň obezita, která je s tímto onemocněním velmi spjatá. Prevence vzniku sekundárních komplikací u diabetu lze do určité míry předejít. Při léčbě diabetické nohy lze využít mnoha technik.

Podiatrická péče, kterou uvádí International Journal of Infectious Diseases (2015), je jednou z možností v péči o diabetickou nohu. Podiatrie patří mezi multidisciplinární ošetrovatelský tým, jehož součástí je péče o nohy jako takové. Patří mezi ní prevence vzniku komplikací nohou, zahrnuje odstranění kalusu a nekrotické tkáně, péče o nehty - léčba mykóz, ošetření puchýřků a vřidků, dále je součástí podiatrické léčby výběr správně obuvi (Uçkay et al., 2015).

International Journal of Infectious Diseases (2015) dále uvádí antibiotickou terapii při léčbě infikovaných ran. Léčba je cílená na daný patogen, který se v ráně vyskytuje. Nedílnou součástí léčby diabetické nohy je chirurgická intervence, která má za cíl odstranit hnis a nekrotickou tkáň a minimalizovat riziko dalšího šíření. Mezi moderní technologie, které se při léčení diabetické nohy využívají je hyperbarická kyslíková terapie a terapie kmenovými buňkami (Uçkay et al., 2015).

Účinky hyperbarické kyslíkové terapie při léčbě diabetické nohy jsou neustále diskutovány. Cochrane v roce 2012 uvedl, že hyperbarická kyslíková terapie zvyšuje hojení vředů, ale pouze krátkodobě. Dosud neexistují žádná zveřejněná data, která jsou spojená s dlouhodobým pozitivním účinkem na infekční aspekty (Uçkay et al., 2015).

Terapie kmenovými buňkami je moderním trendem v terapii diabetické nohy, jenž vykazuje povzbudivé výsledky během léčby. Xi, Zheng, et al. (2013) uvádí ve své studii autologní transplantaci buněk kostní dřeně u ischemické diabetické nohy, která zvyšuje perfúzi nohou a snižuje riziko amputací. Studie dále uvádí pozitivní výsledky v implantaci kmenových buněk z pupečníku (Uçkay et al., 2015).

V neposlední řadě International Journal of Infectious Diseases (2015) uvádí možnost revaskularizace nohy u diabetických pacientů. Jedná se o zavedení arteriálního bypassu nebo endovaskulární intervenci (Uçkay et al., 2015).

Tato práce dále mapuje operačními přístupy, které se využívají v dnešní době při amputaci dolní končetiny. Definuje možnosti dělení amputací na DK a zmiňuje důležitost ponechání co nejdelšího možného pahýlu. Čím delší pahýl, tím menší energetická náročnost pro budoucí chůzi o protéze (Dungl, 2014). Marshall (2016) uvádí rozdělení operačních výkonů na maior a minor. K tomuto rozdělení se přiklání i Pelikánová a Bartoš (20012), kteří rozdělují amputace DKK primárně na nízké a vysoké. Dungl (2014) i Marshall (2016) dále uvádějí lokalizace operačních výkonů dle výše amputace na končetině. V praxi jsem se setkala pouze s tímto dělením. Tyto linie jsou dále rozhodujícími pro stavbu a budoucí podobu protézy. K nejkomplicovanějším výkonům patří hemikorporektomie, u které dochází k odstranění celého pánevního pletence, včetně kosti křížové. Indikaci k takto rozsáhlému zákroku patří hlavně onkologická onemocnění a dochází k nim pouze v krajních situacích (Wedemeyer & Kauther, 2011; Dungl, 2014).

Obecná část se zabývá i možnými komplikacemi, které mohou nastat v postoperačním období. Marshall (2016) komplikace dělí do dvou skupin – lokální a celkové. Mezi nejobávanější a velmi časté komplikace jsou fantomové bolesti, které pacienta mohou limitovat v jeho terapii. Fantomovou bolest Hsu a Cohen (2013) popisují jako bolestivý nepříjemný pocit, který vzniká následkem chirurgického odstranění těla. Prevalence výskytu FB je až 85 % amputovaných pacientů. Efraim a kolegové uvádějí, že až 95% testovaných pacientů udává přítomnost fantomových bolestí, fantomových pocitů nebo pahýlovou bolest (Hsu, Cohem, 2013). Důležitou součástí léčby je prevence v podobě předoperační analgezie, jež

může zmírnit následnou intenzitu bolesti. (Lejčko, 2001). V průběhu praxe se autorka setkala také s fyzioterapeutickou intervencí, která je nedílnou součástí léčby fantomových bolestí. Síla a rozsah fantomových bolestí byl dán i uplynulým časem od provedené amputace. Metody, které byly využity během terapií je Mirror Therapy a TENS proudy, které měli pozitivní účinek na zmírnění bolesti pacienta. O těchto metodách se zmiňuje i Rokyta (2012) a Ungvarsky (2016).

Další možností je samozřejmě samotné aktivní zapojení pacienta do terapie, jež může zmírnit intenzitu bolesti (ústní sdělení Alena Zemanová, Rehabilitační ústav Kladruby, březen 2017).

Při léčbě fantomových bolestí by mělo dojít ke spolupráci nejen s lékařem, fyzioterapeutem a ošetřujícím personálem, ale také psychologem. Jedná se o velký zásah do pacientova těla. Vyrovnání se s nově vzniklou situací může být velmi frustrující, a proto intervence pacienta s psychologem je častou a nedílnou součástí kvalitní terapie (Rokyta, 2012).

## **7.2 Diskuze ke speciální části**

Stěžejním tématem speciální části je ucelená rehabilitace a protetická intervence v procesu reintegrace pacienta po amputaci do společnosti a do provádění běžných denních aktivit.

V procesu rekonvalescence pacienta spolu spolupracuje rehabilitační tým, jehož součástí je internista, operující lékař, rehabilitační lékař, fyzioterapeut, ergoterapeut, protetický technik, pediatr, posudkový odborník ze správy sociálního zabezpečení a sociální pracovník, ošetřující personál, psycholog, popř. gerontolog, logoped nebo speciální pedagog. Každý člen tohoto týmu má nedílnou součást v péči o pacienta. Během rehabilitace pacientů po amputaci autorka komunikovala o terapii s lékařem a ostatními fyzioterapeuty, ale také konzultovala kroky s ergoterapeuty. Nedílnou součástí u starších pacientů je komunikace s logopedy. V praxi jsme spolupracovali se sociálními pracovníky, kteří s pacienty také pracovali. Proto pro úspěšnou rehabilitaci pacienta musíme klást velký důraz na spolupráci mezi jednotlivými odborníky.

Rehabilitace je rozdělena na několik fází – předoperační, akutní časná, preprotetická péče a samozřejmě protetické péče. Úspěch rehabilitace je velmi důležitý nejen z pohledu fyzické síly, ale také v motivovanosti a kvalitou spolupráce s pacientem. Významnou součástí péče v předoperačním období je vstupní vyšetření a funkční testování, na jehož základě se rehabilitační lékař může rozhodnout, zda daný pacient bude schopný funkčního protézování anebo, zda bude mít protézu pouze kosmetickou. Při znacích zátěžové koronární insuficience může být vybavení pacienta protézou považované za kontraindikaci.

Již před operací je třeba vytvořit vhodné podmínky pro fázi pooperační. Sem patří nácvik chůze s berlemi a příprava kardiovaskulárního aparátu. Chůze s protézou je totiž velmi fyzicky vyčerpávající. Udává se, že pacient s transfemorální amputací při chůzi spotřebuje zhruba o 400% více kyslíku, než zdravý člověk s bipedální lokomocí. (Kálal, 2003). Autorkou během praxe bylo potvrzeno, že fyzická

zdatnost u pacientů v předoperační době značně ovlivňuje aktivní hybnost v následujícím postoperačním období. U pacientů, kteří byli obézní, měli DM II. typu a trpěli dušností již před amputací, se stav po amputaci nezlepšil, ba naopak zhoršil. Proto je důležité, pokud to jde, s pacienty cvičit již v předoperačním období a připravit jejich muskuloskeletální a kardiovaskulární aparát na zátěž.

Funkční testování se provádí znovu v postoperačním období pro potvrzení nebo vyvrácení předpokladu lokomoce pacienta o protéze. V přípravné fázi úloha fyzioterapeuta je edukace a informování pacienta o průběhu péče, která ho čeká po amputaci. Při cvičení se terapeut zaměřuje na protahování a posilování kontralaterální končetiny, která je nedílnou součástí budoucí možné chůze. Další úlohou fyzioterapeuta je kontrolní testování v průběhu terapií a zhodnocení fyzického stavu pacienta. Cílem fyzioterapeutovi intervence v rehabilitačním postoperativním programu je pacienta připravit po fyzické i psychické stránce na nošení protézy.

V průběhu terapií musí být fyzioterapeut empatický a trpělivý. Osobní a vřelý přístup k pacientům s amputací na dolní končetině usnadní a zefektivní rehabilitaci. Důvěra, o které se zmiňuje May et al. (2014) je důležitá pro kvalitní spolupráci mezi pacientem a fyzioterapeutem. V případě, že si pacient nebude terapeutem jistý, může nastat situace, ve které dochází k negativním výsledkům terapie.

Během prvních dnů je práce fyzioterapeuta zaměřena na cvičení proti vzniku pooperačních komplikací, na dechovou a cévní gymnastiku, udržení síly HKK a neamputované DK. Časná fáze obsahuje pooperační péči o ránu, kdy se kontroluje hojení, stav rány, amputační pahýl se mobilizuje, polohuje a podávají se analgetika pro zmírnění bolesti (Kovač, 2015; May, 2014).

Rehabilitace obsahuje základní manipulaci s pahýlem, jež se pacient musí bezpodmínečně naučit. Jedná se o protahování a správné polohování pahýlu jako prevence vzniku kontraktur, cvičení zaměřené na zvýšení svalové síly a rozsahu pohybu. Zároveň časná mobilita pahýlu zmírňuje otoky vzniklé po operaci. Pro zmenšení otoků se využívá například manuální lymfodrenáž nebo jemné masáže pahýlu, které si pacient provádí sám. Pacienta fyzioterapeut edukuje, jak správně pečovat o jizvu a pahýl. Zaměřuje se na vhodnou hygienu, otužování a bandážování pahýlu, jež napomáhá vytvarovat pahýl do požadovaného tvaru. Kónický tvar pahýlu je důležitý pro budoucí protézové lůžko.

Pacient se v preprotetické fázi zaměřuje na udržení popř. zlepšení fyzické kondice a svalové síly, dále na vertikalizaci a přesuny. Dle Murphy (2014) bylo prokázáno, že zařazením pacienta do aktivního cvičení podporuje nezávislost, zlepšuje fyzickou zdatnost, a tím zvyšuje pravděpodobnost budoucí samostatné lokomoce pacienta. Během této doby dochází k nácviku chůze bez protézy za opory francouzských nebo podpažních holí či vysokého chodítka. May et al. (2014) tvrdí, že FH nebo PB jsou mnohem vhodnější pro vertikalizaci a chůzi pacienta bez protézy, neboť dochází k nácviku stability potřebnou pro mobilitu o protéze. Z praxe je zřejmé, že chůzi o FB nebo PH je možná pouze u takových pacientů, kteří jsou dostatečně fyzicky zdatní a mají dostatečnou stabilitu ve stoji. U několika pacientů



jsme se setkali s nejistotou a nerovnováhou při chůzi, proto jsme použili vysoké chodítko, ve kterém se pacienti cítí stabilněji a bezpečně.

Ortopedická část práce se zabývá problematikou protézování pacientů a předpoklady, kterými musí pacienti disponovat pro úspěšné protézování. Pacienty, jež jsme rehabilitovali, byli vybavení prozatímní, tedy prvotní protézou, která bude vyměněna po určité době za definitivní protézu. Bylo zřejmé, že i tato protéza je velmi užitečná a prospěšná. Pacienti se naučili manipulovat a pečovat o protézu a amputační pahýl.

Základní komponenty protézy je pahýlové lůžko, pomocné části a chodidlo. Nejdůležitější část je pahýlové lůžko, které chrání amputační pahýl. K tomuto faktu se přiklání Davis et al. (2013), Gallo (2011) i Krawczyk (2011). Pokud by lůžko nesesedlo, může dojít k poškození měkkých tkání amputačního pahýlu a znemožnění tak nošení pahýlu. Čas, jež je nutný k zahojení ran by mohl být využit mnohem efektivněji. Problematika odřenin a puchýřků je limitujícím faktorem hlavně u pacientů s vaskulární etiologií, u kterých dochází k pomalému hojení ran díky poškození cévního systému. Problematika prvotní protézy je právě v lůžku, během terapie jsme se setkali s tím, že protézové lůžko pacientovi nesesedlo. Důvod je zřejmý, během prvního půl až roku po amputaci dochází k neustálému formování pahýlu. Proto nastávají situace, že se pahýlová lůžka musí neustále upravovat. Setkali jsme se i se faktem, že pacient má svého protetika velmi daleko od místa, kde je prováděna rehabilitace a úprava protézy je téměř nemožná. V mnohých rehabilitačním centrem mají svého protetika, ale úpravy na cizích protézách dělat nechtějí.

Stěžejní otázkou jsou bionické klouby, které jsou dle pojišťoven velmi nákladné a vyžadují složitější péči z pozice jejího uživatele. Jedná se o kloub obsahující mikroprocesory, jež řídí průběh stejné i švihové fáze. Využívají moderní technologii, která vyhodnocuje a reaguje na změnu vnějších i vnitřních podmínek jako je změna rychlosti chůze, nerovný terén, detekce zakopnutí apod. (Krawczyk, s. 63 – 65, 2014). V ČR je dle VZP (2015) užitná doba protézy, tj. minimální doba, po kterou není možná úhrada za stejný zdravotnický prostředek z prostředků veřejného zdravotního pojištění, je dva roky vyjma protéz se systémem bionického kolenního kloubu, kde je tato doba nastavena na čtyři roky a vyjma prvovybavení, kde není užitná doba stanovena žádná. Mezi nejdůležitější podmínku, kterou musí dle VZP splňovat pacient je stupeň aktivity minimálně 3. Předpis na protézu s bionickým kloubem, podléhá schválení revizním lékařem. Žádost musí obsahovat jednoznačné medicínské zdůvodnění, proč nelze použít jiný typ protézy, ekonomicky méně náročný. K žádosti je třeba doložit vyplněný Formulář ke schválení úhrady stehenní protézy – systém bionický kolenní kloub. K indikacím těchto protéz je dále nutné využívání prvovybavení minimálně po dobu 6 měsíců. Mezi kontraindikace k předpisu bionických kloubu je dle VZP (2015) věk do 18 let, dosud neprotézovaný pahýl, oboustranná amputace v kolení a výše, předpoklad reoperace pahýlů z důvodu angiopatie nebo cévní malformace, celkový zdravotní stav, jež neumožňuje celodenní nošení pomůcky, používání invalidního vozíku uhrazeného ze zdravotního pojištění.

Výhod, které vyplývají z nošení protézy s bionickým kloubem, je mnoho. I když jsem s pacientem, který byl vybavený bionickým kolenním kloubem nepracovala, z dostupné literatury a ústního rozhovoru s paní Zemanovou v Rehabilitačním ústavu Kladruby jsem zjistila mnoho informací.

Mezi hlavní výhody patří intuitivní ovládání stojné i švihové fáze, protéza reaguje rychle na nečekané situace – nerovný povrch, zrychlení pohybu, překážka. Protéza je odolnější vůči vodě, umožňuje chůzi pozpátku. Umožňuje uživateli větší stabilitu a jistotu a to díky senzorům, které například při klopýtnutí zvýší svůj odpor a poskytne tak oporu, která je potřeba k zabránění pádu. Systém C-Leg od firmy OttoBock obsahuje tzv. automatickou funkci seku, která přepíná kloub automaticky do uvolněného stavu, ve chvíli kdy se pacient posadí. A zároveň se aktivuje úsporný režim baterie kloubu. Pro uživatele je zde možnost individuálního designu, kterým můžou svou protézu ozdobit. Mezi nevýhody a zároveň největším limitujícím faktorem je váha uživatele, která nesmí překročit 125 kg. Dle firmy OttoBock je C-Leg určen nejen pro pacienty po jednostranné transfemorální amputaci, ale také i po amputaci oboustranné. V některých případech i pro pacienty po exartikulaci v kyčli. Nejvhodnější stupeň aktivity uživatele je 2 až 4 (OTTO BOCK ČR s. r. o., © 1998 – 2017).

Rozpor mezi názory pojišťoven a výrobci protéz je zřejmý. Dle mého názoru by měl být nejdůležitějším cílem všech, umožnit pacientovi co možná nejkvalitněji a nejsnazší zapojení do běžného života. Je obtížné vyhodnotit a rozhodnout, zda daný pacient má nárok nebo nemá nárok na bionický kloub. Je samozřejmě nutné vyhodnotit fyzické schopnosti pacienta, protože u pacientů, kteří náhradu nebudou používat je to zbytečné. Kladně bych chtěla zhodnotit snahu protetických firem a firem dodávajících protetické komponenty o vytváření různých brožur a manuálů ke svým produktům, ze kterých je možno se dozvědět mnoho informací.

K předpisu nové protézy dochází na základě objektivního zhodnocení pacientova stavu po stránce fyzické, psychické a sociální. Neexistují univerzální pravidla, na jejichž základě by se předepsala nová protéza. Posouzení je zcela na ošetřujícím lékaři. Ukazatelem pro rozdělení protetického vybavení pojišťovně slouží stupně aktivity, které jsou odstupňované dle funkčního stavu a fyzické zdatnosti pacienta od 0 – 4. stupně (Kolář, 2009; May et al.; VZP ČR, 2017). Vařeka et al. uvádí problematiku posuzování pacientova aktuálního stavu, neboť může nastat situace, že pacient bude mít velmi dobrou protézu, kterou nebude používat a nekvalitní vozík, na kterém tráví mnohem více času. A jiný mu pojišťovna neproplatí.

Davis et al. (2013) a Murphy (2014) tvrdí, že chůze u osob s amputací je asymetrická. Během lokomoce mezi zdravou končetinou a protézou jednotlivé části pohybu probíhají po různých drahách a v odlišném čase. Důležité je, aby jednotlivé kroky na zdravé končetině a protéze urazily stejnou dráhu a stejný čas. Cílem nácviku lokomoce s protézou je dosáhnout co nejbližší symetrie kinematických a dynamických parametrů na straně zdravé a oprotézované DK. Tyto informace jsme si potvrdili během svých terapií. Je to součástí takzvané školy chůze, kde se pacienti učí správný

krokový cyklus, timing kroku, pády, chůze po nerovných površích a v terénu. Trendem dnešní doby je mít co nejvíce informací v mobilu, na počítači nebo tabletu. Pro tyto uživatele jsou vytvořeny aplikace do mobilu jako je Amputee walking school nebo Fitness for amputees a jiné, které pacientům ukazují, jak mohou cvičit doma. Nevýhodou těchto aplikací je angličtina, kterou musí uživatel umět a zručnost ovládat tyto technologie. Proto pro většinu amputovaných v ČR je využívání těchto aplikací ještě velmi nedostupné.

V závěru speciální části práce se pojednává o možnostech pohybových aktivit, které mohou provozovat pacienti po amputaci dolní končetiny. Jako u normální populace motivace, trpělivost a vůle je důležitým faktorem provozování jakéhokoliv sportu. Práce fyzioterapeutů není pouze o rehabilitaci jako takové, ale zároveň chceme pacienty nasměrovat k aktivnímu životu a zapojení do sportovních činností. V dnešní době je mnoho sportů, které jsou více nebo méně vhodně pro amputované pacienty. Dnešní oblíbenost například golfu je toho důkazem. Jak uvádí Gailey (2014) je tento sport pro pacienty výhodný. Pacienti jsou ve společnosti, trénují stabilitu, preciznost a přesnost pohybu při odpalování a tráví čas v přírodě. Mezi další oblíbené činnosti patří vodní sporty.

Obecné účinky teplé vody jsou relaxační a snižují vnímání bolesti. Mezi další přednosti patří zkvalitnění respiračních funkcí, posilování svalstva, zvyšování zdatnosti a odolnosti kardiovaskulárního systému. Turistika, běhání, Nordic Walking a jiné patří k dalším možným aktivitám prováděné uživateli s amputací.

### **7.3 Diskuze k praktické části**

V praktické části se od dvou probandů odebrala podrobná anamnéza a provedlo se vstupní vyšetření. Na základě vyhodnocení anamnestických dat jsme navrhli krátkodobý rehabilitační plán a terapii situovanou do týdenních reportů. Cvičební bloky se uskutečnily ve cvičebnách Rehabilitačního ústavu Kladruby po předešlé konzultaci s ošetřujícím terapeutem po dobu jednoho měsíce.

Průběhy rehabilitace každého pacienta jsou zpracovány po týdnech. Před ukončením praxe jsme provedli opětovné testování jednotlivých pacientů a zaznamenali změny, které během intenzivní měsíční terapie vznikly, a následně jsme navrhli dlouhodobý rehabilitační plán.

Důležitou součástí úspěšného rehabilitačního plánu je i edukace pacienta o míře zátěže, kterou je schopný ještě snést a zátěž, která již pozitivního výsledku mít nebude. Pacient č. 1 je tomu příkladem. Je třeba odlišit pacienty s traumatickou a interní etiologií. U pacienta s traumatickou amputací bychom očekávali dobrou fyzickou zdatnost a schopnost používat druhostrannou končetinu bez omezení. Bohužel u pacienta č. 1 tomu tak zcela nebylo. U pacienta č. 1 je největším limitujícím faktorem právě druhostranná končetina, která je ve značné míře poškozená. Kotník, jenž je fixovaný šrouby, je omezen v pohybu ve všech směrech a neschopnost dosáhnoutí nulové pozice omezuje správný stereotyp chůze. Přítomnost plošných jizev a hypotrofního svalstva na lýtku tomuto stavu neprospívá. I přes všechny tyto

komplikace se za měsíc, co jsme s pacientem cvičili, zlepšil nejen v chůzi, ale i ve svalové síle a rozsahu pohybu.

Probandovi č. 2 byla amputace indikována pro komplikaci, jež vznikla na základě syndromu diabetické nohy. Pacient č. 2 potvrdil fakt, že u pacientů s cévními obtížemi dochází k pomalejšímu a komplikovanějšímu hojení i malých odřenin. U pacienta č. 2 je rehabilitace složitější. Jeho fyzická zdatnost je omezena, neboť již v tomto věku trpí sekundárními komplikacemi DM II. typu - trpí ICHDK, má chronické renální onemocnění, arteriální hypertenzi, dyslipidémii, proliferativní diabetickou retinopatii, dále je u něho viditelná nadváha.

Chůze u pacienta č. 2 byla v porovnání s pacientem č. 1 kvalitnější a méně asymetrická. Tento výsledek je zapříčiněný i nižší lokalizací amputace. Přítomnost kolenního kloubu zvyšuje kvalitu chůze, neboť manipulace a zatížení protézy je mnohem snazší. Také stabilita s transtibiální amputací je kvalitnější. Autorkou bylo zjištěno, že u pacientů po amputaci na dolní končetině je narušena posturální stabilita v průběhu lokomoce. Protetické náhrady končetin nemohou nikdy poskytnout zpětnou vazbu pro nervový systém a nahradit tím aferenci z proprioreceptorů a exteroceptorů chodidla a kloubů. Proto dochází během krokového cyklu u amputovaných pacientů k odchýlkám v chůzi oproti zdravé populaci. Tyto poznatky uvádí i Smutný (2011). Pacient č. 2 měl tendenci ke kolébání při chůzi na protéze, u pacienta č. 1 byl krok na protéze prováděn spíše cirkumdukci, která mu pomáhala při flexi v kyčelním kloubu. Po měsíční zkušenosti s těmito pacienty můžeme konstatovat, že psychika ovlivňuje schopnost a kvalitu lokomoce. Výsledná efektivita fyzioterapie velmi závisí nejen na včasném zahájení rehabilitace po amputaci a na protetickém vybavení, ale také na psychickém stavu, individuálnímu přístupu a motivaci jedince.

Pacient č. 1 byl vybaven prvoprotézou, i když se nehoda stala již v roce 2014. Tato protéza mu prozatím zůstala, kvůli komplikacím, které nastaly následkem nehody. Na základě teoretických poznatků a anamnestických dat pacienta by autorka doporučila pacientovi bionický kolenní kloub. Pacient byl před nehodou velmi aktivní, živil se jako hajný a bydlí na statku s pozemkem o velké rozloze. Z toho vyplývá, že aktivní život pro pacienta není cizí slovo a motivaci má silnou. Bionický kolenní kloub by pacientovi usnadnil chůzi a zkvalitnil tím krokový cyklus. Pahýl má zcela zformovaný, není zde přítomna žádná patologie ve smyslu flekční či addukční kontraktury nebo jiného defektu. Celková fyzická zdatnost, svalová síla a rozsahy pohybů v kyčelním kloubu jsou dle mého názoru dostačující. Jediným limitujícím faktorem je LDK, určitý strach z pádu a možného poškození LDK s ním spjatý.

Z výsledku je zřejmé, že pravidelnou tělesnou aktivitou a intenzivní terapií se fyzická zdatnost a dovednosti dají posílit. Nedílnou součástí je přístup a motivace pacienta. Ve chvíli, kdy uživatel nebude mít za cíl se postavit a chodit, nelze ho nijak přinutit. V možnostech terapeuta je snaha o navození určité motivace, pohody a empatie, která je důležitou součástí rehabilitace nejen u pacientů s amputací na dolní končetině.

## 8 Závěr

Amputace dolní končetiny je o operační výkon, u kterého dochází k odstranění části končetiny v různé úrovni. Počet amputovaných neustále roste, zvláště u pacientů s diabetem. Je tedy žádoucí se o tyto pacienty zajímat a věnovat jim pozornost.

Cílem práce bylo přiblížit problematiku amputací, úskalí s nimi spojenými a zmapování fyzioterapeutických postupů u pacientů po amputaci dolní končetiny. Práce definuje základní pojmy, zmiňuje pokroky v chirurgické léčbě, díky kterým výrazně poklesla mortalita spojená s tímto zákrokem a snížení amputací z traumatických důvodů. Rehabilitace u pacientů po amputaci je dlouhodobý proces a jeho úspěšnost závisí především na aktivním přístupu pacienta. Rehabilitace musí být komplexní a multidisciplinární. Je třeba spolupracovat s odborníky ostatních lékařských oborů.

Ideální je amputaci jako takové co nejvíce předcházet. Zdravý životní styl je hlavní prevencí amputace. Pokud už k amputaci musí dojít, je snahou zachovat co největší možnou část končetiny. Rehabilitace u plánovaných amputací začíná již v preamputačním období. Důležitým faktorem úspěšné rehabilitace je vybudování důvěry u pacienta. Terapie amputovaného pacienta je dlouhodobý proces, ve kterém důvěra v celý zdravotnický tým, který se o pacienta stará, hraje klíčovou roli. S pacientem musíme komunikovat upřímně a empaticky. Je žádoucí prodiskutovat průběh spolupráce již před amputací. Výsledek komplexní rehabilitace závisí na mnoha aspektech, jako je věk, pohlaví, motivace, fyzická zdatnost, psychické rozpoložení, ale také kvalita a složení protézy.

Druh a uspořádání protézy je nedílnou součástí budoucí lokomoce pacienta. V dnešní době je mnoho výrobců, které se zaměřují na zdokonalení stavby protetických pomůcek. Mezi nejznámější firmy v ČR patří OttoBock a Ossür. Firmy na trhu se neustále rozvíjejí v technologii a konstrukci protetického vybavení. Nejvyspělejší technologií jsou bionické klouby, které jsou tvořeny složitými mikroprocesory, jež kontinuálně vyhodnocují chůzi o protéze. Tyto klouby mají mnoho výhod, určitým problémem i v dnešní době je ovšem značná cenová náročnost. Díky ekonomické náročnosti se stává, že předpis bionických kloubů je od pojišťovny zamítnut. Ale výhody, které z těchto kloubů vyplývají, jsou jednoznačné. Uživatelé usnadňují chůzi v interiéru i exteriéru, umožňují snadnější nošení protézy během dne. Rehabilitace u pacientů s nebo bez bionických kloubů je stejná. Vždy je potřeba předejít komplikacím, které po amputaci mohou vzniknout, tj. – kontrakturám, nedostatečné fyzické zdatnosti, omezenému rozsahu v kloubech, defektům na pahýlech, kardiovaskulární nedostatečnosti aj.

Po úspěšné rehabilitaci je možné, i přes nelehké začátky, vést opět plnohodnotný život. Každá fáze rehabilitace má několik odlišných charakteristik, kterým se z pozice fyzioterapeuta tato práce věnuje. Z toho důvodu je speciální část rozdělena na preamputační přípravu, postamputační péči a protetickou fázi. Součástí práce je také zpracování dvou kazuistik pacientů, se kterými jsem spolupracovala po dobu jednoho měsíce.

## Referenční seznam

AMPUTEE COALITION, 2014. Prosthetic Knee Systems. *Amputee Coalition* [online]. [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <http://www.amputee-coalition.org/resources/prosthetic-knee-systems/>

AMPUTEE COALITION, 2016. Prosthetic Feet. *Amputee Coalition* [online]. [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <http://www.amputee-coalition.org/resources/prosthetic-feet/>

ASCH-MARTIN, C., 2013. Cardiovascular Exercise For Amputees. *Amputee Coalition*, [online]. 23(4). [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <http://www.amputee-coalition.org/resources/cardiovascular-exercise-for-amputees/>

ASCH-MARTIN, C., 2014. Common Exercise Issues. *Amputee Coalition* [online]. 24(3). [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <http://www.amputee-coalition.org/resources/common-exercise-issues/>

ATHERTON, R., ROBERTSON, N. 2009. Psychological adjustment to lower limb amputation amongst prosthesis users. *Disability and Rehabilitation* [online]. 28(19). 1201 – 1209. [cit. 2017-01-07]. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09638280600551674>

BAIRD, J., 2015. Overview of limb prosthetics. *Merck and the Merck Manuals* [online]. USA [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <http://www.merckmanuals.com/professional/special-subjects/limb-prosthetics/overview-of-limb-prosthetics>

BAIRD, J., 2015. Preparing to Use a Limb Prosthesis. *Merck and the Merck Manuals* [online]. USA [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <http://www.merckmanuals.com/professional/special-subjects/limb-prosthetics/preparing-to-use-a-limb-prosthesis>

BRAGARU, M., DEKKER, R., GEERTZEN, J. H. B., & DIJKSTRA, P. U. (2011). Amputees and sports. *Sports medicine*. 41(9), 721-740. [cit. 2017-03-29].

BUZATU, M. et al., 2013. The lower limb prosthetic devices quality management, The Romanian Review Precision Mechanics. *Optics & Mechatronics*. [online]. 44. [4. 3. 2017]. ISSN 1584-5982. Dostupné z: [http://www.incdmtm.ro/editura/documente/pag.%20135-139\\_THE%20LOWER%20LIMB%20PROSTHETIC%20DEVICES%20QUALITY%20MANAGEMENT.pdf](http://www.incdmtm.ro/editura/documente/pag.%20135-139_THE%20LOWER%20LIMB%20PROSTHETIC%20DEVICES%20QUALITY%20MANAGEMENT.pdf)

CUMMINGS, S., 2011. The Importance of Gait Training. *Amputee Coalition* [online]. [cit. 2017-03-27]. Dostupné z: <http://www.amputee-coalition.org/resources/importance-of-gait-training/>

ČELEDOVÁ, L. a ČEVELA R., 2011. Koordinovanost ucelené rehabilitace. *General Practitioner / Praktický Lekar* [online]. 91(11), 653-656 [cit. 2017-03-02]. ISSN 00326739.

DAVIS, A. J., KELLY, B., SPIRES, M. C., 2013. Prosthetic Restoration and Rehabilitation of the Upper and Lower Extremity. New York: Demos Medical. eBook. [cit. 2017-03-23]. ISBN 1936287668.

DUNGL, P. a kolektiv., 2014. Ortopedie, 2. přepracované a doplněné vydání, Praha: *Grada Publishing*, [cit. 2016-08-23]. ISBN 978-80-247-4357-8.

FAKULTNÍ NEMOCNICE OLOMOUC, 2014. Péče o jizvu. Olomouc: Fakultní nemocnice, [online]. [cit. 2016-01-12]. Dostupné z: [https://www.fnol.cz/oddeleni-plasticke-a-esteticke-chirurgie-sluzby-sekce\\_396.html](https://www.fnol.cz/oddeleni-plasticke-a-esteticke-chirurgie-sluzby-sekce_396.html)

FALLON, L. F., 2016. Amputation. *Magill 19s Medical Guide* (Online Edition) [online]. [cit. 2017-01-02].

GAILEY, R. S., 2014. Golf, The Perfect Rehabilitation Therapy. *Amputee Coalition* [online]. 23(3). [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <http://www.amputee-coalition.org/resources/golf-rehabilitation-therapy/>

GALLO, J. 2011. *Ortopedie pro studenty lékařských a zdravotnických fakult*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci..

HAKL, M., 2013. Léčba bolesti: současné přístupy k léčbě bolesti a bolestivých syndromů. 2. dopl. vyd. Praha: Mladá fronta. [cit. 2017-03-23]. ISBN 978-80-204-2902-5.

HROMÁDKOVÁ, J., 2002. Fyzioterapie. Jinočany: *Nakladatelství H & H*. 428 s. [cit. 2017-03-17]. ISBN 80-86022-45-5.

HSU, E., COHEN, S. P., 2013. Postamputation pain: epidemiology, mechanisms and treatment [online]. 6. 121 -136. [cit. 2017-01-07] doi: 10.2147/JPR.S32299.

CHAPMAN, S., 2011. Pain management in patients following limb amputation. *Nursing Standard* [online]. 25(19), 35-40 [cit. 2017-02-21]. ISSN 00296570.

KÁLAL, J., 2003. Rehabilitace amputovaných. *Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem*. [cit. 2017-03-23]. ISBN 80-7044-483-5.

KALETOVÁ, M., VESELÝ, J., 2012. Nemoci periferních tepen a nemoci tepen, [online]. [cit. 2017-01-02]. Dostupné z: <http://pfyziolifup.upol.cz/castwiki2/?p=2604>.

KARETOVÁ, D., ROZTOČIL, K., HERBER, O., 2011. Ischemická choroba dolních končetin. [online]. [cit. 2017-01-02]. Dostupné z: <http://www.svl.cz/files/files/Doporucene-postupy-2008-2012/ICHDK-2011.pdf>.

KARETOVÁ, D., VOJTÍŠKOVÁ, J., ROZTOČIL, K., 2016. Ischemická choroba dolních končetin. Novelizace2016 [online]. [cit. 2017-08-22]. Dostupné z: <https://www.svl.cz/files/files/Doporucene-postupy-od-2013/DP-ICHDK.pdf>.

KLUSOŇOVÁ, E., 2011. Ergoterapie v praxi. 1. vyd. Brno: *Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů*. 264 s. ISBN 9788070135358.

KNOTKOVA, H., R. A. CRUCIANI, V. M. TRONNIER a D. RASCHE., 2012. Current and future options for the management of phantom-limb pain. *Journal of pain research* [online]. 1., roč. 5, s. 39–49 [cit. 2017-02-21]. ISSN 1178-7090. Dostupné z: doi:10.2147/JPR.S16733

KOLÁŘ, P., 2009. Rehabilitace v klinické praxi. 1. vyd. Praha: *Galén*, 713 s. [cit. 2017-03-23]. ISBN 9788072626571

KOVÁČ, I., NEVEN K., OGNJEN Ž., et al. 2015. Rehabilitation of lower limb amputees. *Periodicum Biologorum* [online]. 117(1), 147 - 159 [cit. 2017-03-23]. ISSN 00315362.

KOZÁKOVÁ, D., JANURA, M., ROSICKÝ, J., 2009. Problematika pooperačního pahýlu u pacientů s transtibiální amputací pohledem fyzioterapeuta, biomechanika a protetika. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 16/3, s. [cit. 2017-01-09]. ISSN 1211-2658.

KRAWCZYK, P. a ROSICKÝ J., 2014. *Protetika 1: studijní opora*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě. ISBN 978-807-4646-003

KRAWCZYK, P. a ROSICKÝ J., 2014. *Protetika 2: studijní opora*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě. ISBN 978-807-4646-010.

KRAWCZYK, P. a ROSICKÝ J., 2014. *Protetika 4: studijní opora*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě. ISBN 978-807-4646-034.

KRAWCZYK, P., 2011. *Ortopedická protetika*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě. [cit. 2017-03-29]. ISBN 978-80-7464-096-4.

Li, X.Y., Zheng, Z.H., Li, X.Y., Guo, J., Zhang, Y., Li, H. et al. Treatment of foot disease in patients with type 2 diabetes mellitus using human umbilical cord blood mesenchymal stem cells: response and correction of immunological anomalies. *Curr Pharm Des*. 2013; 19: 4893–4899. [online]. [cit. 2017-08-20]. Dostupné z: [http://www.academia.edu/19548264/Treatment\\_of\\_Foot\\_Disease\\_in\\_Patients\\_with\\_Type\\_2\\_Diabetes\\_Mellitus\\_using\\_Human\\_Umbilical\\_Cord\\_Blood\\_Mesenchymal\\_Stem\\_Cells\\_Response\\_and\\_Correction\\_of\\_Immunological\\_Anomalies](http://www.academia.edu/19548264/Treatment_of_Foot_Disease_in_Patients_with_Type_2_Diabetes_Mellitus_using_Human_Umbilical_Cord_Blood_Mesenchymal_Stem_Cells_Response_and_Correction_of_Immunological_Anomalies).

LEJČKO, J., 2001. Fantomová bolest: Doporučené postupy pro praktické lékaře, [online]. [cit. 2017-01-07]. Dostupné z: [http://www.lecba-bolesti.cz/dokumenty/fantomova\\_bolest.pdf](http://www.lecba-bolesti.cz/dokumenty/fantomova_bolest.pdf)

LEJČKO, J., 2005. Fantomová bolest, [online]. [cit. 2017-03-23]. Dostupné z: <http://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina-priloha/fantomova-bolest-168357>



M. A. ORTOPEDICKÁ PROTETIKA s.r.o., © 2014. Rehabilitační a protetická péče po amputaci. *M. A. Ortopedická protetika s.r.o.* [online]. [cit. 2017-03-09]. Dostupné z: <http://www.maprotetika.cz/navody.html>

MARSHALL, C., BARAKAT, T., STANSBY, G., 2016. Vascular surgery – II: Amputation and rehabilitation. *Surgery (Oxford)* [online]. 34(4), 188-191 [cit. 2016-10-08]. DOI: 10.1016/j.mpsur.2016.02.006. ISSN 02639319.

MAY, B. et al., 2014. Amputation. In O'SULLIVAN SUSAN B., Thomas J. SCHMITZ a George D. FULK. *Physical rehabilitation*. 6th ed. Philadelphia, Pa.: F. A. Davis Company, c2014. [cit. 2017-03-23]. ISBN 9780803625792

MEDITORIAL, © 2017. Hojení ran. Praha [online]. [cit. 2017-01-12]. ISSN 1804-0810. Dostupné z: <http://www.hojeni-ran.cz/hojeni-ran>

MEDITORIAL, © 2017. Péče o jizvu po operaci. Praha [online]. [cit. 2017-01-12]. ISSN 1804-0810. Dostupné z: <http://www.hojeni-ran.cz/jizva-po-operaci>

MROČKOVÁ, I., 2011. Rehabilitace po amputacích pro diabetické komplikace. *Sestra*. [online]. Praha: Sanoma Magazines. 6/2011 . 62-62 s.[cit. 2016-10-08]. Dostupné z: <http://zdravi.euro.cz/clanek/sestra/rehabilitace-po-amputacich-pro-diabeticke-komplikace-460359>

MURPHY, D. P., 2014. Fundamentals of Amputation Care and Prosthetics. New York: *Demos Medical eBook*. [cit. 2017-03-23]. ISBN 1936287706.

NATHER, A., KENG LIN W., 2013. Distal amputations for the diabetic foot. *Diabetic Foot & Ankle* [online]. 4, 1-4 [cit. 2016-11-21]. DOI: 10.3402/dfa.v4i0.21288. ISSN 2000625X.

NEDVĚDOVÁ, I., 2016. Rehabilitace pacientů po amputaci dolní končetiny. *Medical tribune*. 12(3). [cit. 2017-03-23]. ISSN 1214-8911. Dostupné také z: <http://www.tribune.cz/clanek/38708-rehabilitace-pacientu-po-amputaci-dolni-koncetiny>

NIKOLAJSEN, L., 2012. Postamputation pain: studies on mechanisms. *Danish Medical Journal* [online]. roč. 59, č. 10, s. B4527. [cit. 2017-03-23]. ISSN 2245-1919

OSTLER, C, C ELLIS-HILL a M DONOVAN-HALL., 2014. Expectations of rehabilitation following lower limb amputation: a qualitative study. *Disability and rehabilitation* [online]. 36(14), 1169-1175 [cit. 2017-03-23]. ISSN 09638288. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.3109/09638288.2013.833311>

OTTO BOCK ČR s.r.o., 2014. Amputace... a co teď? [online]. 1-31 s. [cit. 13. 4. 2017]. Dostupné z: <https://cdn.clipsan.com/public/00337/files/brozura-amputace-a-co-ted.pdf>

OTTO BOCK ČR s. r. o., © 1998 – 2017. C-Leg 4 [online]. [cit. 13. 7. 2017]. Dostupné z: <https://mojeproteza.cz/zivot-protezou/nase-produkty/kolenni-klouby/c-leg-4/>

OTTO BOCK ČR s.r.o., © 1998 – 2017. Časová osa vybavení protézou [online]. [cit. 13. 4. 2017]. Dostupné z: <http://mojeproteza.cz/cerstva-amputace/casova-osa-vybaveni-protezou/>

OTTO BOCK ČR s. r. o., © 1998 – 2017. Genium [online]. [cit. 13. 7. 2017]. Dostupné z: <https://mojeproteza.cz/zivot-protezou/nase-produkty/kolenni-klouby/genium/>

OTTO BOCK ČR s.r.o., © 1998 – 2017. Předpotetická terapie [online]. [cit. 13. 4. 2017]. Dostupné z: <http://mojeproteza.cz/cerstva-amputace/prubeh-vybaveni-protezou/predproteticka-terapie/>

PEJŠKOVÁ, I., MAREČEK, A., 2010. Rehabilitační a protetická péče o pacienty - diabetiky po amputaci končetiny. *Medicina pro praxi* [online]. 7(5), 216-220 s. [cit. 27. 2. 2016]. ISSN 1803-5310. Dostupné z: <http://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2010/05/03.pdf>.

PELIKÁNOVÁ, T., BARTOŠ, V., a kol., 2012. Praktická diabetologie. (5th ed.). Praha: *Maxdorf* [cit. 2017-03-23]. ISBN: 978-80-7345-244-5

PODĚBRADSKÝ, J., PODĚBRADSKÁ, R., 2009. Fyzikální terapie. Manuál a algoritmy. Praha: *Grada Publishing* 218 s. [cit. 2017-03-17]. ISBN: 978-80-247-2899-5

RAMCHANDRAN K., HAUSER J., 2010. Phantom limb pain. *Journal Of Palliative Medicine* [online]. 2010, 13(10), 1285-6 [cit. 2017-03-27]. DOI: 10.1089/jpm.2010.9775. ISSN 15577740

ROKYTA, R., 2000. Fantomová bolest. *Vesmír*. roč. 79/130, č. 9, s. 490–492. [cit. 2017-01-07] ISSN 1214- 4029. Dostupné z: <http://casopis.vesmir.cz/clanek/fantomova-bolest>

ROKYTA, R., 2012. Bolest: monografie algeziologie. 2. vyd. Praha: *Tigis*. 747 s. ISBN 978-808-7323-021.

SABOLICH, S., 2006. Prosthetic Sockets. *Amputee Coalition* [online]. 16(5). [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <http://www.amputee-coalition.org/resources/prosthetic-sockets/>

SELVIN, E., ERLINGER, T. P., 2004. Prevalence of and risk factors for peripheral arterial disease in the United States. Results from the National Health and Nutrition Examination Survey 1999 - 2000 [online]. [cit. 2017-08-20]. Dostupné z: <http://doi.org/10.1161/01.CIR.0000137913.26087.F0>

SMRČKOVÁ, E., Stav a pohyb obyvatelstva v ČR – 1. – 3. Čtvrtletí. 2016. [online]. [cit. 2017-01-07]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/stav-a-pohyb-obyvatelstva-v-cr-1-3-ctvrtleti-2016>

SMUTNÝ, M., 2013. Informace pro pacienty po amputaci končetiny. 2. vyd. překlad Sylva Homolová, Brno: *MS ortoprotetika*. 72 s. [cit. 2017-03-17]. ISBN: 978-80-260-3903-7

SMUTNÝ, M., 2000. Technika osseointegrace – přímé upevnění protézy ke kosti. *MS Ortopedická protetika: Studijní podklady – University of Surrey, School Mechanical and Materials Engineering* [online]. [cit. 2017-07-07]. Dostupné z: <http://www.ortotikaprotetika.cz/oldweb/Wc4aba76e02de.htm>

SOSNA, A., 2001. Základy ortopedie. Praha: *Triton*, 1. vydání, s. 175, [cit. 2017-03-23]. ISBN: 80-7254-202-8

TALPOVÁ, E., 2011. Rehabilitace u klienta po amputaci dolních končetin. *Sestra* [online]. Praha: Sanoma Magazines. 6/2011, 39-41 s. [cit. 2016-10-08]. ISSN 1210-0404. Dostupné z: <http://zdravi.euro.cz/clanek/sestra/rehabilitace-u-klienta-po-amputaci-dolnich-koncetin-460348>

TRÁVOVÁ, K., BUREŠOVÁ, L., 2014. Data o diabetu v České Republice. [online]. [cit. 2017-01-07]. Dostupné z: <http://www.diabetickaasociace.cz/>

UÇKAY, I., SÁNCHEZ, A. J., LEW, D., LIPSKY, A. B., 2015. Diabetic foot infections: what have we learned in the last 30 years?. [online]. [cit. 2017-08-20]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijid.2015.09.023>.

UNGVARSKY, J., Phantom Limb. *Salem Press Encyclopedia of Health* [online]. 2016 [cit. 2017-03-27].

UNIFY ČR, FYZIO/4 – Amputace dolní končetiny - Standard fyzioterapie doporučený UNIFY ČR [online]. 2015. [cit. 2017-02-21]. Dostupné z: <http://www.unify-cr.cz/obrazky-soubory/4.1.4.rtf-f589f.pdf?redir>

VAŘEKA, I., M. BEDNÁŘ a R. VAŘEKOVÁ., 2014. Qualitative evaluation and testing in patients after lower extremity amputation. *Rehabilitace a Fyzikální Lékařství* [online]. 21(1), 3 - 10 [cit. 2017-01-02]. ISSN 12112658.

VESELÝ, O., VESELÝ, J., 2013. Metabolický syndrom a diabetes mellitus, *Lékařská fakulta Univerzita Palackého v Olomouci*, Lékařská fakulta, 1. vyd.. Olomouc. [cit. 2017-03-23]. ISBN 970-80-244-3767-5

VZP ČR, 2017. Úhradový katalog VZP – ZP – Metodika. Verze 991. [online]. [cit. 2017-04-07]. Dostupné z: [https://webevzp.blob.core.windows.net/media/Default/dokumenty/ciselniky/metodika\\_991.pdf](https://webevzp.blob.core.windows.net/media/Default/dokumenty/ciselniky/metodika_991.pdf)

VZP ČR, 2015. Úhradový katalog VZP – ZP – Metodika. Verze 970. [online]. [cit. 2017-08-07]. Dostupné z: [https://www.tenacz.cz/Documents/6\\_Region\\_East/Czech%20republic/Documents/metodika%202015.pdf](https://www.tenacz.cz/Documents/6_Region_East/Czech%20republic/Documents/metodika%202015.pdf)

WEDEMEYER, CH., KAUTHER, M. D., 2011. Hemipelvectomy- only a salvage therapy? *Orthopedic Reviews* [online]. 3(1), 12-19 [cit. 2016-10-07]. DOI: 10.4081/or.2011.e4. ISSN 20358237.

WHO, Rehabilitation. *World Health Organization* [online]. 2017. © Copyright World Health Organization (WHO), All Rights Reserved. [cit. 2017-02-28]. Dostupné z: <http://www.who.int/disabilities/care/en/>

WORLD HEALTH ORGANIZATION., 2004. The Rehabilitation of People with Amputations. *USA: MossRehab Hospital*. [cit. 2017-03-17]. Dostupné z: <http://docplayer.net/960920-The-rehabilitation-of-people-with-amputations.html>

YOUNG, E., 2008. Aquatic Therapy is Serious. *Therapy. Amputee Coalition* [online]. 18(6). [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <http://www.amputee-coalition.org/resources/aquatic-therapy-is-serious/>

ZDRAVOTNICTVÍ ČR: Stručný přehled činnosti oboru diabetologie a endokrinologie za období 2007 – 2015, 2015. *ÚZIS report č. K/1 (09/2016)*, [online]. [cit. 2017-01-07]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/publikace/zdravotnictvi-cr-strucny-prehled-cinnosti-oboru-diabetologie-endokrinologie-za-obdobi-2007-2015>

ZINGG, M., RAY A., SUVA D., UÇKAY I. a NICODÈME J.-D., 2014 Amputations du membre inférieur: indications, bilan et complications. *Revue Medicale Suisse* [online]. 10(455), 2409 - 2413 [cit. 2016-11-27]. ISSN 16609379.

ZVOLSKÝ, M., 2015. Činnost oboru diabetologie, péče o diabetiky v roce 2013, 02/2015. [online]. [cit. 2017-01-07]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/rychle-informace/cinnost-oboru-diabetologie-pece-diabetiky-roce-2013>

## Seznam obrázků

- Obr. 1: Schematické znázornění hraničního rozsahu amputací na dolní končetině (Dungl, 2014)
- Obr. 2: Pacient po hemicorporectomii pro onkologické onemocnění (Krawczyk, 2014)
- Obr. 3: Rozdělení lokalizace amputací na noze (Zingg, 2014)
- Obr. 4: Somatosenzitivní homunkulus (<http://www.csonline.cz/wp-content/uploads/2014/12/senzitivni-homunkulus.png>)
- Obr. 5: Cvičení pacienta po transtibiální amputaci (May et al., 2014)
- Obr. 6: Cvičení po transfemorální amputaci (May et al., 2014)
- Obr. 7: Energetická náročnost chůze o protéze (Kálal, 2003)
- Obr. 8: Energetický výdej zdravých a amputovaných (Kálal, 2003)
- Obr. 9: Bandážování transfemorálního a transtibiálního pahýlu (M. A. ORTOPEDICKÁ PROTETIKA, © 2014)
- Obr. 10: Nesprávné polohování amputačního pahýlu (M. A. ORTOPEDICKÁ PROTETIKA, © 2014)
- Obr. 11: Protéza ruky z období renesance 1400 – 1800 n. l. (Norton, 2007)
- Obr. 12: Ilustrace podoby protézy dle Ambrois Paré (Krawczyk, 2014)
- Obr. 13: Podoba protézy „Anglessay Leg“ (Krawczyk, 2014)
- Obr. 14: Rozdělení transfemorální protézy – Otto Bock (Krawczyk, 2014)
- Obr. 15: Bionická transfemorální protéza – Össur (Krawczyk, 2014)
- Obr. 16: Konstrukce transtibiální endoskeletové protézy (Krawczyk, 2014)
- Obr. 17: Konstrukce transtibiální exoskeletové protézy (Krawczyk, 2014)
- Obr. 18: Zátěžová místa transtibiálního amputačního pahýlu (Krawczyk, 2014)
- Obr. 19: Citlivé oblasti transtibiálního pahýlu (Krawczyk, 2014)
- Obr. 20: Uložení svalu v příčně oválném lůžku (Krawczyk, 2014)
- Obr. 21: Schéma konstrukce pahýlového lůžka se zanořeným tuber osiis ischi (Krawczyk, 2014)
- Obr. 22: Krokový cyklus (Davis et al., 2013)

## **Seznam grafů**

Graf 1: Celkový výskyt komplikací u onemocnění DM (ÚZIS, 2015)

Graf 2: Incidence amputací u komplikace diabetické nohy (ZVOLSKÝ, 2015)

## **Seznam tabulek**

Tab. 1: MESS – Hodnocení rozsahu rozdrčení končetiny (Dungl, 2014)

Tab. 2: Absolutní počty pacientů v oboru diabetologie a endokrinologie v časovém trendu (ÚZIS, 2015)

## **Seznam příloh**

Příloha 1: Časová osa vybavení protézou (Otto Bock ČR, © 1998 – 2017)

Příloha 2: Obecné nástroje hodnocení kvality života a soběstačnosti (Vařeka et al., 2014)

Příloha 3: Kvantitativní nástroje hodnocení mobility a speciální hodnocení pacientů  
po amputaci dolní končetiny (Vařeka et al., 2014)

Příloha 4: Obecné testy posturální stability a chůze (Vařeka et al., 2014)

Příloha 5: Speciální klinické testy pro pacienty po amputaci dolní končetiny (Vařeka et al., 2014)

Příloha 6: Technika chůze do schodů (Krawczyk, 2011)

Příloha 7: Technika chůze ze schodů (Krawczyk, 2011)



## Přílohy

Příloha 1: Časová osa vybavení protézou (Otto Bock ČR, © 1998 – 2017)

PROTETIKA	TÝDEN	TERAPIE
Zhojení jizvy	1	Na lůžku, péče o pahýl
	2	
	3	Kondiční cvičení
Výběr protetiky a setkání s ním	4	Vertikalizace bez protézy, postupný nácvik chůze s francouzskými holemi
	5	
Míra protézy, výroba protézy se zkušebním lůžkem	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
	11	
	12	
	13	
úprava protézového lůžka při změnách objemu pahýlu	14	Nácvik manipulace s protézou
	15	
	16	Nácvik chůze v interiéru
	17	
	18	
	19	
	20	Nácvik překonávání překážek
	21	
	22	
	23	Nácvik chůze v exteriéru
	24	
	25	
	26	
	27	
	28	

<b>Při stabilním pahýlu výroba finální protézy</b>	<b>29</b>	<b>Zapojení do běžných denních činností</b>
	<b>30</b>	
	<b>31</b>	
	<b>32</b>	
	<b>33</b>	
	<b>34</b>	
	<b>35</b>	
	<b>36</b>	
	<b>37</b>	
	<b>38</b>	
	<b>39</b>	
	<b>40</b>	
<b>Pravidelné kontroly a protetiky každých 6 měsíců, opravy a údržba. Úprava pahýlového lůžka, pokud dojde ke změně pahýlu nebo zdravotního stavu.</b>	<b>41</b>	<b>Pravidelná rehabilitace s fyzioterapeutem, domácí cvičení, prevence bolesti</b>
	<b>42</b>	
	<b>43</b>	
	<b>44</b>	
	<b>45</b>	
	<b>46</b>	
	<b>47</b>	
	<b>48</b>	
	<b>49</b>	
	<b>50</b>	
	<b>51</b>	
	<b>52</b>	

Příloha 2: Obecné nástroje hodnocení kvality života a soběstačnosti (Vařeka et al., 2014)

<b>Barthel Index</b>
<b>EQ-5D Health Utility Index</b>
<b>Frenchay Activities Index (FAI)</b>
<b>Functional Independence Measure (FIM)</b>
<b>Functional Autonomy Measurement System (SMAF)</b>
<b>Groningen Activity Restriction Scale (GARS)</b>
<b>International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)</b>
<b>Patient Generated Index (PGI)</b>
<b>SF-36-Item Health Survey</b>
<b>Sickness Impact Profile (SIP)</b>

Příloha 3: Kvantitativní nástroje hodnocení mobility a speciální hodnocení pacientů po amputaci dolní končetiny (Vařeka et al., 2014)

Activities Specific Balance Scale (ABC Scale)
Amputee Activity Score (AAS)
Amputee Body Image Scale
Attitude to Artificial Limb Questionnaire (AALQ)
Harold Wood-Stanmore Mobility Scale Data
Hill Assessment Index (HAI)
Hougton Scale
Locomotor Capabilities Index (LCI)
Medicare Functional Classification Level (MFCL) and K Classification
Orthotics & Prosthetics National Office Outcomes Tool (OPOT)
Orthotics and Prosthetics Users' Survey (OPUS)
Prosthetic Evaluation Questionnaire (PEQ)
Prosthetic Profile of the Amputee (PPA)
Questionnaire for Persons with a Transfemoral Amputation (Q-TFA)
Rivermead Mobility Index (RMI)
Satisfaction with Prosthesis (SatPro)
Socket Comfort Score (SCS)
Special Interest Group in Amputee Medicine (SIGAM) mobility scale
Trinity Amputation & Prosthetic Experience Scale (TAPES)

Příloha 4: Obecné testy posturální stability a chůze (Vařeka et al., 2014)

---

**10 m Walk Test**

**Berg Balance Scale (BBS)**

**Functional Ambulation Classification (FAC)**

**Lateral Reach Test**

**Timed “Up & Go” Test (TUG)**

**Two-Minute Walk Test(2MWT)**

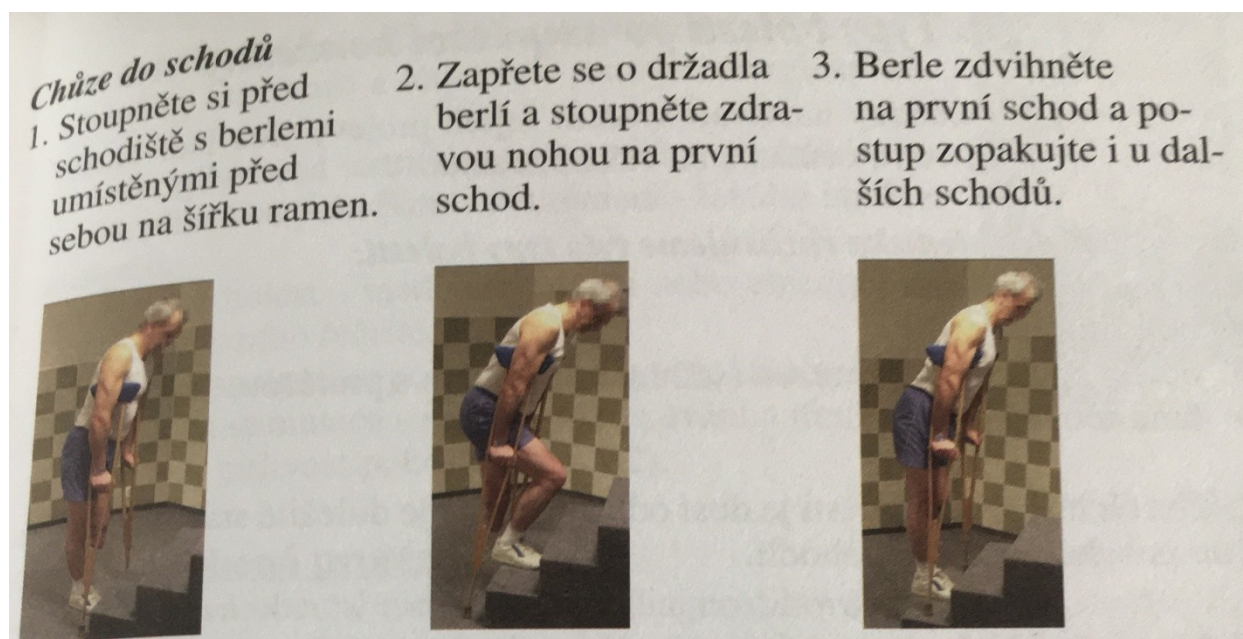
**Six-Minute Walk Test (6MWT)**

**Step activity monitor (SAM)**

**Tinetti Assessment**

---

Amputee Mobility Predictor Assessment Tool (AMPnoPRO)
L-Test of Functional Mobility
Orthotics & Prosthetics National Outcomes Tool
Stair Assessment Index (SAI)



### *Chůze ze schodů*

1. Postavte se na konec schodiště co nejbližší okraji horního schodu.
2. Nejprve umístěte na nižší schod obě berle.
3. Zapřete se o držadla berlí a sestupte celým tělem na nižší schod.

