

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

EFEKT LŮŽKOVÉ REHABILITACE NA LOKOMOČNÍ SCHOPNOSTI U
PACIENTŮ PO AMPUTACI V BÉRCI

Diplomová práce

(magisterská)

Autor: Bc. Eva Lakomá, fyzioterapie

Vedoucí práce: doc. MUDr. Ivan Vařeka, Ph.D.

Olomouc 2016

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Bc. Eva Lakomá

Název diplomové práce: Efekt lůžkové rehabilitace na lokomoční schopnosti u pacientů po amputaci v bérce

Pracoviště: Katedra fyzioterapie FTK UP v Olomouci

Vedoucí diplomové práce: doc. MUDr. Ivan Vařeka, Ph.D.

Rok obhajoby diplomové práce: 2016

Abstrakt: Cílem diplomové práce bylo posoudit vliv jednotlivých faktorů na lokomoční schopnosti pacientů po bérce amputaci před a po ukončení třítydenního rehabilitačního programu. Data týkající se potenciálního vlivu na lokomoční schopnosti byla získána ze zdravotnické dokumentace probandů. Jednalo se o věk, přítomnost vybraných komorbidit (DM 2. typu, ICHDK, artróza nosných kloubů, CMP), BMI a délku prodlevy mezi amputací a zahájením lůžkové rehabilitace. K hodnocení lokomočních schopností byl použit dotazník Locomotor Capabilities Index-5. Byla analyzována data 20 pacientů po amputaci v bérce, 13 mužů a 7 žen ve věku $69,5 \pm 9,6$ let, hospitalizovaných na protetickém lůžkovém oddělení Rehabilitační kliniky Fakultní nemocnice Hradec Králové k třítydennímu rehabilitačnímu programu. Výsledky naznačují, že vyšší věk a přítomnost ICHDK negativně ovlivňuje lokomoční schopnosti pacientů po bérce amputaci. Negativní vliv ostatních komorbidit (DM 2. typu, CMP, artróza nosných kloubů), vyššího BMI a delší prodlevy v zahájení protetické rehabilitace se neprokázal.

Klíčová slova: amputace dolní končetiny, transtibiální amputace, prediktory schopnosti chůze, prediktory funkčního výstupu, BMI amputovaných, věk, komorbidity, prodleva v zahájení rehabilitace

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Bc. Eva Lakomá

Title of the master thesis: The effect of inpatient rehabilitation on locomotor ability in the patients after amputation of the leg

Department: Physiotherapy Department FTK UP in Olomouc

Supervisor: doc. MUDr. Ivan Vařeka, Ph.D.

The year of presentation: 2016

Abstract: The aim of the thesis was to evaluate the influence of various factors on locomotor ability of patients after leg amputation before and after the three-week rehabilitation program. Data regarding the potential effects on locomotor ability was obtained from medical records probands. It was the age, the presence of selected comorbidities (type 2 diabetes, PAD, arthrosis of bearing joints, CMP), BMI and the time delay between the surgery and inpatient rehabilitation. To evaluate the ability of locomotion it was used the Locomotor Capabilities Index-5 questionnaire . It was analyzed the data of 20 patients after amputation of the leg, 13 men and 7 women aged 69.5 ± 9.6 years, hospitalized for prosthetic patient department Rehabilitation Clinic University Hospital Hradec Králové for three-week rehabilitation program. The results suggest that increasing age and the presence of PAD negatively affect locomotor abilities of patients after leg amputation. The negative influence of other comorbidities (type 2 diabetes, stroke, arthritis bearing joints) higher BMI and a longer delay in the commencement of prosthetic rehabilitation has not been demonstrated.

Keywords: lower limb amputation, transtibial amputation, predictors of walking ability, predictors of functional outcome, BMI amputee, age, comorbidities, time to rehabilitation

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením doc. MUDr. Ivana Vařeky, Ph.D. a uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 28. dubna 2016

.....

Děkuji vedoucímu práce doc. MUDr. Ivanu Vařekovi, Ph.D. za cenné rady a trpělivost při odborném vedení diplomové práce. Dále děkuji fyzioterapeutkám Rehabilitačního oddělení Fakultní nemocnice v Hradci Králové za pomoc s praktickou částí diplomové práce.

OBSAH

ÚVOD.....	9
1 PŘEHLED POZNATKŮ	10
1.1 Amputace dolní končetiny	10
1.1.1 Transtibiální amputace z dysvaskulární příčiny	12
1.2 Rehabilitace	21
1.2.1 Předoperační fáze	22
1.2.2 Včasná pooperační péče	22
1.2.3 Předprotetická rehabilitace	27
1.2.4 Protetická fyzioterapie	31
1.2.5 Protetické řešení u transtibiálních amputací	33
1.3 Predikce schopnosti budoucí chůze o protéze	38
1.3.1 Problematika protézování ve starším věku	40
1.3.2 Délka období od amputace do rehabilitace	46
1.3.3 BMI	47
1.3.4 Stav druhostranné končetiny	48
2 CÍLE A HYPOTÉZY	49
2.1 Hypotéza č. 1	49
2.2 Hypotéza č. 2	49
2.3 Hypotéza č. 3	49
2.4 Hypotéza č. 4	49
3 METODIKA.....	50
3.1 Charakteristika výzkumného souboru	50
3.1.1 Rehabilitační program při pobytu na protetickém lůžkovém oddělení	50
3.2 Sběr dat	51
3.2.1 Zkoumané prediktory lokomočních schopností	51
3.2.2 Hodnocení lokomočních schopností	51
3.3 Analýza dat	52
4 VÝSLEDKY	53

4.1 Charakteristiky zkoumaných prediktorů lokomočních schopností	53
4.2 Posouzení věku, prodlevy a BMI jako prediktorů lokomočních schopností	55
4.2.1 Korelace věku a lokomočních schopností	55
4.2.2 Korelace délky prodlevy a lokomočních schopností	55
4.2.3 Korelace BMI amputovaných s lokomočními schopnostmi	55
4.3 Posouzení přítomnosti komorbidit jako prediktoru lokomočních schopností	57
4.3.1 Vliv diabetu mellitu 2. typu na lokomoční schopnosti	57
4.3.2 Vliv ICHDK na lokomoční schopnosti	58
4.3.3 Vliv artrózy nosných kloubů na lokomoční schopnosti	59
4.3.4 Vliv CMP v anamnéze na lokomoční schopnosti	60
5 DISKUZE	61
6 ZÁVĚR	66
7 SOUHRN	67
8 SUMMARY	68
10 REFERENČNÍ SEZNAM.....	69
11 PŘÍLOHY	85

Seznam zkratek

ADL – activities of daily living

BMI – body mass index

CMP – cévní mozková příhoda

DK – dolní končetina

DM – diabetes mellitus

FTK – Fakulta tělesné kultyury

ICHDK – ischemická choroba dolních končetin

ICHS – ischemická choroba srdeční

IPOP - immediate postoperative prosthesis

KBM – Kondylen Bettung Münster

LCI – Locomotor Capabilities Index

LTV – léčebná tělesná výchova

PE – polyethylen

PNF – proprioceptivní neuromuskulární facilitace

PPAM Aid - Pneumatic Post-Amputation Mobility Aid

PTB – Patellar Tendon Bearing

PU – polyuretan

SACH – Solid Ankle Cushion Heel

TSB – Total Surface Bearing

TTA – transtibiální amputace

UNIFY ČR – Unie fyzioterapeutů České republiky

UP – Univerzita Palackého

ÚZIS ČR – Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky

VO₂max – maximální spotřeba kyslíku

WHO – World Health Organization

ZP – zdravotní pojišťovna

ÚVOD

V České republice jsou z různých příčin každoročně provedeny tisíce amputací a jejich počet má rostoucí tendenci. Amputace není spojena jen s omezením mobility a fyzické nezávislosti, ale zasáhne do života pacienta i v psychické oblasti.

Hlavním cílem rehabilitace po amputaci končetiny je zjistit, aby se pacient stal úspěšným protetickým uživatelem, který využívá chůzi o protéze jako hlavní způsob lokomoce.

Ne vždy je snadné vyrovnat se s vysokými fyzickými i mentálními požadavky protetické rehabilitace. Zejména pro starší pacienty může být z důvodu přidružených chorob velmi náročná. Přestože v zájmu interdisciplinárního týmu je zajistit co nejvyšší úroveň nezávislosti amputovaného pacienta a prioritou nejen pacienta je dosažení nezávislé chůze o protéze, ne vždy je tento cíl reálný. I přes finančně a časově náročný proces vybavení protézou a absolvování protetické rehabilitace se v praxi stává, že se pacient nestane aktivním uživatelem protézy a nedá se tak hovořit o funkčním protézování. Úroveň mobility amputovaného pacienta, který je vybaven protézou, ale nepoužívá ji k chůzi, se v takovém případě razantně snižuje.

Znalost prediktorů úspěšného protézování by pomohlo lépe řídit vytvoření rehabilitačního plánu a minimalizovat nevhodné pokusy oprotézování v populaci, kde chybí objektivní předpoklady pro zvládnutí chůze. U pacientů, kde bude nepravděpodobné, že se stanou aktivními uživateli protézy, by se rehabilitační snažení mělo zaměřit na neprotetickou mobilitu.

Problém je, že přesná predikce schopnosti chůze je velmi obtížná. Výsledek protetické rehabilitace může v různé míře ovlivnit mnoho faktorů.

Analýza významu jednotlivých faktorů je krokem k optimalizaci predikce schopnosti chůze. Správný odhad možností pacienta maximalizuje znovunavrácení mobility amputovaných pacientů – ať už protetické či neprotetické.

1 PŘEHLED POZNATKŮ

1.1 Amputace dolní končetiny

Amputace je definována jako odstranění periferní části těla včetně krytu měkkých tkání s přerušením skeletu, která vede k funkční nebo kosmetické změně s možností protetického ošetření (Kubeš, 2014).

Řadí se k nejstarším chirurgickým výkonům (Jahoda, Pokorný & Vrbický, 2001). Od původních gilotinových amputací bez anestezie, kdy se krvácení stavělo zaškrcením pahýlu nebo ponořením do horkého oleje došlo v průběhu doby k modernizaci v technice amputací a je ironií, že největší pokrok v tomto směru byl zaznamenán v období světových válek (Kubeš, 2014).

Otec medicíny Hippokrates už v pátém století př. n. l. popsal tři indikace k této operaci, které jsou platné doposud. Jedná se o odstranění nemocné tkáně, snížení invalidity a záchrana života (Jahoda et al., 2001).

Amputace dolní končetiny může být provedena jako exartikulace v kloubu nebo jako protěti dlouhé kosti (Nielsen & Jorge, 2013). Typy amputací dle úrovně snesení dolní končetiny uvádí Tabulka 1. (Unie fyzioterapeutů České republiky [UNIFY ČR], 2006). Jako velké amputace (major) jsou označovány amputace nad úrovní kotníků. Malá amputace (minor) je amputace pod úrovní kotníků (Marshall & Stansby 2013).

Stanovení výše amputace bývá obtížnou otázkou. Cílem chirurga je určit takovou úroveň, která zajistí vytvoření dobře se hojícího pahýlu, s maximálním protetickým a rehabilitačním potenciálem obnovit schopnost chůze s návratem do nezávislého života (Arya & Escobar, 2013).

V rámci operační techniky rozlišujeme gilotinové (cirkulární) a lalokové amputace. Gilotinové amputace jsou vždy prováděny jako otevřené. Provádí se za okolností, kdy není možné zajistit sterilní operační pole. Operátor nejdříve cirkulárně přeruší kůži, poté svaly, což je doprovázeno podvazem cév a ošetření nervů. Po retrakci svalů je přerušen skelet. V dalším kroku je před uzavřením rány nutná konečná úprava pahýlu reamputací, revizí pahýlu nebo plastickou úpravou, která posléze umožní dobré oprotézování (Kubeš, 2014).

Standardním operačním výkonem v našich podmínkách je laloková amputace. V případě, že je prováděna jako zavřená, klade se důraz na tenodézu přerušovaných svalů což vede ke zlepšení funkce a tvaru pahýlu. U otevřené lalokové amputace je v současné době populární technika invertovaných kožních laloků. Laloky jsou založeny delší a poté

překlopeny (invertovány) a dočasně přešity přeloženou plochou k sobě. Asi po dvou týdnech, kdy pahýl kryje mastný tyl a je naložena náplast'ová kožní trakce se vytvoří granulační plocha. To je okamžik, kdy se po uvolnění a rozbalení laloků provádí jejich primární sutura (Kubeš, 2014).

Cílem amputační chirurgie je vytvoření příznivě se hojícího a funkčního pahýlu s dobrou možností oprotézování (Bowker, 2004). Přerušené kosti reziduální končetiny jsou proto zkosené, čímž se předejde vzniku ostrých osteofytů, které by mohly způsobovat bolest při chůzi v protéze. Nervy se přerušují pod napětím tak, aby se spontánně proximálně retrahovaly do svalového břicha a snížilo se tak riziko rozvoje fantomových bolestí (Edelstein, 2007). Kožní laloky musí být naplánovány tak, aby zajistily dostatečné krytí skeletu měkkými tkáněmi s následnou možností vymodelování kónického tvaru pahýlu. Současně je nutné zachovat motoriku pahýlu prostřednictvím myoplastiky nebo myodézy (Kubeš, 2014). Myoplastika je technika, při které jsou zbytkové antagonistické svaly protnuty mírně distálně (10 cm) a ideálně ve správném napětí sešity přes distální konec amputované kosti. Nadměrné napětí svalů nebo jejich nerovnováha by mohla způsobit nežádoucí bolesti nebo špatnou funkčnost pahýlu. Myodéza je kostní reinzerce přerušovaných svalů, kdy se vytvoří nový svalový úpon a původní funkce svalu může být zachována (Pasquina et al., 2006). Jako prevence hematomu, který by mohl být zdrojem bolestí, případné infekce a narušovat regenerační proces se rána zajišťuje Redonovou odstavňou drenáží na 48 až 72 hodin (Jahoda et al., 2001).

Nejčastější příčinou amputace dolní končetiny jsou choroby končetinových cév, kam řadíme diabetické angiopatie vyvíjející se do obrazu diabetické gangrény s infekcí a dále akutní či chronické arteriální insuficience. Zmíněná vaskulární onemocnění jsou podle údajů UNIFY ČR zodpovědná za 87 % všech amputací. Mezi tzv. nevaskulární příčiny amputací patří traumata, která tvoří 4 %. Tato dříve častá indikace k operaci je dnes vytlačována možnostmi mikrochirurgie a cévní chirurgie. Mezi další příčiny patří tumory (2 %), infekce (2 %), kongenitální anomálie a získané vady (5 %) (Jahoda et al., 2001; UNIFY ČR, 2006).

Údaje o počtu vykonaných amputací v České republice lze získat z Národního registru hospitalizovaných. Nejaktuálnější uveřejněná data jsou momentálně pro rok 2012, během kterého bylo podle uvedeného zdroje provedeno 2394 amputací. V této cifře jsou zahrnuty amputace v dlouhé kosti a exartikulace velkého kloubu kromě kyčle (Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR [ÚZIS ČR], 2013). Incidence major amputací prudce roste s věkem (Unwin, 2000).

Tabulka 1. Typy amputací dle výšky (UNIFY ČR, 2006).

Výška amputace	Typ amputace
Amputace v oblasti nohy	Amputace prstců
	Transmetatarsální amputace
	Metatarzotarsální amputace (Lisfranc)
	Transkuboidní amputace Bona Jaeger
	Exartikulace v Chopartově kloubu
Disartikulace v hleznu	Syme amputace
	Pirogov amputace
Transtibiální – bércová	Metoda dorsálního laloku - dlouhý zadní lalok (Burgess)
	Metoda dorsálního laloku - krátký zadní lalok (Bruckner)
	Sagitální řez (Persson)
	Příčný sagitální řez (Robinson)
	Osseoperiostální tibiofibulární synostóza (Ertl)
Disartikulace v koleni	Sagitální laloky (Wagner)
	Zadní myofasciokutánní lalok (Klaes and Eigler)
Transfemorální-stehenní	Transversální operační přístup - myoplastická úprava pahýlu
	Sagitální operační přístup - myodéza (Gottschalk)
Disartikulace v kyčli	Boydova metoda
Hemipelvektomie	Odstranění poloviny pánve a celé dolní končetiny

1.1.1 Transtibiální amputace z dysvaskulární příčiny

Vzhledem k tomu, že jsem do své práce zahrnula pouze pacienty s jednostrannými amputacemi v bérci z cévní příčiny, bude následující text zaměřen úzce na tuto problematiku.

Transtibiální amputace je nejběžnějším typem prováděným pro infekci nebo ischemii dolní končetiny (Zeman, 2006, Arya & Escobar, 2013). Výhodou této úrovně amputace je, že pokud je v oblasti reziduální končetiny zachovaná dostatečná krevní cirkulace, má příznivé chirurgické i rehabilitační výsledky (Ebrahimzadeh & Hariri, 2009, Johannesson,

Larsson & Ramstrand, 2010). Rizikem nedostatečného prokrvení amputačního pahýlu, což vede ke zpožděnému hojení a odkladu zahájení protetické rehabilitace, jsou ohroženi zejména pacienti s diabetem a vaskulární nedostatečností (Kozáková, Janura & Rosický, 2009). V případě, že je indikací k amputaci cévní onemocnění, je proto nutné zmapovat prokrvení končetiny např. pomocí arteriografie, Dopplerova ultrazvukového vyšetření, pletyzmografie, popř. transkutánní stanovení hladiny pO₂ anebo radionuklové angiografie (Jahoda et al., 2001).

Z hlediska protetiky a následné rehabilitace je vždy snaha o co nejnižší amputaci v takové výši, aby bylo možné zhotovit vhodnou protetickou pomůcku. Dále se usiluje o zachování funkčního kolenního kloubu, proto pokud je to možné a technicky schůdné, je amputace v bérce upřednostňována (Jalůvka et al., 2014). Díky zachovanému kolennímu kloubu, je energetická náročnost chůze ve srovnání s transfemorální amputací nižší. Přítomnost kolenního kloubu dále zvyšuje propriocepci a usnadňuje používání protézy, což zejména u starších amputovaných hraje v rámci edukace chůze o protéze významnou roli (Arya & Escobar, 2013).

Minimální možná délka pahýlu, aby bylo možné končetinu oprotézovat, je ve vzdálenosti 7 cm od kloubní štěrbiny. Optimální a běžně volená je vzdálenost 14 cm pod kolenním kloubem anebo 10 -12 cm od tuberositas tibiae (Marshall & Stansby, 2013). Příliš krátký pahýl vytváří krátké rameno páky, které ovládání protézy znesnadňuje a navíc má velký sklon k vytváření flekční kontraktury (Kristníková, 2014). Se zkracováním délky tibie jsou biomechanicky zvýhodňovány flexory proti extenzorům kolenního kloubu. Pro pacienta s krátkým pahýlem po bérce amputaci je potom obtížné provést dostatečnou extenzi kolenního kloubu, která je nutná k vykopnutí protézy vpřed během švihové fáze chůze. Dalším problémem může být nesnadná kontrola excentrické extenze kolene pro zajištění stability v časně stojné fázi - fázi počátečního kontaktu a fázi postupného zatěžování (Lusardi & Pepe, 2013). Komfort protézy, kvalita a energetické náklady chůze jsou zřejmě nejlépe vyváženy, pokud úroveň amputace zachovává 40 % až 50 % původní délky tibie. Ovšem vzhledem k neustálému pokroku v ortotice-protetice, je v současné době možné velmi dobře vyřešit biomechanické a další problémy spojené s oprotézováním dlouhého, tedy více než 66 % původní délky tibie nebo krátkého pahýlu tj. zachování 33 % nebo méně z původní délky (Arwert et al., 2007).

1.1.1.1 Cévní příčiny amputací

Amputace dolní končetiny z důvodu chronických komplikací při diabetu mellitu (DM) nebo ischemické choroby dolních končetin (ICHDK) tvoří kvantitativně dominantní skupinu (Dillingham, Pezzin & MacKenzie, 2002; Moxey et al., 2011).

V případě obou uvedených onemocnění se ovšem poškození tkání, které vede k amputaci, vyvíjí postupně a za předpokladu efektivní spolupráce pacienta s praktickým lékařem, diabetologem a internistou, by mohlo být řešeno mnohem dříve, než dojde k nevratným změnám řešitelným pouze amputací (Pejšková & Mareček, 2010).

ICHDK, vznikající na podkladě aterosklerotických změn, je charakterizovaná postupnou stenotizací až uzávěrem tepen dolních končetin. Rizikové faktory rozvoje tohoto onemocnění jsou společné s ostatními kardiovaskulárními onemocněními – věk nad 60 let, abusus kouření, přítomnost diabetu mellitu, arteriální hypertenze a hyperlipidemie (Criqui, 2001). Prevalence onemocnění roste s věkem. Asymptomatické postižení ve věkové skupině do 70 let se odhaduje na 3–10 %, ve věku nad 70 let stoupá na 15–20 %. Poměr nemocných mužů k ženám je 3:1, nicméně se stoupajícím věkem počet žen s touto nemocí přibývá. Více než 50 % pacientů současně trpí ICHS a důsledkem je potom extrémně vysoká mortalita nemocných s chronickými uzávěry periferního arteriálního řečiště (Bachleda, 2012, Zimolová, 2014). V klinickém obraze rozeznáváme stadium asymptomatické, klaudikační a konečné stadium kritické končetinové ischemie, definované jako stav ischemie končetiny s více než 2 týdny trvající klidovou bolestí nebo patrnou ulcerací či gangrénou (Slovut & Sullivan, 2008). Ke klasifikaci se využívá funkční klasifikace dle Fontaina (Tabulka 2) (Zimolová, 2014). Rozvoj ireverzibilních ischemických změn při generalizované obliterující ateroskleróze trvá řadu týdnů až měsíců a projevuje se zhoršením klaudikačních bolestí, zkracujícím se klaudikačním intervalem, chladnými akrálními částmi končetin a později i klidovou bolestivostí končetiny (Pejšková & Mareček, 2010).

Tabulka 2. Fontainova klasifikace ICHDK (Zimolová, 2014)

Fontain stadium	Symptomy
I. (asymptomatické stadium)	žádné
II. (klaudikační stadium)	a) klaudikace nad 200 m
	b) pod 200 m
	c) pod 50 m
III. (stadium klidových bolestí)	a) klidové bolesti s kotníkovým STK > 50 mmHg
	b) klidové bolesti s kotníkovým STK < 50 mmHg
IV. (stadium trofických defektů)	a) defekty ohraničené
	b) plošné

Vysvětlivky: STK – systolický tlak krevní

Diabetes mellitus má v současné době charakter globální epidemie a předpokládá se, že v roce 2030 bude toto onemocnění a komplikace s ním související 7. hlavní příčinou úmrtí (World Health Organization [WHO], 2014). Také v České republice pokračoval v roce 2013 rostoucí trend prevalence diabetických onemocnění, která tak dosáhla 8,2 % (Obrázek 1). Trvalý růst vykazoval i počet evidovaných chronických diabetických komplikací (Obrázek 2), včetně syndromu diabetické nohy řešené amputací (ÚZIS, 2015). V ČR je 70 % amputací DK provedeno u diabetiků (Bachleda, 2012). V roce 2013 ÚZIS ČR evidoval celkem 44657 diabetických noh, z toho 11168 případů bylo řešeno amputací (Tabulka 3) (ÚZIS ČR, 2015).

Nejfrekventovanějším zůstává 2. typ (dříve označovaný jako insulin rezistentní forma), který zahrnuje až 95 % všech případů. Přes širokou škálu faktorů, které se na vzniku DM 2. typu podílejí, lze na prvních místech jmenovat nedostatek pohybu, obezitu, špatné dietní návyky a genetické predispozice (American Diabetes Association, 2012).

S odpovídající kontrolou této nemoci mohou pacienti vést aktivní a zdravý životní styl. Přes neustále propagovanou primární i sekundární prevenci, zůstává syndrom diabetické nohy, definovaný dle WHO jako ulcerace nebo destrukce tkáně na nohou u diabetiků spojený s infekcí, neuropatií a s různým stupněm ICHDK, velkým zdravotním i sociálním problémem diabetické populace (Pino, Taghva, Champan & Bowker, 2011; WHO, 2014). Studie zabývající se rizikovými faktory amputací u diabetiků ukazují, že tito pacienti mají tendenci žít dlouhodobě s nekontrolovanou glykemií a hypertenzí. Dále potvrzují přítomnost dobře známých a častých komplikací diabetu jako jsou nefropatie,

neuropatie, retinopatie, onemocnění periferních tepen – čtyřikrát větší prevalenci ICHDK než u osob bez diabetu a vyšší četnost koexistujících kardiovaskulárních onemocnění (Davis, Norman, Bruce & Davis, 2006). Z hlediska zvýšeného rizika amputací jsou nejvýznamnější makroangiopatie a mikroangiopatie. Makroangiopatie postihující velké cévy se klinicky podobá ateroskleróze a urychluje její vznik i průběh. Mikroangiopatie zhoršuje průběh nemoci vznikem diabetických neuropatií. Světová centra pro kontrolu diabetu potvrzují, že neuropatie je hlavní příčinou amputací pro diabetickou gangrénu (American Diabetes Association, 2012). Diabetici s aterosklerotickou makroangiopatií a neuropatií jsou 10× častěji ohroženi amputací než nediabetici (Pino et al., 2011). V důsledku oslabeného vnímání bolesti a termických podnětů při diabetické neuropatii se zvyšuje zranitelnost nohou na opakovaná nízkoenergetická traumata. Diabetici si nemusí být vědomi otlaků ze špatně padnoucí obuvi podél stran a na vrcholech nohou. Jakmile je kůže narušena, tyto defekty se kvůli narušenému oběhu špatně hojí. Motorická neuropatie a související svalové slabosti a atrofie přispívají k rozvoji kostnatých deformit nohy, což dále zvyšuje riziko vzniku vředů (Nielsen & Jorge, 2013). Kromě makroangiopatie je diabetik postižen poruchou mikrocirkulace, má sníženou imunitu, a proto dochází při výskytu infekce velmi rychle k nezvratnému poškození tkání (Bachleda, 2012).

Končetina je ohrožena ztrátou v případě postupující infekce, neovlivnitelných klidových bolestí, při akutní nebo chronické poruše arteriálního prokrvení, která vede ke ztrátě svalové tkáně s následným ovlivněním funkcí jiných orgánů, nebo pokud má nemocný těžké neuro-osteopatické deformity skeletu nohy s osteomyelitidou a nález vylučuje možnost zachování funkce nohy. V takovém případě je nutné se na základě angiologického vyšetření vyjádřit k možnostem chirurgické nebo endovaskulární revaskularizace a tím možnosti záchrany končetiny (Bachleda, 2012).

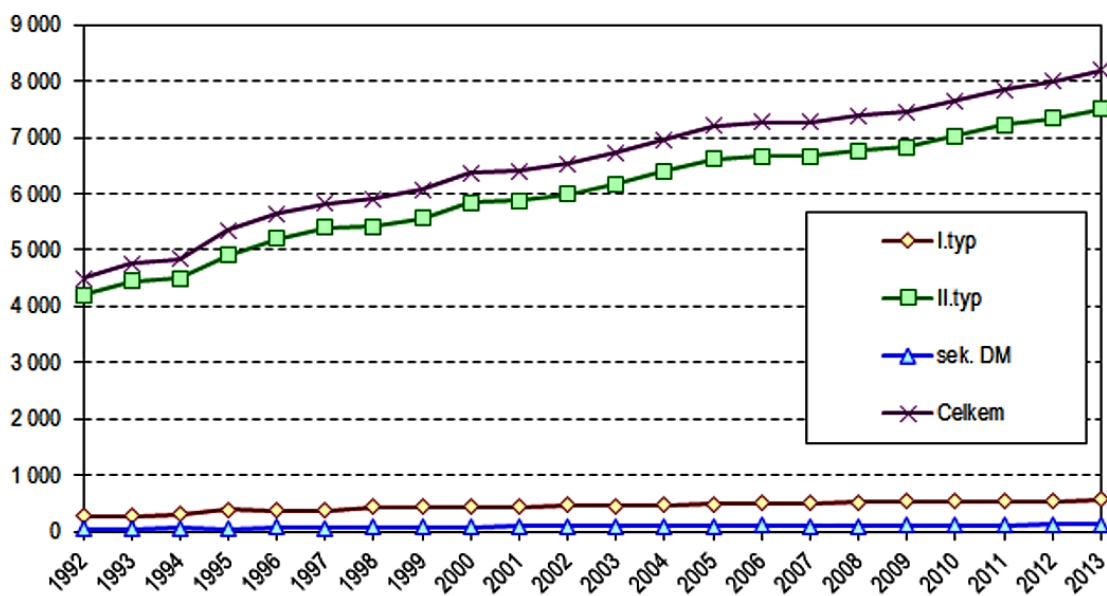
V literatuře nejčastěji citované indikace k amputaci u diabetiků zahrnují gangrénu, postupující infekci, nehojící se neuropatické vředy, závažné ischemické bolesti, vymizelou nebo sníženou pulzaci, místní nekrózu, osteomyelitidu, systémovou toxicitu, akutní embolie a vážné onemocnění žilní trombózy (Nielsen & Jorge, 2013). Obecně platí, že před amputací by měly být využity všechny možnosti chirurgické a endovaskulární terapie. Amputace provedená po vyčerpání všech dostupných možností léčby se potom označuje jako sekundární (Bachleda, 2012, Slovut & Sullivan, 2008).

Od 90. let byla publikována řada prací, které ukázaly, že ve vyspělých zemích (Švédsko, Finsko, Dánsko, Nizozemsko, Německo, U. K.) dochází k poklesu počtu velkých amputací dolních končetin pro tepenná onemocnění (Larsson, Apelqvist, Agardh

& Stenström, 1995; Holstein, Ellitsgaard, Olsen & Ellitsgaard, 2000; vanHoutum, Rauwerda & Ruwaard, 2004; Eskelinen, Eskelinen, Albäck & Lepäntalo, 2006; Traunter, Haastert & Mauckner, 2007; Krishan, Nash & Baker, 2008). Tento trend byl zapříčiněn rozvojem revaskularizačních operací a později i rozmachem katetrizačních, endovaskulárních revaskularizačních výkonů (angioplastik pomocí balónků). Přestože počty revaskularizačních zákroků na dolních končetinách v České republice odpovídají ostatním vyspělým zemím a cévní chirurgie je zde na vysoké úrovni, je situace v tuzemsku odlišná. Počty velkých amputací neklesají, mají naopak mírnou tendenci stoupat. Pravděpodobně v důsledku snahy zachránit končetinu malým výkonem roste i počet malých amputací. Vysvětlením je prokázané stárnutí české populace a nárůst nemocných s diabetem mellitem (Spáčil & Táborský, 2008; ÚZIS ČR, 2015).

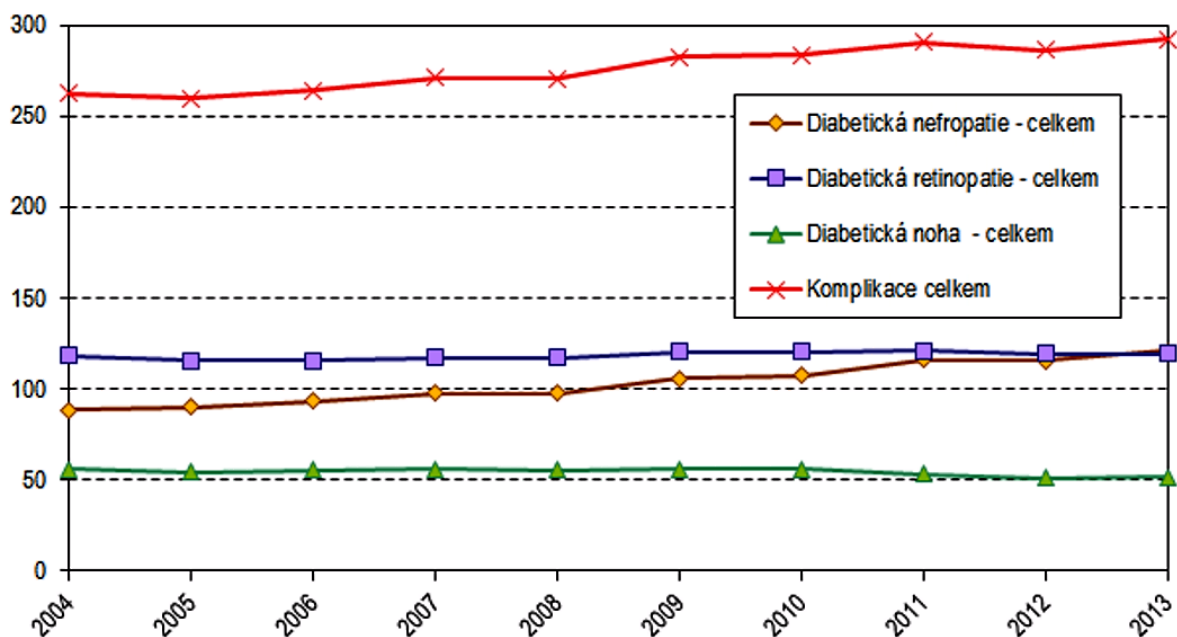
V souvislosti s prodlužující se průměrnou délkou života stoupá počet pacientů s pozdními komplikacemi diabetu a rostou tak náklady na zajištění odpovídajícího způsobu terapie (Moxey et al., 2011). Důsledná primární a sekundární prevence a dosažení optimální metabolické kontroly u pacientů s diabetem může zabránit rozvoji finančně náročných pozdních komplikací (Bartášková, Kožnarová, & Kvapil, 2005).

Vývoj prevalence diabetes mellitus v ČR na 100 000 obyvatel podle typu v letech 1992–2013



Obrázek 1. Vývoj prevalence DM v letech 1992-2013 (ÚZIS ČR, 2015)

**Vývoj poměru počtu chronických komplikací DM
na 1 000 léčených osob pro DM v ČR v letech 2004–2013**



Obrázek 2. Vývoj poměru počtu chronických komplikací DM v letech 2004-2013 (ÚZIS ČR, 2015)

Tabulka 3. Chronické komplikace diabetu (ÚZIS ČR, 2015)

Chronické komplikace diabetu		2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Diabetická nefropatie - celkem		66 522	73 957	75 596	82 948	86 582	95 884	97 133	104 272
z toho	s renální insuficiencí	20 864	24 196	26 131	28 496	29 705	32 836	35 279	37 733
Diabetická retinopatie - celkem		85 294	88 315	90 586	94 402	96 964	99 779	100 662	102 783
z toho	proliferativní	19 055	20 902	21 505	22 729	23 565	25 051	25 533	27 073
	slepotá	2 447	2 335	2 313	2 386	2 513	2 280	2 230	2 458
Diabetická noha - celkem		40 402	42 337	42 992	43 990	45 118	44 011	43 248	44 657
z toho	s amputací	7 859	7 853	8 169	8 439	8 501	10 408 ¹⁾	10 425 ¹⁾	11 168 ¹⁾
Podíl počtu chronických komplikací diabetu na 1 000 léčených diabetiků		260	271	270	283	284	290	287	292

¹⁾ Od roku 2011 došlo ke změně vykazování, kdy jsou nově sledovány odděleně amputace nad kotníkem a pod kotníkem, uvedené číslo je součtem obou kategorií.

1.1.1.2 Chirurgické techniky amputace u ischemické indikace

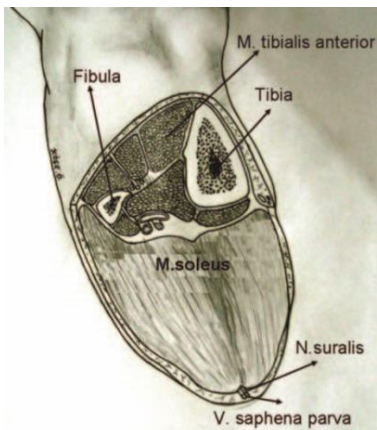
V závislosti na stavu kůže, měkkých tkání a na okolnostech, které vedly k rozhodnutí o amputaci, může chirurg vybírat z množství operačních technik (Lusardi & Pepe, 2013).

Vzhledem k tomu, že nejlepší cévní zásobení má dorzální a mediální část lýtky, u amputace z ischemické indikace má převahu metoda dlouhého dorzálního laloku (Obrázek 3) popsaná Burgessem v roce 1967 (Kubeš, 2014). Tato technika zachovává vysoce vaskularizovaný m. gastrocnemius a všechny svaly předního kompartmentu (Lusardi & Pepe, 2013). M. gastrocnemius je zúžen a kryje konec reziduální tibie (Marshall & Stansby, 2013). Fibula je resekována proximálněji než tibie a přední hrana tibie je v místě resekce zkosená a otupená. Toto opatření pomůže správně zformovat pahýl a je prevencí vzniku kožních otlaků (Pasquina, 2006; Kubeš, 2014). Amputace je uzavřena dlouhým zadním lalokem (Obrázek 4) přetaženým dopředu a nahoru se suturou na ventrální ploše pahýlu (Lusardi & Pepe, 2013; Pinzur, Gottschalk, Guedes de S. Pinto & Smith, 2007).

Svaly předního kompartmentu jsou poněkud náchylné k nekróze, která přispívá ke zpomalenému hojení a může vyžadovat revizi na vyšší úroveň amputace. Určitou modifikací výše popsaného operačního postupu je technika popsána Brücknerem, tedy technika krátkého zadního laloku. Jak je vidět na Obrázku 5, je při ní odstraněn celý m. tibialis anterior a m. soleus do úrovně reziduální tibie. Tím se sníží pravděpodobnost nekrotických změn svalové tkáně a zvyšuje se tak pravděpodobnost úspěšného primárního léčení (Yurttas, Kurklu, Demiralp & Atesalp, 2009).

Mezi další, avšak méně používané postupy u amputací z ischemické indikace patří technika sagitálně orientovaných stejně velkých laloků mediálního a laterálního (Kubeš, 2014; Jalůvka et al., 2014). Přestože při hojení bérceových pahýlů bylo v případě použití této techniky dosaženo stejně dobrých a v některých studiích dokonce lepších výsledků, nenabyla tato technika většího rozšíření. Myodézu či osteoplastiku stabilizací pahýlu vzájemným propojením tibie a fibuly považujeme u diabetiků a ischemiků za nevhodnou, zvyšující operační nároky i rizika spojená s hojením. (Jalůvka et al., 2014).

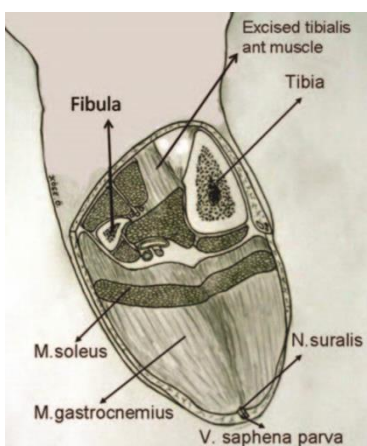
V současné době, je světe i u nás respektován názor, že výběr operační techniky nemá vliv na finální výsledek hojení pahýlu (Jalůvka et al., 2014).



Obrázek 3. Metoda dlouhého dorzálního laloku - Burgess (Yurtass et al., 2009)



Obrázek 4 Sutura na ventrální ploše pahýlu - Burgess technika (Pinzur et al., 2007)



Obrázek 5. Metoda krátkého zadního laloku - Brückner (Yurtass et al., 2009)

1.2 Rehabilitace

Výzkumy potvrzují, že nejlepších krátkodobých i dlouhodobých rehabilitačních výsledků je dosaženo při existenci dobře fungujícího interdisciplinárního týmu odborníků, kteří formulují sjednocený a koordinovaný rehabilitační plán (Mackenzie, Morris & Jurkovich, 1998; Pasquina et al., 2006). Pacient a jeho rodina by měli tvořit centrum tohoto týmu a aktivně participovat na terapii (Gajewski & Granville, 2006). Tým dále tvoří chirurg, rehabilitační lékař, fyzioterapeut, ergoterapeut, protetický technik, biomechanik, sestra, ergoterapeut, psycholog, sociální pracovníce (Pezzin, Dillingham & Mackenzie, 2000; Kozáková et al., 2009). Přínosná může být v některých případech spolupráce s dietní sestrou, diabetologem, podiatrem, ortotikem. Společnost ostatních amputovaných pacientů na terapii např. v rámci skupinové LTV je také užitečná. Vědomí, že i ostatní se musí po amputaci vyrovnat s bolestí, úzkostí a náročným rehabilitačním programem může uklidnit a ujistit pacienta (Edelstein, 2007).

Standard fyzioterapie doporučený UNIFY ČR rozděluje fyzioterapii u pacientů s uvedenou diagnózou na předoperační fázi (v případě plánované amputace), včasnou pooperační péči, jejíž součástí je aktivní terapie, která probíhá denně s ohledem na toleranci pacienta a možnosti zařízení a obsahuje péči o operační ránu, péči o pahýl, polohování, udržování dobrého fyzického a psychického stavu pacienta, aerobní trénink, nácvik chůze s pomůckami, edukaci pacienta, a následnou péči, která spočívá v protetickém vybavení a zajištění předprotetické a protetické fyzioterapie (UNIFY ČR, 2006).

Esquenazi a DiGuacomo rozlišují 9 fází rehabilitace osob s amputací: předoperační fáze, amputace, akutní pooperační fáze, předprotetická fáze, preskripce a výroba protézy, protetický trénink, společenská integrace, profesní rehabilitace a následná péče (Esquenazi & DiGiacomo, 2001).

Předprotetická a protetická fyzioterapie probíhá v České republice na lůžkových rehabilitačních odděleních. Specializovaná pracoviště tohoto typu jsou v Hradci Králové a Ústí nad Labem. Zde dobře funguje zmíněná mezioborová spolupráce odborníků, kteří stanovují individuální cíle ve zvládnutí chůze s protézou. Stanovení individuálních cílů vychází z hodnocení stupně aktivity pacienta 0-4 podle kritérií ZP (Příloha 1). Vymezují fyzické a psychické předpoklady uživatele protézy, profesi, uživatelský prostor a vyjadřují míru schopností uživatele provádět ADL (Pejšková & Mareček, 2010).

Přestože hlavním cílem rehabilitace po amputaci dolní končetiny je budování fyzických a psychických prostředků, které zajistí pacientovi stát se úspěšným protetickým uživatelem, který využívá chůzi o protéze jako hlavní způsob lokomoce, ne vždy je tento cíl reálný (Lusardi, 2013). Vzhledem k tomu, že chůze o protéze je energeticky mnohem náročnější než bipední lokomoce zdravého člověka, pro starší pacienty může být z důvodu dalších přidružených onemocnění velmi náročná (Kurichi et al., 2007). Fletcher et al. uvádějí pouze 36% úspěšnost funkčního protézování u jednostranně amputovaných jedinců z cévní příčiny starších 65 let (Fletcher et al., 2002). Trénink neprotetické mobility je proto důležitou součástí rehabilitace po amputaci dolní končetiny.

1.2.1 Předoperační fáze

U sekundárních amputací je z důvodu plánování chirurgického zákroku možné zahájit rehabilitaci ještě před operací (Edelstein, 2007). Fyzioterapeuti se v této fázi zaměřují na udržení plného rozsahu pohybu v kloubech, prevenci kontraktur. Největší pozornost by měla být věnována extensorům a abduktorům kyčle a extensorům kolene. Předoperační rehabilitační program dále zahrnuje vytváření kardiopulmonálních rezerv, posilování svalů zdravých končetin, preventivní péči o kůži a případné defekty na zdravé dolní končetině, kondiční cvičení, nácvik funkčních aktivit a ADL, nácvik chůze s francouzskými holemi a v neposlední řadě edukaci pacienta o průběhu rehabilitace po amputaci dolní končetiny a možnostech protetického vybavení (Esquenazi & Meier, 1996, Geertzen, Van der Linde & Rosenbrand, 2014).

Bez ohledu na okolnosti, které vedly k amputaci, a bez ohledu na to, jestli měli pacienti v rámci sekundární amputace čas se fyzicky i psychicky připravit na život s amputací, nebo jestli došlo k náhlé ztrátě končetiny v důsledku traumatu, zařazení psychologické přípravy do předoperačního procesu péče je extrémně důležité (Kratz et al., 2010; Livingstone, Van de Mortel & Taylor, 2011). Konzultace s psychologem může zmírnit úzkost, která provází pacienta v době před i po operaci, a pomůže motivovat pacienta k další spolupráci (Fitzpatrick, 1999).

1.2.2 Včasná pooperační péče

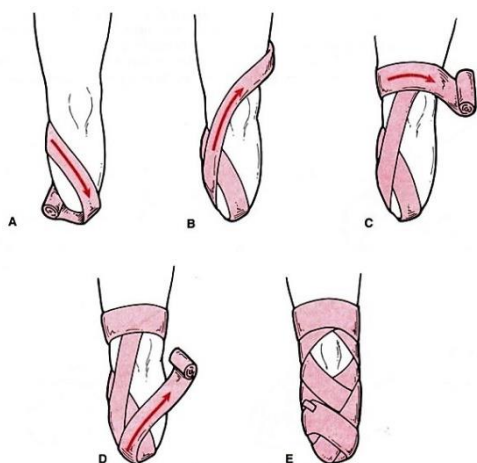
Fyzioterapeut zahajuje terapii obvykle 1. pooperační den a její intenzita se řídí dle stavu pacienta (UNIFY, 2006). Cílem rehabilitace v časném pooperačním období (do vynětí stehů – 7 - 12 dní) je usnadnění rychlého hojení rány, kontrola edému, prevence

kontraktur, facilitace funkční síly v reziduálních svalech, posilování zdravých končetin, zajištění kondičního tréninku, nácvik sebeobsluhy, vertikalizace, nácvik přesunů, ADL a nácvik chůze s pomůckami (Nielsen & Jorge, 2013).

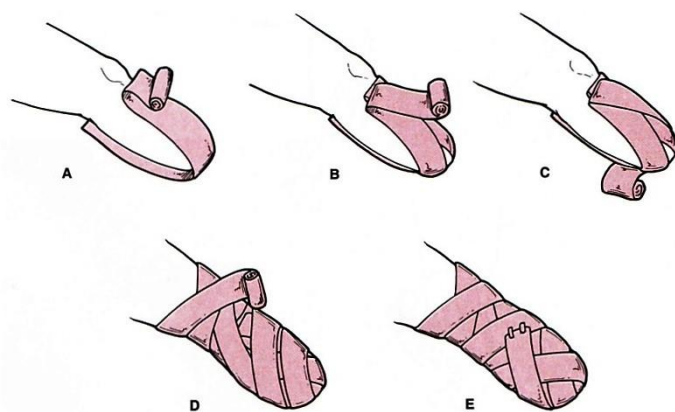
V rámci péče o operační ránu je v současné době trendem metoda vlhkého hojení s využitím tzv. bioaktivních obvazů, které reagují s látkami vylučovanými tkáněmi v ráně. Kontrola rány a výměna krytí je snížena na 3-7 dní k zabránění vniknutí infekce (Kristníková, 2014; UNIFY ČR, 2006).

Opatření na kontrolu edému jsou v ideálním případě zahájena již na operačním sále a měla by být dodržována až do doby, kdy pacient začne nosit protézu po většinu dne nebo do okamžiku zhojení rány a nebolestivosti pahýlu (Edelstein, 2007). Cílem pooperačního “dressingu“ je kromě redukce edému také zlepšení hojení rány, kontrola bolesti, urychlení protézování tvarováním a adaptací měkkých tkání pahýlu na tlak a ochrana rány před traumatizací (Smith, McFarland, Sangeorzan, Reiber & Czerniecki, 2003). Literatura popisuje měkkou, semirigidní a rigidní fixaci pahýlu (Lusardi, 2013). U pacientů s vaskulárními obtížemi nejčastěji využíváme měkkou fixaci pahýlu pomocí širšího (10-14 cm) elastického krátkotažného obinadla (Krawczyk & Rosický, 2014). Bandážování je všeobecně nejčastěji využívanou techniku, možná pro svou finanční nenáročnost, snadnou aplikaci a možnost pravidelné inspekce rány (Smith et al., 2003). Existuje mnoho možností jak bandážovat, nicméně principy jsou vždy stejné: bandážovat až nad zachovalý kloub - u transtibiálního pahýlu až do 2/3 stehna, komprese by mělo být dosaženo v šikmých otáčkách bandáže s největší intenzitou na distálním konci pahýlu, která se snižuje proximálním směrem a zejména u diabetických pacientů by se neměly používat k ukončení kovové sponky (Kristníková, 2014). Profesionálové se shodují, že bandážovat by se mělo každé 4-6 hodin s individuální tolerancí komprese a že pahýl nesmí být více než 12 hodin bez přebandážování. U transtibiálních amputací jsou jisté rozdíly v bandážování krátkého a dlouhého pahýlu, je také možné bandážovat se zakrytou nebo odkrytou patelou, jak znázorňuje Obrázek 6 a 7 (Seymour, 2002). U pacientů s cévní příčinou amputace se bandáž nepřikládá přes noc (Kozáková et al., 2009). Přes svou rozšířenost je v literatuře uváděna řada nevýhod této techniky, jako je riziko špatného rozložení komprese při neoptimální aplikaci bandáže, tendence obinadla uvolňovat se a sklouzávat z pahýlu, větší pravděpodobnost vytvoření flekční kontraktury v kolenu, nedostatečná kontrola pahýlu před traumatem a nutnost odložit zahájení nácviku chůze na protéze, protože v tomto případě je protéza nasazována až po zhojení a maturaci pahýlu (Smith et al., 2003; Edelstein, 2007). Modernější metodou tzv. soft dressingu je aplikace silikonových návleků

s řadou výhod, mezi které patří dózovaná kontrolovaná komprese, snadná aplikace, lepší krevní a lymfatický průtok a vlhké hojení rány (Kristníková, 2014). Nevýhodou zůstává nemožnost chůze s touto fixací. Silikonové linery se rolují na pahýl od pátého pooperačního dne nejdříve na 2 hodiny denně a postupně se doba nošení prodlužuje na celkových 8 hodin denně (Krawczyk & Rosický, 2014). Během časného pooperačního období se objem pahýlu rapidně redukuje (Tantua, Geertzen, van den Dungen, Breek & Dijkstra, 2014). Silikonové návleky se aplikují v postupně zmenšujících se velikostech, čímž tento fakt respektují a neustále modelují pahýl do žádaného kónického tvaru. Velikost použitého lineru se odvíjí od změření obvodu pahýlu v úrovni 4 cm od jeho vrcholu (Krawczyk & Rosický, 2014). Další možností kompresní terapie je použití textilních punčošek, které se ovšem pro svou nedefinovatelnou a nízkou kompresi doporučuje používat až u vytvarovaného pahýlu a nasazování protézy (Kristníková, 2014).



Obrázek 6. Bandáž s odkrytou patelou (Seymour, 2002)



Obrázek 7. Bandáž se zakrytou patelou (Seymour, 2002)

Semirigidní dressing (Unna dressing a pneumatické dlahy) překonává řadu problémů měkkých fixací a na rozdíl od rigidního dressingu umožňuje průběžnou kontrolu rány. Unna, role gázy impregnovaná oxidem zinečnatým, kalaminem a triglycerinem, je zpravidla ihned na sále aplikována přes sterilní krytí, během 24 hodin uschne do neroztažitelné semirigidní konzistence a v případě, že nenastanou komplikace, je ponechána až do odstranění stehů. Ve srovnání s měkkou fixací zajišťuje efektivnější kontrolu edému, hojení a urychluje přípravu pahýlu na oprotézování (Wong & Edelstein, 2000). Alternativou k Unna bandáži je pneumatická dlaha, zajišťující rovnoměrnou distribuci tlaku (20-40 mm Hg) na pahýl (Lusardi, 2013). Může být dovybavena hliníkovým rámem umožňujícím časně a bezpečné zatížení zatím nezhojeného pahýlu. Hlavní výhodou pneumatické dlahy je, že zajišťuje alespoň omezenou mobilitu, což je v brzké pooperační fázi výhodou zejména u pacientů s dekonkordancí a vysokou zátěží komorbidit, kteří nejsou schopni vertikalizace s jednou končetinou a berlemi (Vanross, Johnson & Abbott, 2009). Nevýhodou je velká objemnost a náchylnost dlahy k defektům (Edelstein, 2007).

Rigidní polyetylenové nebo sádrové fixace zajišťují výraznou redukci pooperačního otoku, bolesti, umožňují ideální vlhké hojení rány, jsou prevencí kolenní kontraktury a chrání pahýl před traumatizací. To vše pomáhá urychlit rehabilitační proces. Rigidní dressing může být základem pro okamžitou pooperační protézu - IPOP (Lusardi, 2013). U pacientů s nedostatečnou vaskulární cirkulací se tento typ fixace nedoporučuje pro nemožnost kontroly rány (Kozáková et al., 2009).

K objemovým a tvarovým změnám pahýlu dochází i nadále v průběhu 12-18 měsíců po amputaci. Proto je důležité naučit pacienta bandážovat nebo využívat jinou kompresní metodu samostatně (Sanders & Fatone, 2011). Kontraindikací pro kompresivní terapii je těžká demence, neschopnost komunikace a bolest, klinické známky ischemizace pahýlu (UNIFY ČR, 2006).

Kromě dressingů se k redukci pooperačního otoku využívá elevace končetiny zajištěná zešikmením lůžka a izometrická cvičení s pravidelným opakováním několikrát denně (Seymour, 2002).

U pacientů s transtibiální amputací hrozí rozvoj flekčních kontraktur v kolenu i kyčli, které mohou být později zdrojem problémů při protézování i nácvičku chůze s protézou (Traballesi et al., 2007). Zhoršená protažitelnost dvoukloubových m. rectus femoris a hamstringů nemusí být při mobilitě na vozíku zřejmá, ale může mít pozdější dopad na komfort nošení protézy během lokomočních aktivit. Z toho důvodu je správné polohování,

jako jeden z prostředků k prevenci kontraktur, klíčovým prvkem rehabilitace (Lusardi, 2013). V rámci prevence flekčních kontraktur se doporučuje udržování kolenního kloubu v extenzi pomocí dlah nebo rigidního případně semirigidního dressingu. Při lehu v posteli by měl pacient polohovat nejen v supinační, ale také v pronační pozici, kdy je možné zatížit distální část pahýlu nebo podložit pahýl v oblasti nad patelou, přičemž se využije váha končetiny pro protažení hamstringů. Ani v leže na zádech, ani v sedě, by neměl být kolenní kloub podkládán (Edelstein, 2007). Vhodnější je umístit podložku pod distální část pahýlu a koleno je tak vlastní vahou taženo do extenze (Lusardi, 2013). V sedu na vozíku se klade důraz na napřímení páteře a extendované kolenní klouby (Edelstein, 2007).

Je známo, že s dlouhodobou imobilitou dochází k poklesu systolického objemu a srdečního výdeje a že posturální hypotenze se může vyvinout již po několika dnech klidu na lůžku. Starší, málo fyzicky aktivní pacienti s onemocněním kardiovaskulárního aparátu jsou na tyto problémy ještě citlivější. Proto od prvního dne zahájení rehabilitace zařazujeme do programu cévní a dechovou gymnastiku a časnou vertikalizaci, která má nejen pozitivní fyziologický ale i psychologický vliv a zabraňuje rozvoji sekundárních komplikací (Andrews, 1996). Zásadní kontraindikací vertikalizaci bez protézy je defekt zachovalé končetiny, ischemické - klaudikační bolesti, nadměrná obezita a vertebrogenní nebo těžší artrotické změny nosných kloubů (Pejšková & Mareček, 2010). Při zahájení nácvičku aktivit mimo lůžko je doporučováno sledovat pacientův puls, dechovou frekvenci, krevní tlak, případně saturaci kyslíkem (May & Lockard, 2011).

Obsahem posilovacích cvičení v časném pooperačním období je často kombinace izometrických a aktivních izotonických kontrakcí pouze v limitovaném rozsahu pohybu v kloubu proximálně od amputace. Tato strategie minimalizuje nepříjemné napětí v ráně a bolesti pahýlu při zachování a zlepšování síly hlavních svalových skupin (May & Lockard, 2011). Pro transtibiálně amputované jsou zásadní posilovací cvičení m. quadriceps femoris a hamstringů jakožto hlavních dynamických stabilizátorů kolenního kloubu a extensory a abduktory kyčle pro pelvifemorální stabilitu ve stejné fázi chůze o protéze (Nadollek, Brauer & Isles, 2002). Do posilovacích cvičení by mělo být zařazeno také trupové svalstvo a svaly neamputovaných končetin. Vhodné jsou diagonální pohyby facilitující funkční vzorce pohybu. Posilování horních končetin zaměřené na depresory ramen a extensory loktů usnadňuje pacientům použití asistivní pomůcky v rámci rehabilitace bez protézy před samotným oprotézováním (Lusardi, 2013).

Od časně pooperační fáze rehabilitace je pacient veden ke zvládnutí samostatné mobility na lůžku, přesunů na vozík, mobility na vozíku a stojí s berlemi, chůze s berlemi,

případně s chodítkem a to v závislosti na jeho funkčním a zdravotním stavu (Seymour, 2002).

Starší pacienti s dysvaskulární příčinou amputace zahajují rehabilitační proces v dekonvalescenci bez kardiopulmonálních rezerv, jako výsledek koexistujících srdečních nebo plicních onemocnění a celkové inaktivity před operací (van Velzen, van Bennekom & Polomski, 2006). Řešením je postupné zařazování vytrvalostního tréninku. Vhodné jsou bicyklové ergometry ovládané zdravou dolní končetinou, anebo ruční ergometry (Chin, Sawamura & Fujita, 2001). Samozřejmostí by měl být fyzioterapeutův dohled na známky přetížení, dušnosti, cyanózy, bolesti na hrudi, pocení a slabost. Srdeční frekvence by neměla překročit 75 % maxima pro věk nebo v případě koexistujícího srdečního onemocnění by neměla přesáhnout 20 tepů za minutu nad klidovou hladinu (Andrews, 1996).

Pacienti s diabetem a vaskulární nedostatečností mají 12% pravděpodobnost ztráty zachovalé končetiny během jednoho roku po amputaci, 44% během tří let a 53% během 5 let (Izumi, Satterfield & Lee, 2006). K minimalizaci rizika amputace zachovalé končetiny by se měla stát péče o zdravou končetinu součástí denního režimu pacienta po amputaci a měla by zahrnovat důslednou kontrolu stavu chodidla v případě potřeby s využitím zrcadla se zaměřením se na zarudnutí, puchýře, zbarvení nehtů a otoky nohou (Edelstein, 2007). Ischemické a diabetické defekty zbývající končetiny představují podstatný problém pro rehabilitaci a nácvik lokomočních aktivit i pro psychiku pacienta (Pejšková & Mareček, 2010). Pacient by měl být edukován o správné hygieně nohou, péči o nehty, nošení vhodné obuvi a ponožek, a zejména u neuropatů kontrole cizích těles v obuvi nebo shrnujících se ponožek (Piřhová, 2012). Při vytvoření defektu na plosce zachovalé končetiny, je na místě úprava pohybového režimu s odlehčením končetiny a jsou použity moderní metody hojení ran (Pejšková & Mareček, 2010).

V pooperační a předprotetické fázi, která je jakýmsi přechodovým obdobím, v němž mnozí jedinci truchlí nad ztrátou své končetiny, obávají se budoucnosti a často reálně nevidí možnosti, které nabízí protézování. Zde se vytváří prostor pro psychologa, který pozitivně ovlivňuje jeho motivaci k rehabilitaci a podporuje jeho aktivní plány (Robinson, Sansam, Hirst & Neumann, 2010).

1.2.3 Předprotetická rehabilitace

Po vynětí stehů pokračuje příprava pahýlu na oprotézování. Snažíme se docílit maximálně funkčně pohyblivého pahýlu kónického tvaru, bez kontraktur, s dokonale

zhojenou jizvou, odolného vůči tlaku při zatížení do lůžka protézy. Správné charakteristiky pahýlu jsou nezbytné pro úspěšné funkční protézování (Sansam, Neumann, O'Connor & Bhakta, 2009). Kromě bandážování, polohování a posilování svalů pahýlu začínáme s péčí o jizvu a kůži, otužováním pahýlu, výcvikem plné pohyblivosti a svalové síly pahýlu (Lusardi, 2013).

Nežádoucí adherence jizvy k podkoží nebo ke kosti v oblasti distální tibie narušují posunlivost jednotlivých vrstev měkkých tkání. Výsledkem jsou zvýšené trakční a střížné síly, které při používání protézy vedou k diskomfortu, iritaci kůže a defektům měkkých tkání (Lusardi, 2013). Pohodlné cyklické zatěžování a odlehčování končetiny při chůzi v protéze vyžaduje, aby tyto síly byly minimální, což je možné jedině v případě, že jsou proti sobě posunlivé jednotlivé vrstvy kůže, podkoží, fascií a svalů (Ries & Vaughan, 2013). V případě ideálního primárního hojení se mohou pacienti naučit provádět lehkou manuální masáž ke zlepšení posunlivosti jednotlivých vrstev měkkých tkání proti sobě. K minimalizaci rizika rozestupu rány je tato masáž zpočátku prováděna nad a pod jizvou, ne přes jizvu. Pokud se rána dobře uzavře, je možné mobilizovat samotnou jizvu (Lusardi, 2013). Manipulace s pahýlem během provádění měkkých technik nejen minimalizuje tvorbu adhezí, ale napomáhá jedinci přizpůsobit se novému tělesnému schématu, zahrnout do něj pahýl a připravit se na nové sensorické zkušenosti, které přijdou při protézování (Atherton & Robertson, 2006). Po odstranění stehů je možné zahájit normální hygienu. Obecně je doporučováno denní omývání pahýlu vodou a jemným nedráždivým mýdlem. Tření froté ručníkem až do sucha pomáhá při snižování citlivosti kůže pahýlu při přípravě na používání protézy (Lusardi, 2013).

Aby byla kůže pahýlu při chůzi v protéze schopna odolat velkým mechanickým silám, je nutná její adaptace na tlak. V období časně pooperační a předprotetické rehabilitace není neobvyklá generalizovaná hypersenzitivita kůže pahýlu, jako výsledek poškození nervu jeho přerušeni během samotné operace (Ries & Vaughan, 2013). Otužování pahýlu efektivně desenzibilizuje kůži a připravuje pahýl na zatěžování v lůžku protézy. Zahrnuje různé techniky masáže s postupně se zvyšující intenzitou – poklepávání konečky prstů, hnětení, poklepy dlaní, pěstí, míčkování, kartáčkování, sprchování střídavě teplou a studenou vodou. Tyto techniky příznivě ovlivňují fantomové pocity a bolesti (Seymour, 2002). Postupné zatěžování distálního konce pahýlu tlakem do měkké matrace lůžka v ose končetiny, později do tvrdší podložky zvyká kůži pahýlu na zatížení v protéze (Lusardi, 2013). U pacientů s diabetickou neuropatií v anamnéze může vést snížená citlivost kůže pahýlu k většímu potencionálnímu riziku poranění měkkých tkání. Nezbytná

je proto edukace pacienta o potřebě preventivní kontroly kůže pahýlu s možností použít zrcátko nebo pomoci rodinných příslušníků. Zvýšená pozornost by měla být věnována zranitelným kostním prominencím (Ries & Vaughan, 2013). Snížená citlivost dále vede k horší proprioceptivní vazbě, která může vést k neoptimálnímu zatěžování pahýlu do lůžka protézy (Gailey & Clark, 2004). Periferní senzoričká stimulace např. při kartáčování nasucho i při koupeli dráždí nervová zakončení a napomáhá prorůstání senzitivních nervů v kůži a podkoží.

Omezení rozsahu pohybu v kloubech reziduální i zachovalé končetiny má dopad na kvalitu a energetickou náročnost chůze (Rose & Gamble, 2005). Výcvik plné pohyblivosti a svalové síly pahýlu i ostatních končetin je pro efektivní nácvik protetické chůze nezbytný. Výsledky studií prokazují efektivitu PNF technik v rehabilitaci lokomočních schopností u transtibiálně amputovaných (Sahay, Prasad, Anwer, Lenka & Kumar, 2014). Pro manuální stretching jsou vhodné např. relaxační techniky PNF, výdrž-relaxace a kontrakce-relaxace. Protahovací cvičení, které mohou pacienti provádět samostatně nebo s pomocí některého člena rodiny jsou vyobrazena v příloze 1 (Seymour, 2002). Pro posílení svalů pahýlu mohou být po zhojení operační rány zařazeny izotonické kontrakce a aktivní odporovaná cvičení v plném rozsahu pohybu. Ideální jsou agonistické techniky PNF - kombinace izotonických kontrakcí a opakované kontrakce s reciproční inhibicí antagonistického vzorce (Gailey & Clark, 2004). Dle některých studií jsou v pozdějších fázích rehabilitace nejen staršími pacienty velmi dobře tolerované izokinetické metody tréninku síly v širokém spektru rychlostí, otevřených i uzavřených kinematických řetězcích a excentrických i koncentrických kontrakcích, které mají dobrý efekt na zlepšování funkčních schopností (Symons, Vandervoort & Rice, 2005). Pro transtibiálně amputované jsou zásadní posilovací cvičení m. quadriceps femoris a hamstringů jakožto hlavních dynamických stabilizátorů kolenního kloubu a extensory a abduktory kyčle pro pelvifemorální stabilitu ve stejné fázi chůze o protéze (Nadollek et al., 2002). Do posilovacích cvičení by měla být zařazena také aktivace trupového svalstva a svalů neamputovaných končetin. Vhodné jsou diagonální pohyby facilitující funkční vzorce pohybu. Posilování horních končetin zaměřené na depresory ramen a extensory loktů usnadňuje pacientům použití asistivní pomůcky v rámci rehabilitace předprotetické rehabilitace (Lusardi, 2013). Pro zvýšení aktivního rozsahu pohybu a rozvoj intermuskulární koordinace jsou vhodné PNF techniky dynamický zvrát a stabilizační zvrát (Adler, Beckers & Buck, 2014). Koordinační cvičení, které zahrnují např. pohyby

pahýlem v prostoru, opisování ležatých osmiček, číslic a písmen, pomáhají při nácviku kontrolovaného pohybu pahýlem, potažmo protézou (Seymour, 2002).

Těžiště těla, které se za normálních okolností vyskytuje ve výši promontoria, se v důsledku ztráty končetiny posune mírně nahoru, dozadu a směrem k zachovalé končetině (Véle, 1995; Lusardi, 2013). Navíc s amputací v bérce dochází ke ztrátě proprioceptivních a exteroceptivních informací z nohy (Ries & Vaughan, 2013). To negativně ovlivňuje posturální stabilitu. V rámci předprotetické fyzioterapie by proto měly být do programu zahrnuty aktivity pro zlepšení trupové stability, posturální kontroly a rovnovážných reakcí, které naučí pacienta kontrolovat ono přesunuté těžiště těla nad změněnou opěrnou bází (Lusardi, 2013). Dosahové aktivity zpočátku vsedě na pevné podložce, na balanční ploše a později ve stoji případně provázené rotací trupu s přemísťováním různě těžkých břemen, nebo s využitím Thera-bandu zlepšují trupovou stabilitu a učí práci s novým těžištěm těla (Seymour, 2002). Rytmická stabilizace trupu v kvadrupedální pozici nebo ve vysokém kleku posiluje trupové svalstvo, zlepšuje stabilitu a koordinaci a pomáhá při funkčních aktivitách jako je např. vstávání z lehu. (Adler et al., 2014). Pozornost a posturální reaktivitu lze trénovat pomocí her s házením míče (Lusardi, 2013).

U starších amputovaných je navíc často narušena zraková a vestibulární složka sensorického systému a efektivita posturálního tréninku je tak problematictější ale o to víc důležitá (Quay, Brauer & Nitz, 2005).

Po zvládnutí sólo stoje na zachovalé dolní končetině mohou být rovnováha a balance trénovány ve stoji zpočátku v bradlech, která zajistí nejen psychickou podporu. Před vybavením protézou by měl samostatně pacient zvládnout chůzi o zachovalé končetině s francouzskými holemi nebo v chodítku, přesuny a ADL a funkční aktivity (May & Lockard, 2011). Zvládnutí stabilního stoje na zachovalé dolní je považováno za silný prediktor funkčních schopností po amputaci, protože odráží stav zachovalé končetiny, existenci komorbidit resp. balančních problémů souvisejících s vyšším věkem (Schoppen et al., 2003).

Fyzioterapeutické standardy doporučují použití cvičných protéz. V případě amputací v bérce se využívá pneumatická bérceová protéza (Pneumatic Post-Amputation Mobility Aid – PPAM Aid). Jak již bylo zmíněno výše, umožňuje bezpečnou vertikalizaci a omezenou mobilitu u pacientů s ještě nezhojeným pahýlem. Přestože neplní funkci definitivní protézy, pacientům v předprotetické fázi rehabilitace čekajících na své prvovybavení umožňuje nácvik zatížení pahýlu do lůžka protézy a výcvik balančních reakcí nad opěrnou bází tvořenou dvěma opěrnými body (Geertzen et al., 2014).

1.2.4 Protetická fyzioterapie

Hlavním cílem protetické fyzioterapie je naučit pacienta účelně a bezpečně používat protézu a další vhodné pomůcky, s nimiž zvládne chůzi a dosáhne sebeobsluhy a soběstačnosti v míře, kterou dovoluje jeho celkový zdravotní stav (Pejšková & Mareček, 2010).

Nácvik chůze v transtibiální protéze není z důvodu zachování vlastního kolene natolik komplikovaný jako u vyšších amputací. Nejčastější chyby jsou nestejná délka kroku a zkracování stojné fáze v protéze. (UNIFY ČR, 2006).

Před nácvikem aktivit s protézou je nutné seznámit pacienta s typem protetické pomůcky, vysvětlit jak správně nasadit, sejmut protézu a pečovat o ni. Před nasazením protézy i po jejím sejmutí je na místě již zmíněná kontrola stavu pokožky pahýlu, se zvláštním zaměřením na nezatížitelné oblasti pahýlu. Pacient si obléká nejdříve liner nebo kompresní punčochu, kdy umístění švů na punčoše je na venkovní straně a švy nesmějí přiléhat ke kostnatým výstupkům, musí dobře padnout bez záhybů a překladů. Po sejmutí protézy je třeba dbát na hygienu pahýlu i lineru, popřípadě kompresní punčochy - řádně je očistit a vysušit. Po vložení pahýlu do lůžka protézy kontrolujeme polohu protézy, nesmí docházet k rotacím a špička periferie protézy musí být v ose končetiny (Smutný, 2013).

V bradlovém chodníku je nutné naučit pacienta každodenní aktivitu vstávání z vozíku nebo ze židle a posazování se, kdy využívá vzporu na zdravé končetině (Kristníková, 2014).

Trénink chůze obvykle začíná nácvikem stoji v bradlovém chodníku nebo u žebřin. Pacient se učí plně zatížit protézu (abychom se vyvarovali časově asymetrické stojné fázi, kdy pacient déle stojí na zachovalé dolní končetině) se snižující se oporou o horní končetiny - nejprve se drží oběma rukama, poté jen jednou rukou a následně bez opory o horní končetiny (Kristníková, 2014).

Pacient si zvyká na alterované těžiště těla (které se změnilo nejen po amputaci, ale mění se s každým nasazením a sejmutím protézy) a trénuje stabilitu ve stoji přenášením váhy medio-laterálním, antero-posteriorním směrem a diagonálním směrem. Dále trénuje balanční reakce a posturální reaktivitu podobnými metodami jako v předprotetickém období. Využíváme dosahových aktivit, pohybů do rotací, pohybů hlavy, horními končetinami, pánví, trupem v prostoru s pomocí manuálního odporu, pružných tahů, házení s míčem, labilních ploch atd. (Ries & Vaughan, 2013).

Dalším krokem může být trénink pohybování s protézou se stojem na zachovalé končetině do flexe a extenze v kolenu a v kyčli, abdukce a addukce s dózovaným odporem a důležitý nácvik boční pelvifemorální stabilizace. Následuje nácvik kroku protézou – na označená místa na zemi nebo na schůdek kdy zdravá dolní končetina zůstává na zemi a jistí stabilitu, a dále zužování a rozšiřování stejné báze. Pokračujeme nácvikem kroku zdravou dolní končetinou při stoju na protéze. Opět platí, že začínáme v bradlech a postupně ubíráme opory horních končetin (Kristníková, 2014).

Po tréninku v bradlech přecházíme s pacientem na chůzi ve volném prostoru (s možným využitím asistivních pomůcek). Davis et al. doporučují v rámci protetického tréninku využití biofeedbacku v reálném čase, kdy je míra zatížení při chůzi po koberci přenášena na monitor a pacient se snaží dosáhnout symetrie obrazu. Autoři popisují, že tento typ tréninku chůze vede k lepší symetrii chůze, redukci energetické náročnosti chůze a snížení srdeční frekvence při chůzi (Davis, Norman, Bruce & Davis, 2004).

Je třeba vzít v úvahu, že energetická náročnost chůze s transtibiální protézou je o 9-40 % vyšší ve srovnání schůzí zdravého jedince (Seymour, 2002; Marshall & Stansby, 2013). Proto další zvyšování úrovně funkčních schopností se řídí limity pacienta (výškou amputace, zdravotním stavem, typem zvolené protézy, komorbiditami, sociálním prostředím, úrovní mobility před amputací atd.). Funkčním tréninkem, který zahrnuje ADL a aktivity dle individuálních potřeb pacienta (nastoupení a vystoupení z auta, chůze do schodů a ze schodů, chůze v exteriéru, chůze do kopce a z kopce, chůze v davu, chůze s nošením břemen, změna rychlosti a směru chůze, zvedání předmětů ze země, používání hromadné dopravy a eskalátorů, chůze bez pomůcek nebo běh), zvyšujeme vnímanou kvalitu života amputovaného pacienta (Broomhead et al., 2012).

V protetickém tréninku by neměl chybět nácvik pádů (Broomhead et al., 2012). Přínosná je spolupráce s ergoterapeutem, který se podílí na nácviku sebeobsluhy s protézou, případném zvládnutí zájmových nebo profesních aktivit. Vhodné je zaučit a informovat rodinné příslušníky o způsobu aplikace a používání protézy (UNIFY ČR, 2006).

Po ukončení protetické rehabilitace pacient dochází na pravidelné kontroly k protetikovi, opravy a údržbu protézy, úpravu pahýlového lůžka pokud dojde ke změně pahýlu nebo zdravotního stavu, které většinou hradí pojišťovna (Princ, 2014). Esquenazi & Meier uvádí, že by po ukončení rehabilitace měla být pacientovi dostupná periodická podpora pro dosažení maximálních možných funkčních aktivit s protézou nebo bez ní (Esquenazi & Meier, 1996).

1.2.5 Protetické řešení u transtibiálních amputací

Pacienti po amputaci dolní končetiny by měli být vybaveni protetickým vybavením podle úrovně očekávané funkční aktivity. Funkční indikace slouží k optimalizaci technického návrhu protézy. Ta vychází z řady faktorů: příčiny amputace, stavu před amputací, fyzických a psychických předpokladů uživatele (Krawczyk & Rosický, 2014). Přestože v literatuře je zmiňována řada standardizovaných testů k objektivnímu vyhodnocení funkční aktivity amputovaného, v České republice se zejména z časových důvodů tyto testy nepoužívají (Vařeka, Bednář & Vařeková, 2014).

Standard fyzioterapie doporučený UNIFY ČR navrhuje na základě analýzy výsledků z vyšetření pacienta jeho zařazení do jednoho z 5 stupňů aktivity (Příloha 1), který popisuje fyzické a psychické předpoklady pacienta ke zvládnání běžných denních činností a vhodnosti používání protézy (UNIFY ČR, 2006).

Lékař indikuje pomůcku na základě stavu pacienta před amputací, vyšetření současného stavu po amputaci, sociálních podmínek pacienta a předpokládané postamputační mobility. Pacient obdrží „Poukaz na léčebnou ortopedickou pomůcku,“ s přesným popisem protetického vybavení (Sosna et al., 2001). Na ortoticko – protetickém pracovišti jsou pacientovi sejmuty měrné podklady nutné k vyrobení individuálně vyhovující protézy (Princ, 2014).

Uživatele transtibiální protézy je vhodné chápat jako biomechanický celek, kdy pacient představuje komponentu biologickou a protetická část komponentu mechanickou (Kozáková et al., 2009). Optimálně navržené parametry jednotlivých komponent protézy a jejich správný alignment významně ovlivňuje komfort i funkci protézy a je nezbytný k dosažení energeticky efektivní a estetické chůze (Gailey, Allen, Castles, Kucharik & Roeder, 2008).

Pacienti s bércovou amputací jsou vybaveni prvotní protézou nejdříve 21. den po operaci. Používá se po dobu, než dojde k ustálení objemu amputačního pahýlu (Krawczyk & Rosický, 2014). Pro prvovybavení se na některých pracovištích využívají standardní sestavy protéz, např. typ lůžka KMB, tubulární skelet a standardní chodidlo (Pejšková & Mareček, 2010). První protéza má za úkol základní zvládnutí chůze a uvyknutí na život s protézou. Po 3-14 měsících má pacient nárok na definitivní protézu (Pejšková & Mareček, 2010; Princ, 2014).

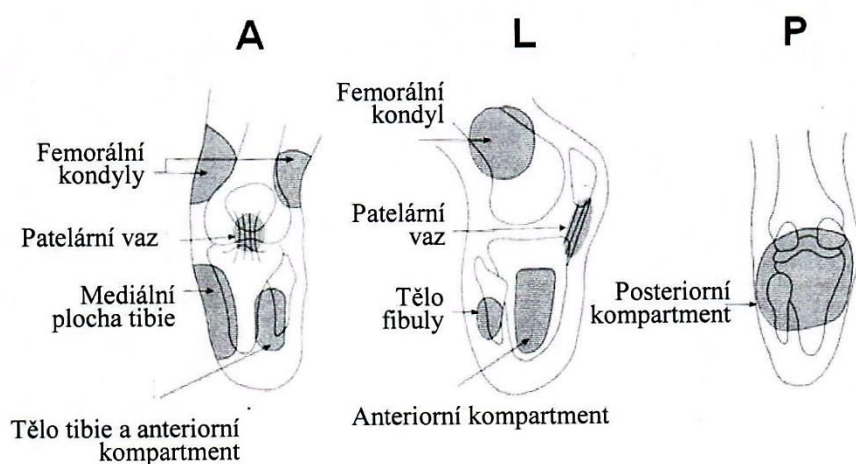
Základní požadavky na protézu vystihuje pravidlo 4C – comfort (komfort), control (funkce), cosmesis (vzhled) a cost (cena). Komfort protézy určuje vyhovující lůžko a

nastavení jednotlivých komponent. Funkci zajišťují jednotlivé komponenty a stavba protézy. Funkci v případě transtibiální protézy ovlivňují dynamické díly, tedy chodidlo. Kosmetika určuje vzhled protézy, tvarové, materiálové a barevné provedení povrchu protézy (Knapp, 2013; Kozáková et al., 2009).

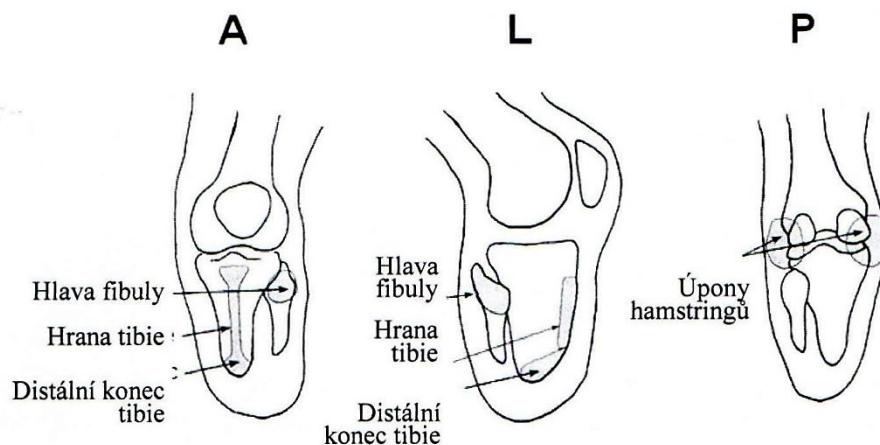
Podle konstrukce lze protézy dolních končetin rozdělit na endoskeletální a exoskeletální. Endoskeletální (modulární) transtibiální protéza je tvořena nosnou funkční částí (pahýlové lůžko, spojovací adaptéry, protetické chodidlo) a kosmetickým krytem z měkkých pěn (PE, PUR). Výhodou tohoto typu protézy je snadná změna v jejím nastavení. Exoskeletální (konvenční) protéza je odolnější, ale změna nastavení je obtížnější. Je vyrobena ze dřeva nebo pevného polyuretanu, krytého laminátovou exoskeletální skořepinou (Krawczyk & Rosický, 2014).

1.2.5.1 Pahýlové lůžko

Pahýlové lůžko tvoří styčnou plochu mezi uživatelem a protézou musí splňovat 3 základní funkce: přenos zatížení, zavěšení protézy a ochrana měkkých tkání a řešení objemových změn pahýlu. Vyrábí se na míru každému pacientovi a představuje nejdůležitější část celé protézy. Tvar a rozměry pahýlového lůžka se musí přizpůsobit oblastem zatížitelným a citlivým (Obrázek 8 a 9), a je nutné dodržení potřebného kontaktu mezi pahýlem a lůžkem, který zaručuje stabilitu při provádění pohybu (Kozáková et al., 2009).

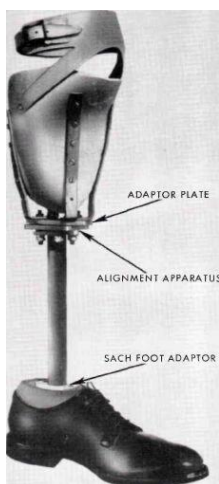


Obrázek 8 Zatížitelné oblasti transtibiálního amputačního pahýlu (Krawczyk & Rosický, 2014)



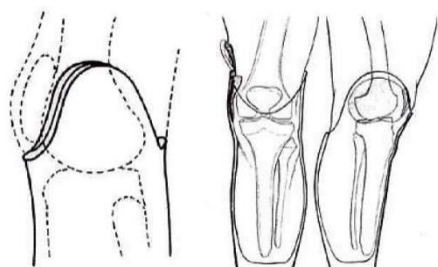
Obrázek 9 Citlivé oblasti transtibiálního amputačního pahýlu (Krawczyk & Rosický, 2014)

PTB (Patellar Tendon Bearing) lůžko jak už název napovídá, přenáší zátěž přes ligamentum patellae. Zavěšení je řešeno suprapatelárním řemínkem (Obrázek 10). Zatížitelné oblasti pahýlu jsou využity pro přenos zátěže, kontrolu rotace pahýlu v lůžku, antero-posteriorní a medio-laterální stabilitu pahýlu. Oblasti pahýlu se zvýšenou citlivostí jsou odlehčeny (Krawczyk & Rosický, 2014).



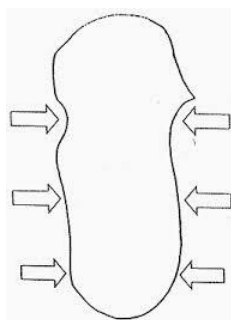
Obrázek 10. PTB lůžko (Anonymous a., 2016)

KBM lůžko (Kondylen Bettung Münster) někdy označováno PTB-SC (supracondylar). Je modifikací předchozího, kdy proximálně kopíruje mediálně a laterálně tvar kondylů a zde se zavěsí, jak znázorňuje Obrázek 11 (Krawczyk & Rosický, 2014).



Obrázek 11. KBM lůžko (Anonymous b., 2016)

TSB (Total Surface Bearing) plně kontaktní lůžko distribuuje zatížení rovnoměrněji po celém povrchu pahýlu (Obrázek 12). Nutností je v tomto případě použití silikonového lineru, který pomáhá při rozložení sil působících na citlivé oblasti pahýlu, minimalizuje pohyb pahýlu v lůžku a řeší zavěšení protézy podtlakem (Fergason & Smith, 1999).



Obrázek 12. TSB lůžko (Muller, 2016)

Během 12-18 měsíců po amputaci dochází k objemovým a tvarovým změnám pahýlu. Dokonce po této době, kdy je tvar pahýlu již stabilizovaný, nadále dochází k dennímu kolísání objemu. Nadměrná volnost pahýlu v lůžku může vést k traumatizaci měkkých tkání pahýlu. K eliminaci těchto problémů se používají tzv. vnitřní lůžka protézy (vložky z měkkých plastů, viskoelastické linery a pahýlové punčošky), které zajišťují totální kontakt pahýlu s lůžkem, omezují jeho tření a pohyb v lůžku a chrání pahýl (Sanders & Fatone, 2011).

1.2.5.2 Protetické chodidlo

Protetické chodidlo tvarově a funkčně nahrazuje ztracenou nohu a hlezno. Umožňuje použití standardního typu obuvi a zajišťuje statickou funkci při stoji a dynamickou funkci při chůzi. Proto musí splňovat následující vlastnosti: přenos hmotnosti těla při stojné fázi, plynulý odval chodidla v průběhu stojné fáze, absorpce nárazu při kontaktu chodidla, kompenzace nerovností pod chodidlem, akumulace a uvolnění energie (Kozáková et al.,

2009). Volba protetického chodidla by měla vycházet z předpokládaného stupně aktivity pacienta. Pro pacienty s nízkým stupněm aktivity 1 a 2 jsou volena klasická chodidla, která splňují podmínky stabilního stoje, jistějšího dopadu na patu a nízkou hmotnost. Příkladem je chodidlo SACH (Solid Ankle Cushion Heel) (Obrázek 13), které nejvíce využívají geriatřiční pacienti, nebo chodidlo s jednoosým kloubem (Kristníková, 2014).



Obrázek 13. Chodidlo SACH (Annonymous c., 2016)

Pro limitovaný exteriérový typ uživatele jsou vhodná klasická chodidla SAFE s jednoosým kloubem nebo jednodušší typy dynamických chodidel, např. chodidlo Trias na Obrázku 14 (Kristníková, 2014).



Obrázek 14. Chodidlo IC30 Trias (Annonymous d., 2016)

Pro pacienty se stupněm aktivity 3 a 4 jsou efektivnější dynamické typy chodidel a doplňkové moduly (tlumiče rázů, torzní tlumiče) jejichž jádro tvoří pružné hliníkové kompozity, které zlepšují odval chodidla (Obrázek 15) Některá z těchto chodidel mají možnost pohybu nejen v anterio-posteriorním směru, ale také medio-laterálním, což usnadňuje chůzi po nerovném terénu (Kristníková, 2014).



Obrázek 15. Chodidlo 1C62 Triton - Harmony (Anonymous e., 2016)

1.3 Predikce schopnosti budoucí chůze o protéze

Hlavním cílem protetické rehabilitace je dosáhnout toho, aby se amputovaný pacient stal úspěšným protetickým uživatelem, který protézu efektivně využívá, tj. naučí se ji ovládat a používat pro chůzi. Takový stav označujeme funkčním protézováním (Kálal, 2000).

Možnost odhadnout potenciál pacienta ve smyslu jeho schopnosti chůze s protézou po amputaci dolní končetiny je velmi důležitá z několika důvodů. Je známo, že náklady na amputaci a následnou rehabilitaci jsou značné (Johnson et al., 1995). Podstatná část těchto nákladů je spojena s vlastním vybavením pacienta protézou a procesem reedukace chůze. Aby zdroje, které jsou vyčleněny na rehabilitaci pacientů po amputaci dolní končetiny, byly využity co nejefektivněji a když vezmeme v úvahu, že rehabilitační úsilí by mělo být zaměřeno na individuální potřeby pacienta, tak v případě jedinců, u kterých se neočekává, že budou „funkčně chodit“, by měla být rehabilitace více koncentrována na ne-protetickou mobilitu (Davies & Datta, 2003). Predikce schopnosti chůze může být užitečná také v rámci poradenství pacientům. Informace o pravděpodobném výsledku rehabilitace mohou pomoci pacientovi a jeho rodinným příslušníkům naplánovat budoucí vybavení bydlení, prostředí v práci a přizpůsobení v rámci společenských aktivit (Sansam et al., 2009).

Nesprávný odhad chůzového potenciálu může vést k tomu, že při značných nákladech jsou opatřeny protézy pacientům, kteří je nebudou schopni efektivně využívat (Sansam, O'Connor, Neumann, & Bhakta, 2012). Lepší pochopení významu jednotlivých faktorů by výrazně pomohlo optimalizovat a řídit terapii, která maximalizuje znovunavrácení mobility amputovaných pacientů – ať už protetické či neprotetické.

Problém je, že přesná predikce schopnosti chůze je velmi obtížná. Výsledek protetické rehabilitace může v různé míře ovlivnit mnoho faktorů (Sansam et al., 2012). V

literatuře jsou pro svůj potencionální vliv na schopnost chůze studovány následující faktory: příčina amputace, výška amputace, stav a bolest amputačního pahýlu, kognitivní funkce a poruchy nálady, fyzická zdatnost, BMI, úroveň motorických funkcí před protetickou rehabilitací, schopnost stoje na zachovalé dolní končetině, nezávislost v ADL, věk v době amputace, přítomnost komorbidit, pohlaví, délka období od amputace do zahájení rehabilitace, kuřáctví, medikace, integrita kůže, socioekonomický status, motivace a mnohé další (Fleury, Salih & Peel, 2012; Hebert, Payne, Wolfe, Deathe & Devlin, 2012; Herszkovitz, Dudkiewicz & Brill, 2013; O'Neil & Evans, 2009; Roffman, Buchanan & Allison, 2014; Sansam et al., 2009).

Ze systematického přehledu autorů Sansam et al., jehož podkladem bylo 57 studií vyplynulo, že za pozitivní prediktory schopnosti chůze lze považovat, jednostranné a distálnější amputace, nižší věk, dobrý stav kognitivních funkcí, schopnost samostatné chůze před amputací, zvládnutí stabilního stoje na zachovalé DK před zahájením protetické rehabilitace, motivaci a dobrou fyzickou kondici s úrovní alespoň 50 % VO₂max. Negativními prediktory se ukázali následující: VO₂max méně než 50 %, dysvaskulární příčina amputace, oboustranné amputace, kratší pahýl, problémy s hojením pahýlu, hemiparéza a CMP v anamnéze, delší prodleva mezi amputací a zahájením rehabilitace. BMI není podle autorů významným prediktorem. Vliv komorbidit na výsledek protetické rehabilitace zůstal nejasný (Sansam et al., 2009).

Davies a Datta analyzovali úroveň mobility u 281 jednostranně transtibiálně a transfemorálně amputovaných v 1 roce po vybavení protézou. Výsledky potvrzují, že vyšší věk a transfemorální typ amputace snižuje šanci znovuzískání schopnosti chůze v domácnosti nebo ve společnosti. Výsledky také podporují, že alespoň pro TTA má vaskulární příčina negativní efekt na schopnost chůze o protéze jak v domácnosti, tak v exteriéru (Davies & Datta, 2003).

Taylor et al. u 553 pacientů zjišťovali, které předoperační faktory souvisí s pooperačním funkčním stavem pacientů a se schopností chůze o protéze. Bylo zjištěno, že vyšší věk, transfemorální úroveň amputace, kouření v anamnéze, terminální stádium selhávání ledvin, pokročilé stádium ICHS, demence, nutriční deficit, primární revaskularizační zákrok v anamnéze, nízká úroveň funkční nezávislosti před amputací negativně schopnost chůze o protéze. Získaná data, ze kterých lze vyvodit, že pacienti starší 70 let s demencí, terminálním stádiem renálního selhání a pokročilou ICHS, mají limitovanou kapacitu pro protetickou rehabilitaci, přiměla autory k návrhu paliativní

nadkolenní amputace s následnou rehabilitací neprotetické mobility u těchto pacientů (Taylor et al., 2005).

Schoppen et al. studovali fyzické, mentální a sociální charakteristiky časně po amputaci k posouzení kvality života a zvládnání denních aktivit (hodnocené pomocí Sickness Impact Profile -68, Groningen Activity Restriction Scale, Timed up and go test a používání protézy). Cílem bylo identifikovat prediktory funkčního stavu v 1 roce po amputaci u pacientů starších 60 let s jednostrannou amputací dolní končetiny. Výsledky ukázaly, že starší pacienti mají v 1 roce po amputaci nízkou úroveň kvality života a soběstačnosti. Dále prokazují, že stav, ve kterém se bude pacient nacházet 1 rok po amputaci, může být predikován již v 2. týdnu po operaci věkem v době amputace, schopností zvládnutí stabilního stoje na zachovalé končetině bez asistivních pomůcek a stavem kognitivních funkcí, zejména paměti (Schoppen et al., 2003).

1.3.1 Problematika protézování ve starším věku

Literatura poukazuje na výraznou převahu amputací dolních končetin u jedinců starších 65 let. Nejčastější příčinou pak bývají dysvaskulární onemocnění (Fletcher et al., 2001). Identifikace geriatrických pacientů, v širším slova smyslu pacientů ve věku nad 65 let, kteří se úspěšně vyrovnají s vysokými fyzickými a mentálními požadavky protetické rehabilitace, a stanou se zdárnými protetickými uživateli je náročná. Starší populace je charakterizována polymorbiditou, vysokou úrovní disability, dekondicí, narušením kognitivních funkcí a vysokou post amputační mortalitou (HersHKovitz et al., 2013).

Literatura poukazuje na malou úspěšnost funkčního protézování této populace (Sansam et al., 2009). Fletcher a spol. z výsledků své studie zjistili, že pouze 36 % jednostranně amputovaných jedinců z cévní příčiny starších 65 let bylo funkčně oprotézováno. Primárně kvůli vysoké mortalitě klesla úspěšnost protézování u těchto pacientů po 85 roce věku. Dalšími důvody selhání protetické rehabilitace byly vysoké úrovně amputace (stehenní a vyšší), reamputace, cerebrovaskulární nemoci v anamnéze, kognitivní deficit, špatná integrita kůže a fixované kontraktury (Fletcher et al., 2001). Christiansen a spol. uvádí, že přibližně u poloviny pacientů s bérceovou amputací z cévních příčin indikovaných k protézování je pravděpodobné, že chůze nebude jejich primárním způsobem mobility 1 rok po amputaci (Christiansen, Fields, Lev, Stephenson & Stevens-Lapsey, 2015).

Fleury et al. na základě rešerše literatury, kdy řešili faktory, které ovlivňují protetickou rehabilitaci starších amputovaných z cévní příčiny, uvedli, že kromě vysokého věku ovlivňují úspěšnost funkčního protézování také komorbidita, výška amputace, fungování a mobilita pacienta před amputací, stav zachovalé končetiny a motivace pacienta (Fleury, Salih & Peel, 2013).

1.3.1.1 Mortalita geriatrických pacientů amputovaných z vaskulárních příčin

Dle dostupné literatury se mortalita geriatrických jednostranně amputovaných pacientů během 1 roku po amputaci pohybuje mezi 41-62 % a prudce narůstá s věkem (Dillingham & Pezzin, 2008; Fletcher et al., 2002; Hershkovitz et al., 2013; Ploeg et al., 2005). Úmrtnost během 2 let se pohybuje mezi 16 % - 56 % a 5 let po amputaci přežívá jen 22,6 % - 45 % amputovaných (Fleury et al., 2013). Vysoká mortalita odráží křehkost populace, která amputaci podstupuje. Vyšší věk, vyšší úroveň amputace a polymorbidita, zejména onemocnění ledvin, jsou spojeny s vyšší mortalitou po amputaci (Fortington et al., 2013). S přihlédnutím k faktu, že mortalita starších amputovaných je obecně vyšší ve srovnání s jejich neamputovanými vrstevníky, je příhodné si položit otázku „costs and benefits“ zdoluhavého, pro geriatrické pacienty stresujícího a nepochybně finančně nákladného proteticko-rehabilitačního procesu (Hershkovitz et al., 2013).

1.3.1.2 Komorbidita

Až 75 % amputovaných z vaskulární příčiny má v anamnéze průvodní kardiovaskulární onemocnění. Studie uvádějí, že u pacientů s ICHS je méně pravděpodobné, že budou chodit s protézou (Taylor et al., 2008). Symptomy existující ICHS se před amputací nemusí projevit, ale v důsledku tréninku energeticky náročné chůze o protéze se tanou zřetelnější a limitují proces funkčního protézování (Fleury et al., 2013). Přestože se k predikci vhodných kandidátů na protézování využívá zátěžových testů, onemocnění srdce je častým důvodem pozdějšího neúspěchu již zahájené protetické rehabilitace (Kurichi et al., 2007).

Spousta amputovaných je současnými nebo bývalými kuřáky a chronická obstrukční plicní nemoc je u amputovaných běžnou komorbiditou (Lim et al., 2006). Výzkumy potvrzují, že úspěšnost protetického tréninku ovlivňují plicní a respirační onemocnění (Fleury et al., 2013).

Uvádí se, že 8-18% starších amputovaných pacientů z cévní příčiny prodělalo před nebo po amputací cévní mozkovou příhodu (CMP). U hemiparetiků léčených současně pro

ICHDK je zvýšená prevalence amputace na hemiparetické straně. Omezený krevní průtok, narušená senzitivita kůže spojená se zvýšenou zranitelností nohou a omezené užívání paretické končetiny vede k její vaskulární nedostatečnosti a iktus tak může vést k amputaci dolní končetiny. Protože pacienti s dysvaskulární příčinou amputace dolní končetiny trpí často řadou dalších onemocnění cévního systému – následné prodělání cévní mozkové příhody není nepravděpodobné. I lehká reziduální hemiparéza ve spojení s amputací představuje výzvu pro rehabilitaci. Tito pacienti mají obtíže při nácviku přesunů s jednou dolní končetinou, což limituje nácvik ADL. Pro iniciální fázi protetického tréninku, který vyžaduje použití asistivních pomůcek je z pochopitelných důvodů mimořádně důležitá funkce hemiparetické horní končetiny. Pacienti s amputací pod kolenem a koexistující hemiparézou, s tzv. duální disabilitou, mají větší pravděpodobnost reedukace chůze v případech, že byli chodící před tím, než se vyskytly oba tyto stavy současně (O'Connell & Gnatz, 1989).

Protetická rehabilitace geriatrických pacientů s terminálním stádiem renálního selhání je další specifickou a problematickou oblastí. Časté jsou komplikace s protézováním z důvodu velkých změn objemu pahýlu. Rehabilitaci navíc komplikují onemocnění, která jsou základní příčinou selhávání ledvin (Lucke, Beindorff, Roy & Hoy, 1999). Dialyzovaný pacient vyžaduje častou nepřítomnost na oddělení rehabilitace, což má společně s únavou a vyčerpáním po dialýze nepříznivý dopad na terapii (Kurichi et al., 2007).

Od časného pooperačního období se pacienti na základě důkladné instruktáže fyzioterapeutem učí jak pečovat o pahýl – sledování známek infekce, bandážování, správnému samopohování. Učí se řadu nových motorických dovedností včetně protahovacích a posilovacích cvičení, mobility za změněných okolností, jak používat protézu apod. Narušení kognitivních funkcí, které je pro geriatrické pacienty charakteristické a s postupujícím věkem se zhoršuje, proces učení znesnadňuje. O'Neill a Evans na základě své studie uvedli, že kognitivní potíže mohou být považovány za mediátory špatného rehabilitačního výsledku (O'Neill & Evans, 2009). Harris et al. dospěli k závěru, že schopnost učení je pravděpodobně nejdůležitějším faktorem, který ovlivňuje efektivitu tréninku chůze o protéze (Harris et al., 1991). Schoppen et al. považují paměť za nejdůležitější mentální prediktor (Schoppen et al., 2003). Larner et al. studovali prediktivní potenciál kognitivních testů a zjistili, že paměť, testovaná Kendrick Object Learning Test, se s 81 % přesností ukázala jako jediný nezávislý prediktor úspěšného učení jak nasazovat a sundávat protézu a chůze s protézou (Larner, Van Ross & Hale, 2003). Vzhledem

k tomu, že kognitivní poruchy ovlivňují i schopnost amputovaného monitorovat pahýl a zachovalou končetinu pro známky ulcerací nebo infekcí, zvyšuje se v těchto případech riziko re-amputace na vyšší úroveň a kontralaterální amputace (Fleury et al., 2013). Ze systematických přehledů vyplývá, že stav kognitivních funkcí je významným prediktorem schopnosti chůze po absolvování protetické rehabilitace (Sansam et al., 2009).

Celosvětově je přibližně 50% amputací dolní končetiny prováděno u jedinců s diabetem mellitem v anamnéze (Moss, Klein & Klein, 2003). Dle Americké diabetické asociace jsou tito jedinci oproti pacientům bez diabetu vystaveni většímu riziku ztráty zachovalé končetiny, perzistující bolesti pahýlu, močové inkontinence, narušení kognitivních funkcí, polyfarmacie, pádů s následným zraněním, rozvoje kardiovaskulárních onemocnění, orgánového poškození a předčasné smrti (American Diabetes Association, 2004). Je prokázáno, že diabetici mají zvýšenou prevalenci periferní neuropatie, obezity, poruch zraku a depresí, CMP, ICHS (Volpato, Blaum & Resnick, 2002). Diabetická angiopatie, zvýšená náchylnost k poranění měkkých tkání, zpožděné hojení ran a poruchy zraku snižují rehabilitační potenciál diabetiků (Roberts et al., 2006). Starší lidé s diabetem mají navíc zvýšené riziko pádů, jako důsledek dysfunkce zachovalé dolní končetiny, polyfarmacie a poruch rovnováhy (Sinclair, Conroy & Bayer, 2007). Dekondice u diabetiků s ICHDK je kromě sedavého způsobu života způsobena klaudikacemi, které limitují chůzi. Pro diabetiky typické komplikace s hojením pahýlu zpožďují zahájení nácvičku lokomočních schopností, což má dále negativní vliv na výsledek protézování (Fleury et al., 2013).

Motivace pacienta se považuje za rozhodující pro úspěch jakéhokoliv rehabilitačního programu. Amputovaní mohou být demotivováni žalem nad ztrátou končetiny, depresi, přítomností fantomových pocitů, fantomových bolestí nebo pahýlových bolestí. Až 60 % této populace se potýká s depresivními stavy a je třeba je zavčas rozpoznat a náležitě léčit (Fleury et al., 2013). Je zajímavé, že existuje studie poukazující na fakt, že vyšší prevalence depresí je u těch s protézou, než u jedinců, u kterých protéza nebyla indikována (Langer, 1994). Přibližně 70% amputovaných trpí fantomovými bolestmi (Esquenazin & Meier, 1996). Jakákoliv bolest je významný fyziologický stresor, který narušuje homeostázu a pacientovu schopnost koncentrovat se a učit se. Může být únavná a demoralizující (Ide, 2011). Pacienti s výraznou bolestí mohou být neochotní plně participovat na terapii, protože se obávají jakéhokoliv pohybu, který by bolest zvýraznil. Chybně jsou potom označováni jako nespolutracující. Jakkoliv je analgetická léčba

úspěšná, pro fyzioterapii je důležité si uvědomit, že opioidy a narkotická analgetika mohou narušit kognitivní funkce a zvýšit riziko posturální hypertenze (Lusardi, 2013).

Výzkumy ukazují, že celkový počet komorbidit může ovlivnit úspěch protetické rehabilitace (Fleury et al., 2013), ale existují i studie, které vliv komorbidit na funkční protézování nepotvrdily (Spruit van Eijk, 2012; Munin et al., 2001). Ze systematických přehledů vyplývá, že vliv přidružených onemocnění na schopnost chůze s protézou není jednoznačný a to především z důvodu velkých odlišností v metodice studií a různému definování zdravotního stavu v jednotlivých studiích (Sansam et al., 2009).

1.3.1.3 Věk jako prediktor funkčního protézování

Řada publikovaných studií se shoduje na tom, že vyšší věk v době amputace má nepříznivý vliv na potenciál protetické chůze. Davies a Datta na základě výsledků jejich studie uvedli, že vyšší věk a proximálnější úroveň amputace snižuje šance na protetickou mobilitu (Davies & Datta, 2003). Taylor et al. referovali, že pacienti starší 70 let, s demencí, terminálním stádiem renálního selhání a pokročilou ICHS vykazují v rámci protetické rehabilitace horší výsledky (Taylor et al., 2005). Jedna studie uvedla, že vyšší věk predikuje celkovou vzdálenost, kterou bude pacient s protézou schopen ujít, jeho rychlost chůze, množství času stráveného chůzí v exteriéru a potřebu asistivních pomůcek, jako je chodítka nebo hůl (Pohjolainen & Alaranta, 1991).

Přesto existují studie, které nenašli mezi věkem a potenciálem chůze po amputaci žádnou souvislost (Chin, Sawamura & Shiba, 2006; Trallesi, Paolucci, Lubich, Pratesi & Brunelli, 1995). Uvedené studie ovšem do výzkumného souboru zahrnuly pouze účastníky starší 60 a 65 let, což může vysvětlovat jejich zjištění.

Přestože ovlivňuje úspěch protetického tréninku, vysoký věk jako takový není považován za absolutní kontraindikaci preskripce protézy a zahájení protetické rehabilitace (Herskovitz et al., 2013). Existují studie, které popisují úspěchy protézování u lidí ve věku 90 let a starších (Harris et al., 1991; Graham, Fyfe, 2002). Faktem je, že amputovaní pacienti starší 75 let ve srovnání s mladšími méně často obdrží předpis na protézu (Kurichi et al., 2007).

Je obtížné určit, zda výsledek rehabilitace u starších pacientů je ovlivněn věkem samotným nebo některou z komorbidit. Ze systematického přehledu autorů Sansam et al. vyplynulo, že schopnost chůze mnohem více závisí na věku než na koexistujících komorbiditách (Sansam et al., 2009).

Nabízí se otázka, co je tedy vhodným prediktorem funkčního oprotézování geriatrických pacientů. Z výzkumů vyplývá, že jedním z nejdůležitějších faktorů, které ovlivňují úspěšnost protetické rehabilitace u geriatrických pacientů je schopnost pacienta stát na nepostižené končetině (HersHKovitz et al., 2013; Schoppen et al., 2003). Reflektuje fyzickou kondici nepostižené končetiny, svalovou sílu, přítomnost nebo absenci komorbidit, které narušují rovnováhu nebo svalovou sílu a balanční problémy spojené s věkem. U amputovaných je role nepostižené končetiny velmi významná pro jejich mobilitu a to bez ohledu na to, jestli jsou oprotézováni či nikoliv (Schoppen et al., 2003). Spruit van Eijk et al. uvádějí, že geriatřiční transtibiálně amputovaní pacienti mají značné šance, že se stanou úspěšnými uživateli protézy v případě, že jsou schopni chůze bez protézy a netrpí fantomovými bolestmi. Dále uvádějí, že dobrý stav kognitivních funkcí, nízká úroveň amputace a předoperačně dobrý funkční status predikují mobilitu s protézou (Spruit van Eijk et al., 2012).

Vzhledem k nízkému rehabilitačnímu potenciálu geriatrických pacientů, tedy vysoké mortalitě a malé úrovni protetické vybavitelnosti (z důvodů přítomnosti četných komorbidit), by si fyzioterapeuti měli na začátku rehabilitačního procesu vytvořit určitý odhad výsledku rehabilitace, který by měl být založený na individuálních charakteristikách pacienta, kde hraje roli především funkční úroveň pacienta při přijetí a výška amputace (HersHKovitz et al., 2013).

Existuje pouze málo vědeckých prací, které se zaměřují na dlouhodobý výstup protetické rehabilitace. Zatímco právě dlouhodobé funkční používání respektive nepoužívání protézy je důležité pro určení charakteru kvality života těchto lidí. Výsledky studie australských autorů Roffman et al. potvrdily, že je možné zacílit/zaměřit jedince, u kterých je zvýšená pravděpodobnost pozdějšího nepoužívání protézy, kterou byli během protetické rehabilitace vybaveni. Jedná se o první studii, která navrhuje a ověřuje tzv. klinická pravidla predikce nepoužívání protézy pro časové osy 4, 8 a 12 měsíců po propuštění (Roffman et al., 2014).

Studie ukázala, že přítomnost velkého počtu komorbidit je signifikantním prediktorem nepoužívání protézy ve 4 měsíci po ukončení rehabilitace, ovšem ne v 8 a 12 měsíci. Toto zjištění naznačuje fakt, že pokud pacient vydrží používat protézu 4 měsíce po propuštění z rehabilitační péče v přítomnosti zátěže určitého onemocnění, tak tyto „systémové podmínky“ by neměly být výrazně spojeny s nepoužíváním protézy v pozdějších obdobích (Roffman et al., 2014).

Ověřenými prediktory pro nepoužívání protézy pro všechny 3 období byla úroveň amputace nad transtibiální a přítomnost používání asistivní pomůcky. Vysoká úroveň amputace je v literatuře spojována s chabým protetickým výsledkem (Sansam et al., 2009; Davies & Datta, 2003). Přítomnost asistivní pomůcky při propuštění je běžnější u jedinců, kteří ji používali už před amputací, jsou křehcí, v dekonkoci, mají přetrvávající patologii druhostranné dolní končetiny (klaudikace, osteoartróza) a vysokou úroveň nebo vícenásobnou amputaci (Roffman et al., 2014).

Vzhledem k tomu, že množství jedinců, kteří protézu nepoužívají je relativně malé, je obtížné tyto lidi identifikovat. Z toho důvodu tyto klinická pravidla predikce pomůžou lékařům udělat rozhodnutí během rehabilitace a primární plánování zdravotní péče po propuštění. Výsledky dále hovoří pro rozvoj modelu péče, který zoptimalizuje rehabilitační výsledek funkčně „neoprotézovatelných“ jedinců. Rehabilitace se může zaměřit na zlepšení přesunů, mobilitu na vozíku, fyzickou kondici a psychickou pohodu raději než na chůzi o protéze (Roffman et al., 2014).

1.3.2 Délka období od amputace do rehabilitace

Systematický přehled autorů Sansam et al. ukázal, že kratší interval mezi operací a přijetím na rehabilitační oddělení resp. zahájení protetické rehabilitace souvisí s lepším potenciálem chůze (Sansam et al., 2009). Podobně délka období od operace do vybavení protézou je významně spojena s výsledkem – ti, kteří čekali na protézu déle, vykazovali horší schopnost chůze v 1 roce po amputaci (Pohjolainen & Alaranta, 1995). Tyto výsledky mohou být vysvětleny přítomností pooperačních komplikací, jako je protrahované hojení rány a další komplikace, které negativně ovlivňují mobilitu a zdržují rehabilitační proces (Sansam et al., 2009).

Studie autorů Roffman et al. popisuje jako kritický časový rámeček, ve kterém by reedukace chůze měla nastat, jako 160 dní. Zpoždění více jak 160 dní bylo v jejich studii prediktorem pozdějšího nepoužívání protézy (konkrétně ve 12 měsících po ukončení rehabilitace). Komplikace s hojením rány byla nejčastějším důvodem pro oddálení zahájení rehabilitace. Prodlevy v časovém rozmezí mezi operací a protetickou rehabilitací obecně resultují v prodlouženém sedu na vozíku a snižující se fyzickou aktivitou. Rehabilitační programy pak nemohou zajistit dostatečnou intenzitu cvičení, potřebnou k překonání dekonkoci nebo prevenci komplikací (kloubní kontraktury, svalová slabost), což později limituje kapacitu chůze (Roffman et al., 2014).

Pezzin, Dillingham, MacKenzie, Ephraim a Rossbach uvedli, že délka období od operace do prvovybavení pacienta má vliv na frekvenci používání protézy a spokojenost pacienta s protézou. Za efektivní období označují 60 dní. Přijetí první protézy po 60 dnech od amputace významně snížilo úroveň týdenní doby používání protézy. Se zvětšující se prodlevou se negativní vliv zvyšoval. Ve srovnání s pacienty, u kterých proběhlo prvovybavení do 30 dnů od operace ti, kteří čekali na protézu déle, zejména déle než 60 dní, byli méně spokojeni s procesem protézování, komfortem a vzhledem protézy (Pezzin, Dillingham, MacKenzie, Ephraim & Rossbach, 2004).

Dillingham a Pezzin (2008) na základě výsledků své studie napsali, že příjem do ústavní rehabilitační péče bezprostředně po akutní péči, souvisí s nižší úmrtností, menším množstvím pozdějších reamputací, lepšímu přijetí protetických pomůcek, a uspokojivějším zdravotním stavem než u pacientů, kteří byli před nástupem k rehabilitaci poslání domů nebo do domovů s kvalifikovanou ošetrovatelskou péčí (Dillingham & Pezzin, 2008).

1.3.3 BMI

Vztahy mezi obezitou a amputacemi DKK jsou komplexní. Obezita je jedním z rizikových faktorů amputace DK. Amputace může v důsledku omezení pohybu vést k dalšímu zvyšování tělesné hmotnosti. S tím souvisí akcentace kardiovaskulárních, metabolických, respiračních, psychosociálních a mechanických komplikací, které jsou přímo vázány na tělesnou hmotnost (Rosenberg et al., 2013). Je prokázáno, že čím vyšší je BMI, tím vyšší je riziko zdravotních komplikací spojených s obezitou (Kunešová, 2011; Malnick & Knobler, 2006).

Bylo prokázáno, že obezita limituje úroveň náročnosti terapie (Hulens, Vansant, Lysens, Claessens & Muls, 2001). U obézních jedinců dochází k přetěžování pohybového aparátu ve všech jeho složkách. S tím souvisí častější výskyt muskuloskeletálních onemocnění: artróza nosných kloubů, low back pain, poruchy chůze, syndrom karpálního tunelu, plantární fascitida atd., které dále omezují rehabilitační potenciál jedince (Anandacoomarasamy, 2008). Rostoucí množství důkazů také naznačuje, že nadměrná tělesná hmotnost souvisí s horší posturální stabilitou (Hue et al., 2007; Ku, Osman, Yusof & Abas, 2012). V souvislosti s amputovanými bylo prokázáno, že obezita souvisí s horším hojením amputační rány, potížemi v procesu protézování (Kurdibaylo, 1996) a častějšími opravami protézy (Haboubi, Heelis, Woodruff & Al-Khawaja, 2001).

Vliv tělesné hmotnosti na mobilitu amputovaných byl studován jen zřídka. Rosenberg et al. referovali, že vyšší předoperační BMI souvisí s horší úrovní mobility ve 4

a 12 měsíci po amputaci. Dále koreluje s menším počtem hodin, po které pacient používá protézu ve 4 měsíci od amputace (Rosenberg et al., 2013). Kalbaugh et al. zkoumali vliv BMI na výsledek protetické rehabilitace. Autoři nezaznamenali žádnou souvislost mezi obezitou a horším výsledkem rehabilitace. Došli ovšem k překvapivému zjištění, že podváha (BMI<18,5) byla spojena nejen s horším protetickým výsledkem, ale i vyšší mortalitou, horší schopností chůze a vedla k omezení nezávislého života. Celkové výsledky nepotvrzovali BMI jako signifikantní prediktor lokomočních schopností po amputaci (Kalbaugh et al., 2006). K podobným zjištěním došly i další dvě kvalitní studie, kde byl BMI zkoumán jako jeden z prediktorů úspěchu protetické rehabilitace (Munin et al., 2001; Pohjolainen & Alaranta, 1991).

1.3.4 Stav druhostranné končetiny

U amputovaných pacientů je role nepostižené končetiny velmi významná pro jejich fungování a to bez ohledu na to, jestli jsou oprotézováni či nikoliv. Schopnost stoje na zachovalé končetině bez asistivních pomůcek je klíčovým faktorem v predikci úspěšného protézování (Schoppen et al, 2003). Riziko ztráty zachovalé končetiny během jednoho roku po první amputaci je 10 %. Během dalších 5 let po amputaci se toto riziko zvyšuje na 33-50 % (Davson, 1995). Z toho důvodu se klade důraz na edukaci pacienta jak pečovat o kontralaterální zdravou dolní končetinu.

Stav zachovalé končetiny může kromě diabetických defektů ohrozit také artróza nosných kloubů. Jednou z příčin degenerativního poškození kloubní chrupavky je chronické nebo nefyziologické přetěžování kloubu (Struyf, Heugten, Hitters & Smeets, 2009). Změna ve způsobu chůze spolu se změnami reakčních sil v kloubech po oprotézování může zhoršovat existující artrotický stav nosných kloubů a limitovat chůzi o protéze bolestivostí nebo omezením rozsahu pohybu v kloubech (Czerniecki, 1996; Kulkarni, Adams, Thomas & Silman, 1998; Norvell, Czerniecki & Reiber, 2005).

2 CÍLE A HYPOTÉZY

Cílem diplomové práce je posoudit vliv jednotlivých faktorů na lokomoční schopnosti pacientů po amputaci v bérce před a po ukončení třítydenního rehabilitačního programu. Na základě prostudování dostupné literatury byly stanoveny následující pracovní hypotézy.

2.1 Hypotéza č. 1

Vyšší věk nepříznivě ovlivňuje lokomoční schopnosti pacientů po bérce amputaci.

2.2 Hypotéza č. 2

Přítomnost komorbidit nepříznivě ovlivňuje lokomoční schopnosti pacientů po bérce amputaci.

2.3 Hypotéza č. 3

Vyšší BMI nepříznivě ovlivňuje lokomoční schopnosti pacientů po bérce amputaci.

2.4 Hypotéza č. 4

Délka prodlevy mezi operací a zahájením lůžkové rehabilitace má vliv na lokomoční schopnosti pacientů po bérce amputaci.

3 METODIKA

3.1 Charakteristika výzkumného souboru

Byla analyzována data 20 probandů ve věkovém rozmezí 54-89 let. 13 mužů průměrně ve věku $65,5 \pm 7,2$ a 7 žen průměrně ve věku $79,1 \pm 7,6$ let s amputací dolní končetiny, hospitalizovaných na protetickém lůžkovém oddělení Rehabilitační kliniky Fakultní nemocnice Hradec Králové k třítydennímu rehabilitačnímu programu v období leden 2015 – únor 2016, kteří splňovali kritéria pro zařazení do studie. Kritéria pro zařazení byla: a) jednostranná transtibiální amputace, b) kompletní zdravotnická dokumentace, c) vybavení protézou pro možnost zahájení protetické fyzioterapie a nácviku chůze v protéze během pobytu na uvedeném oddělení, d) první hospitalizace s cílem zahájení nácviku chůze v protéze na lůžkovém rehabilitačním oddělení od provedení amputace, e) 18-90 let věku. Ve všech případech se jednalo o amputace z dysvaskulární příčiny.

Pacienti svůj souhlas s analýzou dat, získaných při standartním vyšetření a testování, podepsali v rámci přijímacího protokolu. Projekt byl realizován na základě souhlasu Etické komise FTK UP (Příloha 3).

3.1.1 Rehabilitační program při pobytu na protetickém lůžkovém oddělení

Účast ve studii nijak neovlivnila výběr protetických pomůcek nebo stanovení strategie rehabilitačního programu účastníků; tato rozhodnutí byla provedena lékařem pro ortopedickou protetiku a lékařem pro rehabilitační lékařství na výše uvedeném pracovišti.

Na základě vstupního vyšetření byl vždy vytvořen rehabilitační program s cílem funkčního protézování pacienta. Program obsahoval dle individuálních potřeb pacientů v různé míře postupy výše popsané předprotetické a protetické fyzioterapie: péče o pahýl a jizvu (bandážování, otužování pahýlu, měkké techniky na pahýl a jizvu), prevence a polohování flekčních kontraktur velkých kloubů, seznámení se s protézou a nácvik navlékání a sejmutí, mobilita na vozíku v interiéru a exteriéru, nácvik sebeobsluhy a soběstačnosti v ADL, skupinová LTV pro udržení nebo zlepšení rozsahu pohybu v kloubech a svalové síly pahýlu, končetin a trupu, aktivity pro zlepšení trupové stability a rovnováhy, škola chůze s použitím protézy dolní končetiny v interiéru, exteriéru, po schodech a v nerovném terénu, péče o defekty na pahýlu nebo druhostranné končetině. Fyzioterapeutická intervence byla prováděna vždy jednou fyzioterapeutkou, která o

pacienta pečovala celé tři týdny. V rámci třítydenní stáže na přelomu října a listopadu v roce 2015 jsem se pod vedením tamějších fyzioterapeutek aktivně podílela na zavedených fyzioterapeutických postupech.

3.2 Sběr dat

3.2.1 Zkoumané prediktory lokomočních schopností

Data týkající se potenciálního vlivu na lokomoční schopnosti byla získána ze zdravotnické dokumentace probandů. Jednalo se o věk, přítomnost komorbidit (diabetes mellitus 2. typu, ischemická choroba dolních končetin, cévní mozková příhoda, artróza nosných kloubů), délku prodlevy mezi provedením amputace a zahájením protetické rehabilitace a tzv. upravenou hmotnost (hmotnost_{amp}), označovanou v zahraniční literatuře jako „TRUE Body Weight“ nebo „odhadovaná tělesná hmotnost“, potřebnou k výpočtu BMI amputovaných. Je součtem skutečné hmotnosti pacienta po amputaci a procenta tělesné hmotnosti, k jejíž ztrátě došlo v důsledku amputace (Deé & Lelovics, 2012). V tomto případě se vycházelo z předpokladu, že transtibiální amputací pacient ztratí 4,4 % tělesné hmotnosti (Osterkamp, 1995). BMI amputovaných bylo vypočítáno dle vzorce $BMI_{amp} = \text{odhadovaná hmotnost (kg)} \div \text{tělesná výška (m}^2\text{)}$ (Deé & Lelovics, 2012).

3.2.2 Hodnocení lokomočních schopností

K hodnocení lokomočních schopností před a po třítydenní rehabilitaci byl použit sebeposuzovací dotazník Locomotor Capabilities Index-5 (Příloha 4), vyplněný probandem při vstupu (před zahájením třítydenního rehabilitačního programu) a při výstupu (po jeho ukončení).

Locomotor Capabilities Index (LCI) je čtrnácti položkový dotazník speciálně sestavený k hodnocení změn lokomočních schopností u pacientů s amputací dolní končetiny v průběhu času. Byl vytvořen v Kanadě v roce 1993 jako součást komplexního hodnotícího nástroje Prosthetic Profile of the Amputee questionnaire (Grisé, Gauthier-Gagnon & Martineau, 1993; Gauthier-Gagnon & Grise, 1994). Podle jeho autorů LCI odráží globální základní a pokročilé lokomoční dovednosti u pacientů s amputací dolní končetiny a posuzuje úroveň jejich nezávislosti. Byl přeložen do několika evropských jazyků a je hojně využíván v mezinárodních studiích (Gauthier-Gagnon & Grise, 2006). Originální LCI přiřazuje jednotlivým položkám dle dosažené úrovně stupeň 0 (neschopen) až 3 (ano, schopen samostatně). K redukci efektu stropu, který byl s LCI spojený

Franchignoni et al. změnil původní čtyřbodovou ordinální stupnici na pětibodovou a rozdělili stupeň 3 (ano, schopen samostatně) na stupeň 3 (ano, schopen samostatně s pomůckami) a stupeň 4 (ano, schopen samostatně bez pomůcek), čímž vznikl modifikovaný LCI-5 s pětibodovou ordinální stupnicí. Novější verze LCI-5 tedy navíc zohledňuje používání resp. nepoužívání lokomočních pomůcek (Franchignoni, Orlandini, Ferriero & Moscato, 2004; Franchignoni, Giordano, Ferriero, Munoz, Orlandini & Amoresano, 2007). Podobně jako LCI vykazuje LCI-5 dobrou vnitřní konzistenci (Cronbachova alfa = 0,95), test-retest reliabilitu = 75,7-97,3% a Kappa 0,54-0,96 a konstruktorovou validitu Spearmanovo ρ je rovno 0,50-0,87 (Franchignoni et al., 2004; Condie, Scott & Treweek, 2006). Oba typy jsou doporučovány pro klinické a výzkumné účely (Franchignoni et al., 2004; Deathe et al., 2009).

LCI-5 obsahuje čtrnáct položek rozdělených na sedm základních a sedm pokročilých aktivit. Každá položka je ohodnocena body od 0 do 4. 0 - není schopen lokomoce, 1 - schopen s pomocí další osoby, 2 - schopen s dohledem, 3 - schopen samostatně s pomůckami a 4 - schopen samostatně bez pomůcek. Celkové skóre je dáno součtem všech bodů ze všech částí (0 - 56bodů). Čím většího souhrnného skóre pacient dosáhne, tím je jeho schopnost lokomoce větší. Navíc je možné posoudit odděleně základní a pokročilé aktivity (0-21 bodů). Jak již bylo uvedeno, jedná se o sebeposuzovací dotazník a jeho vyplnění trvá cca 5 minut (Condie, Scott & Treweek, 2006)

3.3 Analýza dat

Data byla převedena k dalšímu zpracování do programu MS Excel 2007. Ke statistickému zpracování jsme použili program STATISTICA 12. K charakteristice zkoumaných potenciálních prediktorů lokomočních schopností po TTA byla použita deskriptivní statistika. Průměr a směrodatná odchylka pro spojité proměnné (věk, prodleva, BMI_{amp}) a četnost pro kategoriální proměnné (přítomnost vybraných komorbidit). K určení statisticky významné souvislosti mezi jednotlivými faktory (věk, délka prodlevy, BMI_{amp}) a hodnotami LCI-5 byl vzhledem k nízkému počtu pozorování použit Spearmanův korelační koeficient. Síla asociace byla posuzována jako malá (0,1-0,3), střední (0,3-0,7) nebo velká (0,7-1) (Hendl, 2009). K hodnocení statisticky významné rozdílnosti v hodnotách LCI-5 u pacientů s danou komorbiditou (DM, ICHDK, CMP, artróza nosných kloubů) a bez ní, byl z důvodu nízkého počtu pozorování použit neparametrický Mann-Whitney test. Statistická významnost leží na hladině $p \leq 0,05$.

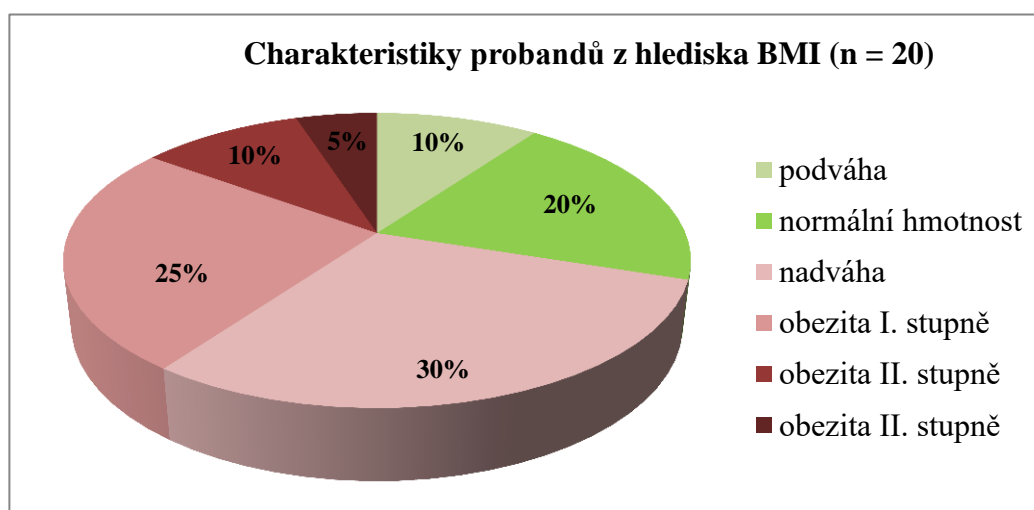
4 VÝSLEDKY

4.1 Charakteristiky zkoumaných prediktorů lokomočních schopností

Průměry a směrodatné odchylky pro věk, délku prodlevy a BMI_{amp} jsou uvedeny v Tabulce 4.

Ke klasifikaci obezity byly použity standartní normy BMI dle WHO: normální tělesná hmotnost (18,5 – 24,9), nadváha (25 – 29,9), obezita I. stupně (30 - 34,9), obezita II. stupně (35 - 39,9) a obezita III. stupně (≥ 40). Z grafu (Obrázek 16) je zřejmé, že 70% probandů mělo nadváhu nebo obezitu a pouze 20% amputovaných mělo normální hmotnost.

Četnost vybraných komorbidit ve výzkumném souboru uvádí graf (Obrázek 17). S převahou 75 % dominovala prevalence DM 2. typu, v těsném závěsu (65 %) se u probandů vyskytovala ICHDK.



Obrázek 16. Charakteristiky probandů z hlediska BMI

Tabulka 4. Zkoumané prediktory lokomočních schopností u pacientů po TTA (n = 20)

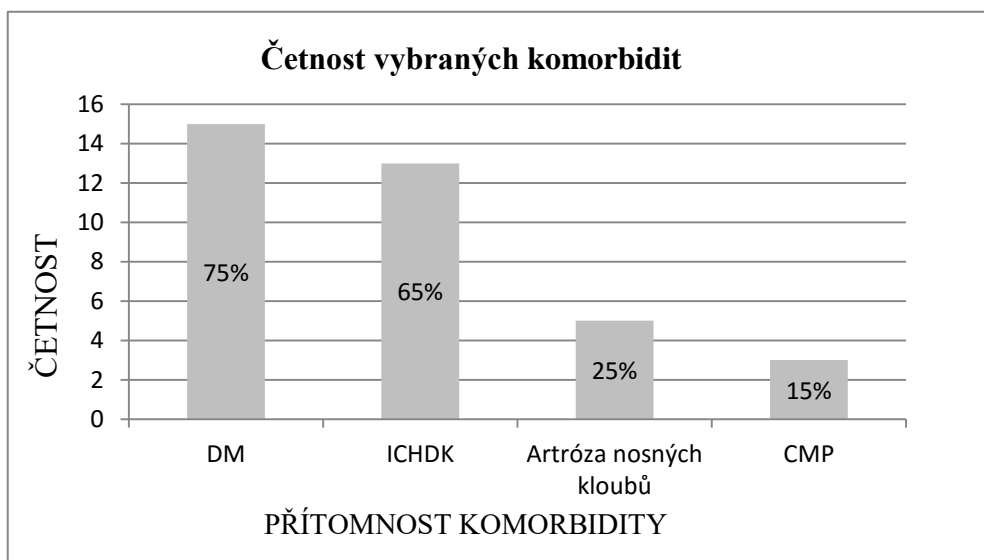
Zkoumané prediktory	M±SD
věk	69,5±9,6
prodleva (dny)	232,9±134,4
BMI _{amp} (kg/m ²)	28,9±6,8

Vysvětlivky:

BMI_{amp} – body mass index amputovaných

M – aritmetická průměr

SD – směrodatná odchylka



Vysvětlivky:

DM – diabetes mellitus 2. typu

ICHDK – ischemická choroba dolních končetin

CMP – cévní mozková příhoda

Obrázek 17. Četnost vybraných komorbidit u pacientů (n=20)

4.2 Posouzení věku, prodlevy a BMI jako prediktorů lokomočních schopností

Spearmanovy korelační koeficienty mezi zkoumanými prediktory (věkem, délkou prodlevy, hmotností_{amp} a BMI_{amp}) a hodnotami LCI-5 uvádí Tabulka 5. Statistická významnost leží na hladině $p \leq 0,05$.

4.2.1 Korelace věku a lokomočních schopností

Výsledky ukázaly, že věk pacienta statisticky významně negativně koreluje s hodnotami téměř ve všech položkách LCI-5 při vstupu (kromě položky 1) a statisticky významně negativně koreluje s hodnotami ve všech položkách LCI-5 při ukončení třítydenního rehabilitačního programu u pacientů po bércové amputaci. Síla této korelace je ve všech případech střední.

4.2.2 Korelace délky prodlevy a lokomočních schopností

Výsledky referují, že u pacientů po bércové amputaci delší prodleva v zahájení protetické rehabilitace statisticky významně koreluje s horšími hodnotami LCI-5 v položkách 3 (chůze venku po nerovném povrchu), 8 (zvednutí předmětu z podlahy), 9 (zvednutí se z podlahy) a P (Skóre pokročilých aktivit) při zahájení třítydenní protetické rehabilitace. Statisticky významná korelace mezi délkou prodlevy a hodnotami LCI-5 při ukončení protetického rehabilitačního programu se neprokázala.

4.2.3 Korelace BMI amputovaných s lokomočními schopnostmi

Statisticky se neprokázala korelace mezi BMI_{amp} a hodnotami LCI -5 a to pro žádnou z položek ani při příjmu ani při ukončení třítydenní protetické rehabilitace.

Tabulka 5. Spearmanovy korelační koeficienty mezi zkoumanými prediktory a hodnotami LCI-5

Zkoumané prediktory	LCI_A	LCI_A	LCI_A	LCI_A	LCI_A	LCI_A	LCI_A	LCI_A	LCI_A	LCI_A	LCI_A	LCI_A	LCI_A	LCI_A	LCI_A	LCI_A	LCI_A
	1	2	3	4	5	6	7	Z	8	9	10	11	12	13	14	P	S
věk	-0,43	-0,62*	-0,53*	-0,59*	-0,59*	-0,59*	-0,59*	-0,53*	-0,55*	-0,54*	-0,55*	-0,57*	-0,55*	-0,55*	-0,61*	-0,59*	-0,52*
prodleva	-0,36	-0,38	-0,49*	-0,39	-0,39	-0,30	-0,30	-0,35	-0,46*	-0,52*	-0,30	-0,39	-0,27	-0,27	-0,40	-0,45*	-0,37
BMI _{amp}	-0,18	-0,04	-0,03	-0,10	-0,10	-0,05	-0,05	-0,04	-0,24	-0,10	0,01	-0,06	-0,04	-0,04	-0,03	-0,10	-0,06
	LCI_D	LCI_D	LCI_D	LCI_D	LCI_D	LCI_D	LCI_D	LCI_D	LCI_D	LCI_D	LCI_D	LCI_D	LCI_D	LCI_D	LCI_D	LCI_D	LCI_D
	1	2	3	4	5	6	7	Z	8	9	10	11	12	13	14	P	S
věk	-0,59*	-0,70*	-0,74*	-0,77*	-0,77*	-0,84*	-0,84*	-0,81*	-0,61*	-0,72*	-0,71*	-0,67*	-0,71*	-0,69*	-0,72*	-0,72*	-0,78*
prodleva	-0,13	-0,26	-0,21	-0,22	-0,22	-0,24	-0,24	-0,23	-0,30	-0,40	-0,26	-0,23	-0,13	-0,10	-0,34	-0,35	-0,26
BMI _{amp}	0,00	0,00	0,03	0,09	0,09	0,09	0,09	0,03	0,05	0,13	0,04	0,09	0,10	0,09	0,02	0,02	0,03

Vysvětlivky:

LCI_A – položka Locomotor Capabilities Index-5 při příjmu, LCI_D – položka Locomotor Capabilities Index-5 při ukončení protetické rehabilitace, 1 – Vstávání ze židle, 2 – Chůze v domě/bytu, 3 – Chůze venku po nerovném terénu, 4 – Chůze nahoru po schodech se zábradlím, 5 – Chůze dolů po schodech se zábradlím, 6 – Vystoupení na okraj chodníku, 7 – Sestoupení z okraje chodníku, Z – Skóre základních aktivit, 8 – Zvednutí předmětu z podlah (když stojíte s nasazenou protézou), 9 – Zvednutí se z podlahy (např. když upadnete), 10 – Chůze venku po nerovném povrchu (např. tráva, štěrk, svah), 11 – Chůze venku v nevlídném počasí (např. sníh, déšť, led), 12 – Výstup na několik schodů bez zábradlí, 13 – Sestup z několika schodů bez zábradlí, 14 – Chůze s nesením břemene, P – Skóre pokročilých aktivit, S – celkové skóre, BMI_{amp} – Body mass index amputovaných, * p≤ 0,05.

4.3 Posouzení přítomnosti komorbidit jako prediktoru lokomočních schopností

4.3.1 Vliv diabetu mellitu 2. typu na lokomoční schopnosti

Protože se hodnoty jednotlivých položek LCI-5 u pacientů s diabetem mellitem a bez diabetu mellitu na hladině významnosti $p < 0,05$ statisticky významně neliší (Tabulka 6), znamená to, že přítomnost diabetu mellitu nemá vliv na lokomoční schopnosti amputovaných pacientů hodnocené LCI-5 a to ani příjmu ani při ukončení třítydenního rehabilitačního programu.

Tabulka 6. Mann - Whitney test: Srovnání hodnot LCI-5 u amputovaných s DM a bez DM

Příjem	M pacientů bez DM	M pacientů s DM	přesné p	Ukončení	M pacientů bez DM	M pacientů s DM	přesné p
LCI_A 1	1,50	2,00	0,57	LCI_D 1	3,33	3,07	0,42
LCI_A 2	1,33	1,36	0,97	LCI_D 2	2,83	2,50	0,38
LCI_A 3	0,83	0,86	0,97	LCI_D 3	2,67	1,86	0,21
LCI_A 4	1,17	0,50	0,52	LCI_D 4	2,67	2,07	0,34
LCI_A 5	1,17	0,50	0,52	LCI_D 5	2,67	2,07	0,34
LCI_A 6	1,00	0,57	0,38	LCI_D 6	2,33	1,57	0,27
LCI_A 7	1,00	0,57	0,38	LCI_D 7	2,33	1,57	0,27
LCI_A Z	8,00	6,36	0,85	LCI_D Z	18,83	14,71	0,30
LCI_A 8	0,83	1,00	0,85	LCI_D 8	2,17	1,71	0,47
LCI_A 9	0,83	0,64	0,85	LCI_D 9	1,83	1,43	0,68
LCI_A 10	0,67	0,50	0,79	LCI_D 10	2,17	1,36	0,18
LCI_A 11	0,50	0,29	0,62	LCI_D 11	1,67	0,86	0,13
LCI_A 12	0,83	0,29	0,27	LCI_D 12	2,33	1,07	0,09
LCI_A 13	0,83	0,29	0,27	LCI_D 13	2,17	1,00	0,09
LCI_A 14	0,67	0,43	0,68	LCI_D 14	1,67	0,86	0,21
LCI_A P	5,17	3,43	0,73	LCI_D P	14,00	8,29	0,13
LCI_A S	13,17	9,79	0,85	LCI_D S	32,83	23,00	0,30

Vysvětlivky:

DM – diabetes mellitus 2. typu

M – aritmetický průměr hodnot LCI

LCI_A 1 až LCI_D S – viz vysvětlivky Tabulka 5.

4.3.2 Vliv ICHDK na lokomoční schopnosti

Jak je patrné z Tabulky 7, při příjmu resp. před zahájením rehabilitačního programu je statisticky významný rozdíl v hodnotách LCI-5 u pacientů s ICHDK a bez ICHDK pouze v položce 2 (chůze v domě/bytu). Ze součtu pořadí vyplývá, že skupina pacientů bez ICHDK měla v tomto případě vyšší mediánové hodnoty LCI-5, což naznačuje negativní vliv ICHDK na chůzi v domě/bytu před zahájením rehabilitace.

Při ukončení rehabilitačního programu je statisticky významný rozdíl u těchto dvou skupin pacientů v hodnotách LCI-5 v položce 3 (chůze venku po nerovném terénu), 6 (vystoupení na okraj chodníku), 7 (sestoupení z okraje chodníku), Z (skóre základních aktivit), 8 (zvednutí předmětu z podlah když stojíte s nasazenou protézou), 10 (chůze venku po nerovném povrchu např. trávě, šterku), P (skóre pokročilých aktivit) a S celkové skóre. Výsledky opět naznačují negativní vliv přítomnosti ICHDK na uvedené lokomoční schopnosti.

Tabulka 7. Mann - Whitney test: Srovnání hodnot LCI-5 u amputovaných s ICHDK a bez ICHDK

Příjem	M pacientů bez ICHDK	M pacientů s ICHDK	přesné p	Ukončení	M pacientů bez ICHDK	M pacientů s ICHDK	přesné p
LCI_A 1	2,38	1,58	0,18	LCI_D 1	3,38	3,00	0,30
LCI_A 2	2,13	0,92	0,04*	LCI_D 2	3,00	2,08	0,12
LCI_A 3	1,25	0,58	0,18	LCI_D 3	2,88	1,33	0,04*
LCI_A 4	1,00	0,50	0,46	LCI_D 4	3,00	1,50	0,09
LCI_A 5	1,00	0,50	0,46	LCI_D 5	3,00	1,50	0,09
LCI_A 6	1,00	0,50	0,50	LCI_D 6	2,75	0,92	0,01*
LCI_A 7	1,00	0,50	0,50	LCI_D 7	2,75	0,92	0,01*
LCI_A Z	9,75	5,08	0,09	LCI_D Z	20,75	11,25	0,03*
LCI_A 8	1,38	0,67	0,21	LCI_D 8	3,00	1,08	0,02*
LCI_A 9	1,00	0,50	0,34	LCI_D 9	2,00	1,17	0,14
LCI_A 10	0,63	0,50	0,65	LCI_D 10	2,38	0,92	0,03*
LCI_A 11	0,38	0,33	0,55	LCI_D 11	1,63	0,67	0,06
LCI_A 12	0,50	0,42	0,70	LCI_D 12	2,00	0,92	0,16
LCI_A 13	0,50	0,42	0,70	LCI_D 13	1,88	0,83	0,14
LCI_A 14	0,75	0,33	0,41	LCI_D 14	1,63	0,67	0,34
LCI_A P	5,13	3,17	0,34	LCI_D P	14,50	6,25	0,02*
LCI_A S	14,88	8,25	0,12	LCI_D S	35,25	17,50	0,02*

Vysvětlivky:

ICHDK – ischemická choroba dolních končetin

M – aritmetický průměr hodnot LCI

LCI_A 1 až LCI_D S – viz vysvětlivky Tabulka 5

* $p \leq 0,05$.

4.3.3 Vliv artrózy nosných kloubů na lokomoční schopnosti

Jak dokumentuje Tabulka 8, hodnoty jednotlivých položek LCI-5 u pacientů s artrózou nosných kloubů a bez artrózy nosných kloubů se statisticky významně neliší ($p < 0,05$). Přítomnost artrózy nosných kloubů u transtibiálně amputovaných pacientů tedy nemá vliv na jejich lokomoční schopnosti a to ani při příjmu ani při propuštění z rehabilitačního programu.

Tabulka 8. Mann - Whitney test: Srovnání hodnot LCI-5 u amputovaných s artrózou nosných kloubů a bez ní

Příjem	M pacientů bez artrózy	M pacientů s artrózou	přesné p	Ukončení	M pacientů bez artrózy	M pacientů s artrózou	přesné p
LCI_A 1	1,93	1,20	0,31	LCI_D 1	3,20	2,80	0,24
LCI_A 2	1,40	0,80	0,31	LCI_D 2	2,53	2,00	0,21
LCI_A 3	0,87	0,40	0,45	LCI_D 3	2,07	1,40	0,27
LCI_A 4	0,80	0,00	0,31	LCI_D 4	2,14	1,80	0,35
LCI_A 5	0,80	0,00	0,31	LCI_D 5	2,14	1,80	0,35
LCI_A 6	0,80	0,00	0,24	LCI_D 6	1,71	1,20	0,40
LCI_A 7	0,80	0,00	0,24	LCI_D 7	1,71	1,20	0,40
LCI_A Z	7,40	2,40	0,27	LCI_D Z	15,43	12,20	0,27
LCI_A 8	1,00	0,60	0,55	LCI_D 8	1,93	0,80	0,13
LCI_A 9	0,87	0,00	0,15	LCI_D 9	1,71	0,60	0,08
LCI_A 10	0,53	0,20	0,60	LCI_D 10	1,64	0,80	0,21
LCI_A 11	0,40	0,00	0,31	LCI_D 11	1,14	0,60	0,40
LCI_A 12	0,53	0,00	0,24	LCI_D 12	1,50	0,80	0,45
LCI_A 13	0,53	0,00	0,24	LCI_D 13	1,43	0,80	0,49
LCI_A 14	0,47	0,00	0,31	LCI_D 14	1,29	0,00	0,11
LCI_A P	4,33	0,80	0,21	LCI_D P	10,64	4,40	0,08
LCI_A S	11,73	3,20	0,27	LCI_D S	26,07	16,60	0,27

Vysvětlivky:

M – aritmetický průměr hodnot LCI

LCI_A 1 až LCI_D S – viz vysvětlivky Tabulka 5.

4.3.4 Vliv CMP v anamnéze na lokomoční schopnosti

Hodnoty jednotlivých položek LCI-5 se ve skupině pacientů s CMP v anamnéze a ve skupině bez CMP na dané hladině významnosti ($p < 0,05$) statisticky významně neliší. Přítomnost CMP v anamnéze transtibiálně amputovaných pacientů dle těchto výsledků nemá vliv na jejich lokomoční schopnosti před zahájením protetické rehabilitace ani při ukončení uvedeného rehabilitačního programu.

Tabulka 9 Mann - Whitney test: Srovnání hodnot LCI-5 u amputovaných s CMP a bez CMP

Příjem	M pacientů bez CMP	M pacientů s CMP	přesné p	Ukončení	M pacientů bez CMP	M pacientů s CMP	přesné p
LCI_A 1	1,94	1,00	0,31	LC I_D 1	3,22	2,67	0,26
LCI_A 2	1,44	0,67	0,36	LCI_D 2	2,56	2,00	0,41
LCI_A 3	0,94	0,00	0,26	LCI_D 3	2,11	1,33	0,47
LCI_A 4	0,78	0,00	0,47	LCI_D 4	2,22	1,67	0,53
LCI_A 5	0,78	0,00	0,47	LCI_D 5	2,22	1,67	0,53
LCI_A 6	0,78	0,00	0,41	LCI_D 6	1,83	1,00	0,41
LCI_A 7	0,78	0,00	0,41	LCI_D 7	1,83	1,00	0,41
LCI_A Z	7,44	1,67	0,31	LCI_D Z	16,00	11,33	0,53
LCI_A 8	1,06	0,00	0,26	LCI_D 8	1,83	1,67	1,00
LCI_A 9	0,78	0,00	0,31	LCI_D 9	1,61	0,67	0,26
LCI_A 10	0,61	0,00	0,41	LCI_D 10	1,56	1,33	0,89
LCI_A 11	0,39	0,00	0,47	LCI_D 11	1,11	0,67	0,60
LCI_A 12	0,50	0,00	0,41	LCI_D 12	1,44	1,00	0,60
LCI_A 13	0,50	0,00	0,41	LCI_D 13	1,33	1,00	0,67
LCI_A 14	0,56	0,00	0,47	LCI_D 14	1,22	0,00	0,26
LCI_A P	4,39	0,00	0,15	LCI_D P	10,11	6,33	0,47
LCI_A S	11,38	0,67	0,31	LCI_D S	26,11	17,67	0,60

Vysvětlivky:

M - aritmetický průměr hodnot

LCI_A 1 až LCI_D S – viz vysvětlivky Tabulka 5.

5 DISKUZE

Zkoumanými prediktory lokomočních schopností byl věk, prodleva v zahájení rehabilitace, BMI, přítomnost vybraných chorob (DM 2. typu, ICHDK, artróza nosných kloubů, CMP).

Výsledky podporují hypotézu, že vyšší věk negativně ovlivňuje lokomoční schopnosti pacientů po bérkové amputaci. Toto zjištění je v souladu s řadou publikovaných studií, které dokumentují souvislost vyššího věku a horšího potenciálu nezávislé chůze amputovaných (Davies & Datta, 2003; Fleury et al., 2013; Munin et al., 2001; O'Neil & Evans, 2009; Pohjolainen & Alaranta, 1991; Schoppen et al., 2003; Taylor et al., 2005).

Zajímavé je, že jedinou aktivitou, pro kterou nebyla prokázána statisticky významná negativní korelace mezi věkem a lokomočními schopnostmi byla aktivita „vstávání ze židle“ hodnocená před zahájením rehabilitace. Podle našich zjištění věk nemá vliv na schopnost vstávání ze židle před rehabilitací. Zatímco na schopnost provedení všech ostatních aktivit zastoupených v položkách LCI-5 jak při vstupu, tak při rehabilitačním výstupu má vyšší věk signifikantně negativní vliv. Možným vysvětlením je fakt, že ve stáří je významným způsobem narušena posturální stabilita vlivem zhoršující se kvality aferentace, která je způsobena úpadkem funkce vizuálního, vestibulárního a somatosenzorického aparátu. Na modifikaci posturální stability se dále podílí úbytek svalové hmoty, zpomalení přenosu vzruchů v nervové soustavě a snížená schopnost rychlé posturální adaptace na měnící se podmínky okolí (Jančová & Kohlíková, 2007). Vstávání ze židle je ve srovnání s ostatními aktivitami zastoupenými v položkách 2-14 balančně a posturálně méně náročná aktivita a vliv vyššího věku se proto neprojeví. Chůze v domě/bytu - položka 2, chůze venku po rovném povrchu – 3, chůze nahoru po schodech se zábradlím – 4, chůze dolů po schodech se zábradlím – 5, vystoupení na okraj chodníku – 6, sestoupení z okraje chodníku – 7, Zvednutí předmětu z podlah (když stojíte s nasazenou protézou) – 8, zvednutí se z podlahy – 9, chůze venku po nerovném povrchu – 10, chůze venku v nevlídném počasí – 11, výstup na několik schodů bez zábradlí – 12, sestup z několika schodů bez zábradlí – 13 a chůze s nesením břemene – 14 jsou posturálně náročnější aktivity, kde se a negativní vliv věku jednoznačně projevil.

Věk pacienta lze považovat za nejsilnější prognostický faktor nezávislé chůze po amputaci (Fletcher et al., 2002; Kurichi et al., 2007; Schoppen et al., 2003; Trallesi et al., 1998). Otázkou je, zda úspěšnost funkčního protézování amputovaných je ovlivněna

věkem samotným nebo zhoršujícím se zdravotním stavem ve stáří. S věkem narůstá počet přidružených chorob, které limitují rehabilitační potenciál amputovaného (Geive & Lankhorst, 1996; Lim et al., 2006; Stenholm et al., 2014).

Dle dostupné literatury schopnost nezávislé chůze amputovaných více koreluje s věkem než s přítomností komorbidit (Schoppen et al., 2003; Taylor et al., 2005; Munin et al., 2001; Trallesi et al., 1998). V této studii jsme došli k podobnému závěru. Zatímco negativní korelace věku a lokomočních schopností, jak již bylo zmíněno, prokázána byla, v případě zkoumaných komorbidit (DM 2. typu, ICHDK, artróza nosných kloubů, CMP) se korelace s lokomocí prokázala pouze u ICHDK.

75 % amputací dolních končetin je prováděno u pacientů starších 65 let (Fletcher et al., 2001). Až pro 90 % z nich je onemocnění cév dolních končetin v důsledku ICHDK nebo chronických komplikací DM 2. typu dominantní příčinou amputace (Dillingham et al., 2002; Moxey et al., 2011; ÚZIS ČR, 2015). Tyto dvě choroby často navíc existují současně. Pacienti s diabetem mellitem mají čtyřikrát vyšší prevalenci ICHDK než osoby bez diabetu. U diabetiků je také vyšší četnost CMP (Davis, Norman, Bruce & Davis, 2006; Volpato, Blaum & Resnick, 2002).

Trendům popisovaným v literatuře odpovídají i charakteristiky našich probandů. Průměrný věk byl $69,5 \pm 9,6$ let. Prevalence DM 2. typu dosahovala 75%, ICHDK 65% a CMP v anamnéze před amputací mělo 15% probandů. Přestože jsou tyto komorbidity spojovány s negativním vlivem na chůzový potenciál amputovaného (Fleury et al., 2013; Roberts et al., 2006; Sinclair, Conroy & Bayer, 2007), výsledky této studie naznačují, že pouze ICHDK negativně ovlivňuje úroveň lokomočních schopností transtibiálně amputovaných a to zejména po absolvování protetické rehabilitace.

Negativní vliv ICHDK na lokomoční schopnosti je v literatuře vysvětlován především přítomností klaudikací, které limitují chůzi. Dále pak dekondicí, která je důsledkem sedavého způsobu života u těchto pacientů (Fleury et al., 2013). Je proto logické, že ICHDK negativně ovlivňovala zejména aktivity chůze v interiéru a chůze venku po nerovném povrchu, které spíše vyvolají omezující klaudikační bolest, než krátkodobé aktivity jako je např. vstání ze židle. Dále se negativní vliv ICHDK projevil konkrétně v aktivitách vystoupení a sestoupení z okraje chodníku, zvednutí předmětu z podlahy a dále potom na dílčím i na celkovém skóre indexu lokomočních schopností.

Vliv DM 2. typu na lokomoční schopnosti se neprokázal, což je v rozporu s publikovanými studiemi (Fleury et al., 2013; Pohjolainen & Alaratnta, 1991; Sinclair, Conroy & Bayer, 2007). Tato komorbidita může limitovat protetickou rehabilitaci

především zvýšenou náchylností k defektům měkkých tkání pahýlu i zachovalé končetiny. Případné diabetické defekty nutí odlehčit končetinu a po dobu hojení rány redukovat intenzitu protetické kinezioterapie. Uvedené okolnosti rehabilitační proces značně narušují a brzdí (American Diabetes Association, 2004; Sinclair, Conroy & Bayer, 2007). Na lůžkovém protetickém oddělení, kde probíhal výzkum, se podobným situacím předcházelo edukací pacientů o správné hygieně nohou, každodenní kontrole kůže chodidla a pahýlu, vhodně zvolené obuvi, a zejména u diabetických neuropatů kontrole cizích těles v obuvi nebo shrnujících se ponožek. Dohled zdravotnického personálu a důsledná sekundární prevence během třítydenního pobytu na protetickém lůžkovém oddělení je pravděpodobně důvodem, proč diabetes mellitus 2. typu případným vznikem diabetických defektů neovlivnil lokomoční schopnosti v naší skupině probandů.

U amputovaných z dysvaskulární příčiny se v 8-18 % vyskytuje tzv. duální disabilita (Hebert et al., 2012). K omezení funkce způsobenému CMP se přidá amputace dolní končetiny, která dále limituje funkční kapacitu jedince. Hemiplegie nebo hemiparéza značně snižuje celkový rehabilitační potenciál amputovaného pacienta. Úspěšnost funkčního protézování v takovém případě velmi závisí na charakteristikách disability způsobené CMP. Pacienti s frustní hemiparézou, amputací na stejné straně jako je hemiparéza, absencí narušení kognitivních funkcí, relativně dlouhým časovým intervalem mezi CMP a amputací a schopností nezávislé chůze před amputací mají statisticky vyšší pravděpodobnost, že dosáhnou nezávislosti z hlediska protetické mobility i ADL (Brunelli et al., 2006; Hebert et al., 2012). Negativní vliv CMP na lokomoční schopnosti amputovaných se v našem případě neprokázal. Jednalo se o CMP, které pacienta postihly dlouho před tím, než došlo k amputaci a v době amputace a protetické rehabilitace nepřetržovalo žádné omezení funkce, které by limitovalo schopnost lokomoce.

Náš vzorek pacientů je charakteristický vysokým BMI. Pouze 20 % pacientů mělo normální hmotnost, 10 % podváhu. 70 % probandů se potýkalo s nadváhou nebo obezitou. V jednom případě dokonce figurovala i obezita III. stupně ($BMI \geq 40$).

Obezita je jedním z rizikových faktorů amputace DK a naopak amputace může v důsledku omezení pohybových aktivit v prvním roce po amputaci vést k dalšímu váhovému nárůstu (Rosenberg et al., 2013). Zvyšování hmotnosti po amputaci vede k akcentaci zdravotních komplikací, které přímo souvisejí s tělesnou hmotností (Kunešová, 2011; Malnick & Knobler, 2006). U neamputovaných jedinců je obezita spojována s omezeními ve smyslu nižší úrovně náročnosti terapie, častějšího výskytu muskuloskeletálních bolestí a posturální instability. Nicméně negativní vliv BMI na

lokomoční schopnosti amputovaných je nejasný. Podobně jako další tři studie se v našem případě neprokázalo, že by vyšší BMI byl negativní prediktor lokomoce amputovaných (Kalbaugh et al., 2006; Munin et al., 2001; Pohjolainen & Alaranta, 1991). Rosenberg sice uvedl, že vyšší BMI souvisí s horší protetickou mobilitou, ale v období 4 a 12 měsíců po amputaci (Rosenberg et al., 2013). V naší studii jsme řešili úroveň lokomočních schopností po dobu třítydenní hospitalizace pacientů na protetickém lůžkovém oddělení.

Zkoumán byl dále vliv artrózy nosných kloubů na lokomoční schopnosti amputovaných. Vzhledem k publikovaným skutečnostem se předpokládalo, že zvýšená zátěž kladená na artrotické nosné klouby zachovalé končetiny současně se změnou reakčních sil v nosných kloubech po oprotézování povede k akcentaci symptomů artrózy. Celkový proces funkčního protézování bude druhotně limitovat zvýšení bolestivosti (Czerniecki, 1996; Kulkarni et al., 1998; Norvell et al., 2005). Negativní vliv artrózy nosných kloubů na lokomoční schopnosti se u našich probandů neprokázal. Důvodem může být fakt, že subjektivní obtíže pacientů se v případě artrózy nemusí vždy shodovat se stupněm skutečné progresy onemocnění (Barr et al., 2015). Navíc tři týdny, po které protetická rehabilitace probíhala, se jeví jako relativně krátká doba na to, aby se zvýšená zátěž na nosné klouby projevila. Negativní vliv artrózy nosných kloubů na lokomoci amputovaných by tak v dalším výzkumu bylo vhodnější posuzovat z dlouhodobějšího hlediska.

Kritický časový rámec, ve kterém by mělo nastat zahájení protetické rehabilitace, se v literatuře pohybuje od 60 do 160 dní (Pezzin et al., 2004; Roffman et al., 2014). Delší intervaly mezi operací a protetickou rehabilitací jsou spojovány se snižující se fyzickou aktivitou, rozvojem svalových kontraktur v důsledku mobility na vozíku, snižováním svalové síly a celkové kondice. Zahájení protetické rehabilitace v tomto stavu není ideální (Roffman et al., 2014).

U našich probandů nebyl uvedený časový rámec ve většině případů dodržen. Průměrná prodleva v zahájení protetické rehabilitace byla $232,9 \pm 134,4$ dní, minimální prodleva byla 87 dní, maximální 605, což je v průměru víc než půl roku čekání na protézu a zahájení nácvičku lokomoce. Přitom zejména starší pacienti, kteří jsou často v dekonkci, vyžadují časnější zahájení předprotetické a protetické rehabilitace k maximalizaci funkčních rezerv a prevenci jejich dalšího poklesu (Dillingham & Pezzin, 2008). Příčinou tak značné prodlevy mohly být dočasné kontraindikace zhotovení nebo používání protézy. Když vezmeme v úvahu, že 75% probandů mělo diabetes, který znesnadňuje proces hojení, mohly to být problémy s hojením rány, dále defekty zbylé končetiny (v domácím prostředí

často vážne důsledná sekundární prevence), dekompenzace přidružených chorob apod. (Roffman et al., 2014; Sansam et al., 2009). Pacient s nejděší prodlevou (605 dní) měl BMI_{amp} 45,7 kg/m². Je vysoce pravděpodobné, že tak dlouhé oddalování zahájení protetického tréninku souviselo se zdravotními komplikacemi zapříčiněnými obezitou (Malnick & Knobler, 2006).

Výsledky naznačují, že delší prodleva má negativní vliv na některé lokomoční schopnosti při zahájení rehabilitace. Na konci třítydenního rehabilitačního procesu se rozdily pacientů, kteří zahájili protetickou rehabilitaci později a dříve stírají. Delší prodleva v zahájení protetické rehabilitace nemá vliv na rehabilitační výstup.

Žádný proband ovšem nezahájil nácvik lokomoce v období do 60 dní od amputace a ve většině případů byly překonány doporučené doby pro zahájení protézování. Dá se předpokládat, že pokud by se do výzkumu zahrnuli pacienti s kratší prodlevou, výsledky ve smyslu negativního vlivu delší prodlevy by byly průkaznější. V našem případě to nebylo možné z důvodu omezených časových možností. Do výzkumného souboru byli zařazeni všichni pacienti, kteří byli po dobu probíhání studie k dispozici a splňovali kritéria pro zařazení do studie. Žádný proband s kratší prodlevou se za daných okolností nevyskytoval. Dlouhá prodleva je v literatuře spojována s pozdějším nepoužíváním nebo odkládáním protéz. Tento trend během tří týdnů, po které probíhal výzkum, není možné sledovat. V tomto ohledu je zapotřebí dalšího výzkumu, který by vnesl lepší vhlad do této problematiky.

Průběh realizace studie byl limitován několika faktory. Nekomplexnost informací ve zdravotnické dokumentaci pacientů znemožňovala prozkoumat význam většího počtu přidružených chorob a zdravotních komplikací s možným vlivem na výsledek rehabilitace.

Jedním z kritérií zařazení pacientů do studie byla první hospitalizace na protetickém lůžkovém oddělení resp. zahájení protetického tréninku. Vzhledem k omezeným časovým možnostem průběhu studie to byl faktor, který limitoval počet jejich účastníků. Řada pacientů se na lůžková oddělení vrací opakovaně k reedukaci dříve naučených lokomočních dovedností. Ze stejného důvodu na studii participovali pouze pacienti s dysvaskulární příčinou amputace.

U všech pacientů, kteří se účastnili studie, bylo již předem rozhodnuto o vybavení protézou. Nicméně rozhodovací kritéria mohla být u jednotlivých pacientů různá. Je tedy možné, že existuje vzorek pacientů, nezařazených do této studie, kteří podstoupili amputaci z dysvaskulární příčiny, ale nebylo rozhodnuto kladně o jejich oprotézování.

6 ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo u pacientů po amputaci v bérce posoudit vliv vybraných faktorů na lokomoční schopnosti před zahájením třítydenního rehabilitačního programu a po jeho ukončení.

Výsledky ukázaly, že vyšší věk nepříznivě ovlivňuje lokomoční schopnosti transtibiálně amputovaných pacientů při zahájení protetické rehabilitace. Dále má vyšší věk negativní vliv na výsledek lůžkové rehabilitace. Pacienti s nižším věkem dosahovali na konci rehabilitačního procesu vyšší úroveň lokomočních schopností.

Vliv přidružených onemocnění není jednoznačný. Došli jsme k závěru, že DM 2. typu, CMP a artróza nosných kloubů nemají vliv na úroveň lokomočních schopností při zahájení rehabilitace. Neovlivňují ani výsledek rehabilitačního procesu. Naopak ICHDK ovlivňuje výsledek rehabilitace. Pacienti bez ICHDK dosahovali po absolvování lůžkové rehabilitace lepších lokomočních schopností než pacienti s ICHDK.

Z výsledků vyplývá, že BMI nemá vliv na lokomoční schopnosti amputovaných během lůžkové rehabilitace. Rehabilitační výstup není podle našich zjištění ovlivněn ani délkou prodlevy mezi amputací a zahájením protetické rehabilitace.

Z dosažených výsledků je obtížné vyvozovat definitivní závěry o vlivu jednotlivých faktorů na lokomoční schopnosti pacientů po bérce amputaci. Výsledky mohou být do jisté míry ovlivněny dalšími faktory, individuálními schopnostmi pacientů a přítomností ostatních zdravotních komplikací, které pro nekonzistentnost informací ve zdravotnické dokumentaci nebylo možno zkoumat. Výsledky mohly ovlivnit i zavedené rehabilitační postupy na oddělení, kde lůžková rehabilitace probíhala. Situace může být odlišná u pacientů na jiném lůžkovém oddělení specializované protetické rehabilitace.

V dalším výzkumu by bylo vhodné prozkoumat vliv většího množství možných predikujících faktorů na širším vzorku pacientů a zahrnout amputované pacienty i z dalších protetických lůžkových oddělení.

7 SOUHRN

Cílem diplomové práce bylo posoudit vliv jednotlivých faktorů na lokomoční schopnosti pacientů po amputaci v bérce před zahájením třítydenního rehabilitačního programu a po jeho ukončení.

Teoretická část zahrnuje přehled recentních poznatků týkajících se problematiky transtibiálních amputací z dysvaskulární příčiny, se zaměřením především na rehabilitační postupy po amputaci vedoucích k obnovení nezávislé lokomoce. Podstatná část je věnována predikci schopnosti nezávislé chůze po amputaci dolní končetiny z pohledu zahraničních studií.

V praktické části byla analyzována data 20 pacientů po amputaci v bérce ve věku $69,5 \pm 9,6$ let, hospitalizovaných na protetickém lůžkovém oddělení Rehabilitační kliniky Fakultní nemocnice Hradec Králové k třítydennímu rehabilitačnímu programu.

Zkoumanými prediktory lokomočních schopností byl věk, přítomnost vybraných komorbidit (DM 2. typu, ICHDK, CMP a artróza nosných kloubů), BMI a délka prodlevy mezi amputací a zahájením protetické rehabilitace. K hodnocení lokomočních schopností před a po třítydenní rehabilitaci byl použit dotazník Locomotor Capabilities Index-5, vyplněný probandem před zahájením třítydenního rehabilitačního programu a po jeho ukončení.

K analýze významu jednotlivých faktorů byly použity Spearmanovy korelační koeficienty a Mann-Whitneyův test.

Výsledky naznačují, že vyšší věk negativně ovlivňuje lokomoční schopnosti pacientů po amputaci v bérce při zahájení protetické rehabilitace. Dále se ukázalo, že vyšší věk a přítomnost ICHDK negativně ovlivňuje lokomoční schopnosti po absolvování třítydenní protetické rehabilitace. Negativní vliv ostatních komorbidit (DM 2. typu, CMP, artróza nosných kloubů), vyššího BMI a delší prodlevy v zahájení protetické rehabilitace se neprokázal.

8 SUMMARY

The aim of the thesis was to evaluate the influence of various factors on locomotor ability of patients after amputation of the leg before the start of the three-week rehabilitation program and after its completion.

The theoretical part includes summary recent findings on the issue of transtibial amputation of dysvascular causes, focusing primarily on rehabilitation after amputation procedures leading to the restoration of independent locomotion. A substantial part is devoted to predicting the ability of independent walking after leg amputation from the perspective of foreign studies.

In the practical part of the theses there were analyzed the data of 20 transtibial amputees at the age of 69.5 ± 9.6 , hospitalized for prosthetic patient department of Rehabilitation Clinic University Hospital Hradec Králové for three-week rehabilitation program.

Data regarding potential predictors of walking ability were collected from clinical notes: age, presence of selected comorbidities (type 2 diabetes, PAD, stroke and arthritis bearing joints), BMI and the delay between the surgery and initiation of prosthetic rehabilitation. To assess locomotor skills before and after a three-week rehabilitation it was used the Locomotor Capabilities Index-5 questionnaire, completed by patients before the start of the three-week rehabilitation program and after its completion.

To analyze the importance of individual factors, the Spearman correlation coefficient and Mann-Whitney test were used.

The results suggest that older age negatively affects locomotion capability of patients after amputation of the leg at the start of the prosthetic rehabilitation. Furthermore, it appears that increasing age and the presence of PAD negatively affect locomotor skills after completion of the three-week prosthetic rehabilitation. The negative influence of other comorbidities (type 2 diabetes, stroke, arthritis bearing joints) higher BMI and a longer delay in the commencement of prosthetic rehabilitation has not been demonstrated.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

Adler, S. S., Beckers, D. & Buck, M. (2014). *PNF in practice: an illustrated guide* (4th, fully rev. ed.). Berlin: Springer.

American Diabetes Association (2004). Standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care*, 27(1), 15-35.

American Diabetes Association (2012). Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*, 35(1), 564-567.

Anandacoomarasamy, A., Caterson, I., Sambrook, P., Fransen, M & March, L. (2008). The impact of obesity on the muskuloskeletal system. *Internation Journal of Obesity*, 32 (2), 211-222.

Andrews, K. L. (1996). Rehabilitation in limb deficiency. 3. The geriatric amputee. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 77(3), 14 – 17.

Annonymous a. (2016). *A temporary or interim prosthesis with the Northwestern adjustable below-knee pylon, plaster-of-Paris patellar-tendon-bearing socket and SACH foot*. Retrieved 22. 1. 2016 on the World Wide Web: <http://www.oandplibrary.org/popup.asp?frmItemId=9849E0E2-5F98-4723-8E15-515E5A7653B9&frmType=image&frmId=18>.

Annonymous b. (2016). *Emboiture KBM*. Retrieved 22. 1. 2016 on the World Wide Web: <http://www.orthoffice.com/recherche/1317-embo-icircture-kbm.html>.

Annonymous c. (2016). *Chodidlo 1G6*. Retrieved 15. 1. 2016 on the World Wide Web: <http://mojeproteza.cz/zivot-protezou/amputace-pod-kolenem/stupen-aktivty-1/>.

Annonymous d. (2016). *Chodidlo 1C30 Trias*. Retrieved 15. 1. 2016 on the World Wide Web: <http://mojeproteza.cz/zivot-protezou/amputace-pod-kolenem/stupen-aktivty-2/>.

Annonymous e. (2016). *Chodidlo 1C62 Triton – Harmony*. Retrieved 15. 1. 2016 on the World Wide Web: <http://mojeproteza.cz/zivot-protezou/amputace-pod-kolenem/stupen-aktivty-4/>.

Arwert, H. J., van Doorn-Loogman, M. H., Koning, J., Terburg, M., Rol, M. & Roebroek, M. E. (2007). Residual limb quality and functional mobility 1 year after transtibial amputation caused by vascular insufficiency. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 44(5), 717-712.

Arya, S. & Escobar, G. A. (2013). Principles of lower extremity amputation: etiology, goals, limb length decisions, and impact on prosthetic management. In Spires, M. C., Kelly, B. M., Davis, A. J. *Prosthetic Restoration and Rehabilitation of the Upper and Lower Extremity* (1st ed., pp. 9-19). New York: Demons Medical Publishing.

Atherton, R. & Robertson, N. (2006). Psychological adjustment to lower limb amputation amongst prosthetic users. *Disability and Rehabilitation*, 28(19), 1201-1209.

Bachleda, P. (2012). Problematika amputací. In Bachleda a kolektiv. *Cévní chirurgie* (1. vydání, pp. 79-82). Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Bartášková, D., Kožnarová, R. & Kvapil, M. 2005. Předpokládané náklady na terapii diabetes mellitus a jeho pozdních komplikací v ČR – předběžná studie. *Vnitřní lékařství*, 51(3), 304-313.

Barr, A. J., Campbell, T. M., Hopkinson, D., Kingsburry, S. R., Bowes, M. A. & Conaghan, P. G. (2015). A systematic review of the relationship between subchondral bone features, pain and structural pathology in peripheral joint osteoarthritis. *Arthritis Research & Therapy*, 17(2), 228-235.

Bowker, J. H. (2004). Transtibial amputation: Surgical management. In Smith, D. G., Michael, J. W., Bowker, J. H. *Atlas of amputations and limb deficiencies surgical, prosthetic, and rehabilitation principles* (3rd ed., 45-51). Rosemont, American Academy of Orthopaedic Surgeons.

Broomhead, P., Clark, K., Dawes, D., Hale, C., Lambert, A., Quinlivan, D., Randell, T., Shepherd, R. & Withpetersen, J. (2012). *Evidence Based Clinical Guidelines for the Managements of Adults with Lower Limb Prostheses* (2nd ed.). London: Chartered Society of Physiotherapy.

Brunelli, S., Aversa, T., Porcacchia, P., Paolucci, S., Di Meo, F. & Trallesi, M. (2006). Functional status and factors influencing the rehabilitation outcome of people affected by

above knee amputation and hemiparesis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(7), 995-1000.

Condie, E., Scott, H. & Treweek, S. (2006). Lower Limb Prosthetic Outcome Measures: A Review of the Literature 1995 to 2005. *Journal of Prosthetics and Orthotics*, 18(6), 13-45.

Criqui, H. (2001). Peripheral arterial disease – epidemiological aspects. *Vascular Medicine*, 6 (1), 3–7.

Czerniecki, J. M. (1996). Rehabilitation in limb deficiency. 1. Gait and motion analysis. *Archives of Physical medicine and rehabilitation*, 77(3), 3-8.

Datta, D., Nair, P. N. & Payne, J. (1992). Outcome of prosthetic management of bilateral lower-limb amputees. *Disability and Rehabilitation*, 14(2), 98-102.

Davis, W. A., Norman, P. E., Bruce, D. G. & Davis, T. M. (2006). Predictors, consequences and costs of diabetes-related lower extremity amputation complicating type 2 diabetes: the Fremantle Diabetes Study. *Diabetologia*, 49(11), 2634-2641.

Davies, B. & Datta, D. (2003). Mobility outcome following unilateral lower limb amputation. *Prosthetic and Orthotics International*, 27(3), 186-190.

Dawson, I. (1995). Late outcomes of limb loss after failed infrainguinal bypass. *Journal of Vascular Surgery*, 21(4), 613-622.

Deé, K. & Lelovics, Z. (2012). Correct determination of body mass index in people with lower limb amputation. *Advanced Research in Scientific Areas*, 1(1), 2133-2137.

Deathe, A. B., Wolfe, D. L., Devlin, M., Hebert, J. S., Miller, W. C. & Pallaveshi, L. (2009). Selection of outcome measures in lower extremity amputation rehabilitation: ICF activitis. *Disability and Rehabilitation*, 31(18), 1455-1473.

Dillingham, T. R. & Pezzin, L. E. (2008). Rehabilitation setting and associated mortality and medical stability among persons with amputations. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(6), 1038-1045.

- Dillingham, T. R., Pezzin, L. E. & MacKenzie, E. J. (2002). Limb amputation and limb deficiency: epidemiology and recent trends in the United States. *The Southern Medical Journal*, 95(8), 422-429.
- Ebrahimzadeh, M. H. & Hariri, S. (2009). Long- term outcomes of unilateral transtibial amputations. *Military Medicine*, 174 (6), 593-597.
- Ebskov, L. B. (1992). Level of lower limb amputation in relation to etiology: an epidemiological study. *Prosthetics and Orthotics International*, 16(3), 163-167.
- Edelstein, J. E. (2007). Amputation and Prostheses. In Cameron, M. H., Monroe, L. H. *Physical rehabilitation: Evidence- based examination, evaluation, and intervention* (1st ed., pp. 267-300). St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier.
- Eskelinen, E., Eskelinen, E., Albäck, A. & Lepántalo, M. (2006). Major amputation incidence decreases both in non-diabetic and in diabetic patients in Helsinki. *Scandinavian Journal of Surgery*, 95(3), 185-189.
- Esquenazi, A. & DiGiacomo, R. D. (2001). Rehabilitation after amputation. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 91(1), 13-22.
- Esquenazi, A. & Meier, R. H. (1996). Rehabilitation in limb deficiency. 4. Limb Amputation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 77(3), 18-28.
- Ferguson, J. & Smith, D. G. (1999). Socket Considerations for the Patient With a Transtibial Amputation. *Clinical Orthopaedics & Related Research*, 361(1), 76-84.
- Fitzpatrick, M. (1999). The psychologic assessment and psychological recovery of the patient with an amputation. *Clinical Orthopaedics & Related Research*, 361(1), 98-107.
- Fletcher, D. D., Andrews, K. L., Butters, M. A., Jacobsen, S. J., Rowland, C. M. & Hallet, J. W. Jr. (2001). Rehabilitation of the geriatric vascular amputee patient: a population-based study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(6), 776-779.
- Fletcher, D. D., Andrews, K. L., Hallet, J. W. Jr, Butters, M. A., Rowland, C. M. & Jacobsen, S. J. (2002). Trends in rehabilitation after amputation for geriatric patients with vascular disease: implications for future health resource allocation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(10), 1389-1393.

- Fleury, A. M., Salih, A. S. & Peel, N. M. (2012). Rehabilitation of the older vascular amputee: A review of the literature. *Geriatrics Gerontology International*, 13(3), 264-273.
- Fortington, L. V., Geertzen, J. H. B., Netten, J. J., Postema, K., Rommers, G. M. & Dijkstra, P. U. (2013). Short and long term mortality rates after lower limb amputation. *European Journal of Endovascular Surgery*, 46(1), 124-131.
- Franchignoni, F., Orlandini, D., Ferriero, G. & Moscato, A. (2004). Reliability, Validity, and Responsiveness of the Locomotor Capabilities Index in Adults With Lower-Limb Amputation Undergoing Prosthetic Training. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(5), 743-748.
- Franchignoni, F., Giordano, A., Ferriero, G., Munoz, S., Orlandini, D. & Amoresano, A. (2007). Rasch analysis of the Locomotor Capabilities Index-5 in people with lower limb amputation. *Prosthetics and Orthotics International*, 31(4), 394-404.
- Gailey, R. S. & Clark, C. R. (2004). Physical therapy. In Smith, D. G., Michael, J. W. & Bowker, J. H. *Atlas of Amputation and Limb Deficiencies: Surgical, Prosthetic, and Rehabilitation Principles*. (3rd ed., pp. 589-620). Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons.
- Gailey, R., Allen, K., Castles, J., Kucharik, J. & Roeder, M. (2008). Review of secondary physical conditions associated with lower-limb amputation and long-term prosthesis use. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 45(1), 15-30.
- Gajewski, D. & Granville, R. (2006). The United States Armed Forces Amputee Patient Program. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 14(10), 183-187.
- Geertzen, J., Van der Linde, H. & Rosenbrand, K. (2014). Dutch evidence-based guidelines for amputation and prosthetics of the lower extremity: Rehabilitation process and prosthetics. Part 2. *Prosthetics and Orthotics International*, 34(2), 1-11.
- Gauthier-Gagnon, C. & Grisé, M. C. (1994). Prosthetic profile of the amputee questionnaire: validity and reliability. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 75(12), 1309-14.

- Gauthier-Gagnon, C. & Grisé, M. C. (2006). Tools to measure outcome of people with lower limb amputation; Update on the PPA and LCI. *Journal of Prosthetics and Orthotics*, 18(3), 61-69.
- Greive, A. C. & Lankhorst, G. J. (1996). Functional outcome of lower-limb amputees: a prospective descriptive study in a general hospital. *Prosthetics and Orthotics International*, 20(2), 79-87.
- Grisé, M. C., Gauthier-Gagnon, C. & Martineau, G. G. (1993). Prosthetic profile of people with lower extremity amputation: conception and design of a follow-up questionnaire. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 74(8), 862-870.
- Haboubi, N. H., Heelis, M., Woodruff, R. & Al-Khawaja, I. (2001). The effect of body weight and age on frequency of repairs in lower- limb prostheses. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 38(4), 375-377.
- Harris, K. A., van Schie, L., Carroll, S. E., Deathe, A., Maryniak, O., Meads, G. E. & Sweeney, J. P. (1991). Rehabilitation potential of elderly patients with major amputations. *The Journal of Cardiovascular Surgery*, 32(4), 463-467.
- Hebert, J. S., Payne, M. W. C., Wolfe, D. L., Deathe, A. B. & Delvin, M. (2012). Comorbidities in amputation: a systematic review of hemiplegia and lower limb amputation. *Disability & Rehabilitation*, 34(23), 1943-1949.
- Hermodsson, Y. (1999). *The patient with unilateral trans-tibial amputation for vascular disease. Functional assessment, prognostic factors and cost of prostheses*[dissertation]. Lund: Lund Univ.
- Hershkovitz, A., Dudkiewicz, I. & Brill, S. (2013). Rehabilitation outcome of post-acute lower limb geriatric amputees. *Disability & Rehabilitation*, 35(3), 221-227.
- Holstein, P., Ellitsgaard, N., Olsen, B. B. & Ellitsgaard, V. (2000). Decreasing incidence of major amputations in people with diabetes. *Diabetologia*, 43(7), 844-847.
- Hue, O., Simoneau, M., Marcotte, J., Berrign, F., Doré, J., Marceau, P., Marceau, S., Tremblay, A. & Teadsale, N. (2007). Body weight is a strong predictor of postural stability. *Gait & posture*, 26(1), 32-38.

Hulens, M., Vansant, G., Lysens, R., Claessens, A. L. & Muls, E. (2001). Exercise capacity in lean versus obese women. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 11(5), 305-309.

Chin, T., Sawamura, S. & Fujita, H. (2001). Effect of endurance training program based on aerobic threshold (AT) for lower limb amputees. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 38(1), 7-11.

Chin, T., Sawamura, S. & Shiba, R. (2006). Effect of physical fitness on prosthetic ambulation in elderly amputees. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 19(3), 159-164.

Christiansen, C. L., Fields, T., Lev, G., Stephenson, R. O. & Stevens-Lapsey, J. E. (2015). Functional outcomes after the prosthetic training phase of rehabilitation after dysvascular lower extremity amputation. *Physical Medicine and Rehabilitation*, 7(11), 1118-1126.

Ide, M. (2011). The association between depressive mood and pain amongst individuals with limb amputations. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 37(2), 191-195.

Izumi, Y., Satterfield, K. & Lee, S. (2006). Risk of reamputation in diabetic patients stratified by limb and level of amputation: a 10 - year observation. *Diabetes Care*, 29(3), 566-570.

Jahoda, D., Pokorný, D. & Vrbický, B. (2001). Amputace. In Sosna, S., Vavřík, P., Krbec, M., Pokorný. *Základy ortopedie* (pp. 157-159). Praha: TRITON.

Jalůvka, F., Ostruszka, P., Sitek, P., Foltys, A., Vávra, P., Jelínek, P. & Zonča, P. (2014). Sagitální typ bérkové amputace u pacientů se syndromem diabetické nohy. *Rozhledy v chirurgii*, 93(3), 139-142.

Jančová, J. & Kohlíková E. (2007). Regresní změny stárnoucího organismu a jejich vliv na posturální stabilitu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 14, (4), 155-162.

Johannesson, A., Larsson, G. U. & Ramstrand, N. (2010). Outcomes of a standardized surgical and rehabilitation program in transtibial amputation for peripheral vascular

disease: a prospective cohort study. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 89 (4), 293-303.

Johnson B. F., Evans L., Drury R., Datta D., Morris-Jones W. & Beard J. D. (1995). Surgery for limb threatening ischaemia: a reappraisal of the cost and benefits. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 9(2), 181-188.

Kálal, J. (2000). Každoročně ztratí končetinu pět tisíc pacientů. *Lékařské listy*. Retrieved 9. 12. 2015 on the World Wide Web: <http://zdravi.e15.cz/clanek/priloha-lekarske-listy/kazdorocne-ztrati-dolni-koncetinu-pet-tisic-pacientu-127735>.

Kalbaugh, C. A., Taylor, S. M., Kalbaugh, B. A., Halliday, M., Daniel, G., Cass, A. L., Blackhurst, D. W., Cull, D. L., Langan, E. M., Carsten CG, York, J. W., Snyder, B. A. & Youkey, J. R. (2006). Does obesity predict functional outcome in the dysvascular amputee? *The American Journal of Surgery*, 72(8), 707-12.

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), 102-108.

Kratz, A. L., Williams, R. M., Turner, A. P., Raichle, K. A., Smith, D. G. & Ehde, D. (2010). To lump or to split? Comparing individuals with traumatic and nontraumatic limb loss in the first year after amputation. *Rehabilitation Psychology*, 55(2), 126-138.

Krawczyk, P. & Rosický, J. (2014). *Protetika I* (1st ed.) Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě.

Krishnan, S., Nash, F. & Baker, N. (2008). Reduction in diabetic amputations over 11 years in a defined U. K. population: Benefits of multidisciplinary team working and prospective audit. *Diabetes Care*, 31(1), 99-101.

Kristníková, J. (2014). *Protetická fyzioterapie* (1st ed.) Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě.

Ku, P. X., Osman, A. N. A., Yusof, A. & Abas, W. A. B. (2012). Biomechanical evaluation of the relationship between postural control and body mass index. *Journal of Biomechanics*, 45(9), 1638-1642.

Kubeš, R. (2014). Amputace. In Dungl et al., *Ortopedie* (117-126). Praha: Grada Publishing, a. s.

Kulkarni, J., Adams, J., Thomas, E. & Silman, A. (1998). Association between amputation, arthritis and osteopenia in British male war veterans with major lower limb amputations. *Clinical Rehabilitation*, 12(4), 348-353.

Kulkarni, J. Hannett, D. P. & Purcess, S. (2014). Bariatric amputee: a growing problém? *Posthetics and Orthotics International*, 39(3), 226-231.

Kunešová, M. (2011). Vyšetření v obezitologii. In Hainer, V. et al. *Základy klinické obezitologie* (163-179). Praha: Grada Publishing, a. s.

Kurdibaylo, S. F. (1996). Obesity and metabolic disorders in adults with lower limb amputation. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 33(4), 387-394.

Kurichi J. E., Kwong P. L., Reker D. M., Bates B. E., Marshall C. R. & Stineman M. G. (2007). Clinical factors associated with prescription of a prosthetic limb in elderly veterans. *Journal of American Geriatrics Society*, 55(6), 900-906.

Langer, K. G. (1994). Depression in disabling illness. Severity and patterns of self – reported symptoms in three groups. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 7(2), 121-128.

Larsson, J., Apelqvist, J., Agardh, C. & Stenström, V. (1995). Decreasing incidence of major amputation in diabetic patients: a consequence of a multidisciplinary foot care team approach? *Diabetic Medicine*, 12(9), 770-776.

Larner, S., van Ross, E. & Hale, C. (2003). Do psychological measures predict the ability of lower limb amputees to learn to use a prosthesis? *Clinical Rehabilitation*, 17(2), 493-498.

Leung, E. C., Rush, P. J. & Devlin, M. (1996). Predicting prosthetic rehabilitation outcome in lower limb amputee patients with the functional independence measure. *Arch Phys Med Rehabil*, 77(6), 605-608.

- Lim, T. S., Finlayson, A., Thorpe, J. M., Sieunarine, K., Mwipatayi, B. P., Brady, A., Abbas, N. & Angel, D. (2006). Outcomes of a contemporary amputation series. *ANZ journal of surgery*, 76(5), 300-305.
- Livingstone, W., Van de Mortel, T. F. & Taylor, B. (2011). A path of perpetual resilience: Exploring the experience of a diabetes – related amputation through grounded theory. *Contemporary Nurse*, 39(1), 20-30.
- Lusardi, M. M. (2013). Postoperative and Preprosthetic Care. In Lusardi, M. M., Jorge, M., Nielsen, C. C. *Orthotics & Prosthetics in Rehabilitation* (3rd ed, pp. 532-593). St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier.
- Lucke, C., Beindorff, N., Roy, T. & Hoy, L. (1999). Rehabilitation of lower extremity amputation due to peripheral arterial occlusive disease in patients with end-stage renal failure. *Vascular Surgery*, 33(1), 33-41.
- MacKenzie, E. J., Morris, J. A. Jr. & Jurkovich, G. J. (1998). Return to work following injury: the role of economic, social, and job-related factors. *American Journal of Public Health*, 88(11), 1630-1637.
- Malnick, S. D. H. & Knobler, H. (2006). The medical complications of obesity. *An International Journal of Medicine*, 99(9), 565-579.
- Marshall, C. & Stansby, G. (2013). Amputation and rehabilitation. *Vascular surgery-II*, 35(5), 236-239.
- May, B. J. & Lockard, M. A. (2011). *Prosthetics & Orthotics in Clinical Practice: A Case Study Approach* (1st ed.). Philadelphia, PA:FA Davis.
- Moss, S. E., Klein R. & Klein, B. E. (2003). Retinal vascular changes and 20 – year incidence of lower extremity amputations in cohort with diabetes. *Archives of Internal Medicine*, 163(20), 2505-2510.
- Moxey, P. W., Gogalniceanu, P., Hinchliffe, R. J., Loftus, I. M., Thompson, M. M. & Holt, P. J. (2011). Lower extremity amputations — a review of global variability in incidence. *Diabetic Medicine*, 28(10), 1144–1153.

Muller, M. (2016). Total Surface Bearing Trans-Tibial Socket Design Impression Techniques. Retrieved 22. 1. 2016 on the World Wide Web: <http://www.oandp.org/Publications/jop/2007/pdf/TranstibialCastingTechniques.pdf>.

Munin, M. C., Guzman, M. C. E., Boninger, M. L., Fitzgerald, S. G., Penrod, L. E. & Singh, J. (2001). Predictive factors for successful early prosthetic ambulation among lower-limb amputees. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 38(4), 379-384.

Nadollek, H., Brauer, S. & Isles, R. (2002). Outcomes after trans-tibial amputation: the relationship between quiet stance ability, strength of hip abductor muscles and gait. *Physiotherapy Research International*, 7(4), 203-214.

Nielsen, C. C. & Jorge, M. (2013). Etiology of amputation. In Lusardi, M. M., Jorge, M., Nielsen, C. C. *Orthotics & Prosthetics in Rehabilitation* (3rd ed, pp. 532-593). St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier.

Norvell, D. C., Czerniecki, J. M. & Reiber, G. E. (2005). The prevalence of knee pain and symptomatic knee osteoarthritis among veteran traumatic amputees and nonamputees. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(3), 487-493.

O'Neil, B. F. & Evans, J. J. (2009). Memory and executive function predict mobility rehabilitation outcome after lower – limb amputation. *Disability and Rehabilitation*, 31(13), 1083-1091.

O'Connell, P. G. & Gnatz, S. (1989). Hemiplegia and amputation: rehabilitation in the dual disability. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 70(6), 451-454.

Osterkamp, L. K. (1995). Current perspective on assessment of human body proportions of relevance to amputees. *Journal of American Dietetic Association*, 95(2), 215–8.

Pasquina, P. F., Bryant, P. R., Huang, M. E., Roberts, T. L., Nelson, V. S. & Flood, K. M. (2006). Advances in Amputee Care. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(3), 34–43.

Pejšková, I. & Mareček, A. (2010). Rehabilitační a protetická péče o pacienty-diabetiky po amputaci končetiny. *Medicína pro praxi*, 7(5), 261-220.

- Pezzin, L. E., Dillingham, T. R. & Mackenzie, E. J. (2000). Rehabilitation and the long-term outcomes of person with trauma – related amputations. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81(3), 292-300.
- Pezzin, L. E., Dillingham, T. R., MacKenzie, E. J., Ephraim, P. & Rossbach, P. (2004). Use and Satisfaction With Prosthetic Limb Devices and Related Services. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(5), 723-9.
- Pino, A. E., Taghva, S., Champan, C. & Bowker, J. H. (2011). Lower-limb Amputations in Patients With Diabetes Mellitus. *Orthopedics*, 34(12), 885-892.
- Pinzur, M. S., Gottschalk, F. A., Guedes de S. Pinto, M. A. c Smith, D. G. (2007). Controversies in Lower-Extremity Amputation. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 89(5), 1118 - 1127.
- Piřhová, P. (2012). Syndrom diabetické nohy – závažná komplikace diabetes mellitus. *Česká dermatovenerologie*, 2(3), 161-167.
- Ploeg, A. J., Lardenoye, J. W., Vracken, P. M. P. & Breslayu, P. J. (2005). Contemporary series of morbidity and mortality after lower limb amputation. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 29(6), 633-637.
- Pohjolainen, T. & Alaranta, H. (1991). Predictive factors of functional ability after lower-limb amputation. *Annales Chirurgiae et Gynaecologiae*, 80(1), 36-39.
- Princ, V. (2014). *Amputace – a co ted'? Zruč-Senec: Otto Bock ČR s. r. o.*
- Ries, J. D. & Vaughan, V. (2013). Early rehabilitation in lower-extremity dysvascular amputation. In Lusardi, M. M., Jorge, M., Nielsen, C. C. *Orthotics & Prosthetics in Rehabilitation* (3rd ed, pp. 697-734). St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier.
- Roberts, T. L., Pasquina, P. F., Nelson, V. S., Flood, K. M., Bryant, P. R. & Huang, M. E. (2006). Limb deficiency and Prosthetic Management. 4. Comorbidities Associated With Limb Loss. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(1), 21-27.
- Robinson, V., Sansam, K., Hirst, L. & Neumann, V. (2010). Major lower limb amputation – what, why and how to achieve the best results. *Orthopaed Trauma*, 24(4), 276-285.

- Roffman, C. E., Buchanan, J. & Allison, G. T. (2014). Predictors of non-use of prostheses by people with lower limb amputation after discharge from rehabilitation: development and validation of clinical prediction rules. *Journal of Physiotherapy*, 60(4), 224-231.
- Rose, J. & Gamble, J. G. (2005). *Human Walking* (3rd ed.). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Rosenberg, D. E., Turner, A. P., Littman, A. J., Williams, R. M., Norvell, D. C., Hakimi, K. M. & Czerniecki, J. M. (2013). Body mass index patterns following dysvascular lower extremity amputation. *Disability & Rehabilitation*, 35(15), 1269-1275.
- Quay, T. M., Brauer, S. G. & Nitz, J. C. (2005). Somatosensation, circulation and stance balance in elderly dysvascular transtibial amputees. *Clinical Rehabilitation*, 19(6), 668-678.
- Sahay, P., Prasad, S., Anwer, S., Lenka, P. K. & Kumar, R. (2014). Efficacy of proprioceptive neuromuscular facilitation techniques versus traditional prosthetic training for improving ambulatory function in transtibial amputees. *Hong Kong Physiotherapy Journal*, 32(1), 28-34.
- Sanders, J. & Fatone, S. (2011). Residual limb volume change: systematic review of measurement and management. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 48(8), 949 - 986.
- Sansam, K., Neumann, V., O'Connor, R. & Bhakta, B. (2009). Predicting walking ability following lower limb amputation: a systematic review of the literature. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 41(8), 593-603.
- Sansam, K., O'Connor, R., Neumann, V. & Bhakta, B. (2012). Can simple clinical test predict walking ability after prosthetic rehabilitation? *Journal of Rehabilitation Medicine*, 44(11), 968-974.
- Seymour, R. (2002). Clinical use of dressings and bandages. In Seymour, R. *Prosthetics and Orthotics: Lower Limb and Spinal* (1st ed., pp. 123-142). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Schoppen, T., Boonstra, A., Groothoff, J. W., Vries, J., Göeken, L. N. & Eisma, W. H. (2003). Physical, mental, and social predictors of functional outcome in unilateral lower-limb amputees. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84(6), 803-11.

Sinclair, A. J., Conroy, S. P. & Bayer, A. P. (2007). Impact of Diabetes on Physical Function in Older People. *Diabetes Care*, 31(2), 233-235.

Slovut, D. P. & Sullivan, T. M. (2008). Critical limb ischemia: medical and surgical management. *Vascular Medicine*, 13(3), 281-291.

Smith, D. G., McFarland, L. V., Sangeorzan, B. J., Reiber, G. E. & Czerniecki, J. M. (2003). Postoperative dressing and management strategies for transtibial amputations: A critical review. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 40(3), 213-224.

Smutný, M. (2013). *Informace pro pacienty po amputaci končetiny*. 2. vyd. Brno: MS ortoprotetika.

Sosna, A., Vavřík, P., Krbec, M., Pokorný, D., & kol. (2001). *Základy ortopedie*. Praha: TRITON.

Spáčil, J. & Táborský, J. (2008). Klesá počet amputací dolních končetin? *Rozhledy v chirurgii*, 87(10), 531-535.

Spruit-van Eijk, M., van der Linde, H., Buijck, B., Geurts, A., Zuidema, S. & Koopmans, R. (2012). Predicting prosthetic use in elderly patients after major lower limb amputation. *Prosthetics and Orthotics International*, 36(1), 45-52.

Stenholm, S., Westerlund, H., Head, J., Hyde, M., Kawachi, I., Pentti, J., Kivimaki, M. & Vahtera, J. (2014). Comorbidity and functional trajectories from midlife to old age: The health and retirement study. *The Journals of Gerontology*, 70(3), 332-338.

Struyf, P. A., Heugten, C. M., Hitters, M. W., & Smeets, R. J. (2009). The prevalence of osteoarthritis of the intact hip and knee among traumatic leg amputees. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(3), 2009.

Symons, T. B., Vandervoort, A. A. & Rice, C. L., (2005). Effects of maximal isometric and isokinetic resistance training on strength and functional mobility in older adults.

Journal of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences, 60(6), 777-81.

Taunta, A. T., Geertzen, J. H., van den Dungen, J. A. M., Breek, J. K. & Dijkstra, P. U. (2014). Reduction of residual limb volume in people with transtibial amputation. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 51(7), 1119–1126.

Taylor, S. M., Kalbaugh, C. A., Cass, A. L., Buzzel, N. M., Daly, C. A., Cull, D. L. & Youkey, J. R. (2008). Successful outcome after below knee amputation: an objective definition and influence of clinical variables. *American Surgery*, 74(7), 607-612.

Taylor, S. M. Kalbaugh, C. A., Blackhurst, D. W., Hamontree, S. E., Cull, D. L., Messich, H. S., Robertson, R. T., Langan, E. M., York, J. W., Carsten, CH. G., Snyder, B. A., Jackson, M. R. & Youkey, J. R. (2005). Preoperative clinical factors predict postoperative functional outcomes after major lower limb amputation: An analysis of 553 consecutive patients. *Journal of vascular surgery*, 42(2), 227-233.

Traunter, C., Haastert, B. & Mauckner, P. (2007). Reduced incidence of lower-limb amputations in the diabetic population of of a german city, 1990-2005. *Diabetes Care*, 30(10), 2633-2637.

Traballesi, M., Paolucci, S., Lubich, S., Pratesi, L. & Brunelli, S. (1995). Non-traumatic above-knee amputation in elderly patients. *Results of rehabilitation and prognostic factors. European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 31(6), 21-26.

Traballesi, M., Brunelli, S., Pratesi, L., Pulcini, M., Angioni, C. & Paolucci, S. (1998). Prognostic factors in rehabilitation of amobe knee amputees for vascular disease. *Disability and Rehabilitation*, 20(10), 380-384.

Traballesi, M., Porcacchia, P., Aversa, T., Angioni, C., Lubich, S., Di Meo, F. & Brunelli, S. (2007). Prognostic factors in prosthetic rehabilitation of bilateral dysvascular above-knee amputee: is the stump condition an influencing factor? *Europa Medicophysica*, 43(1), 1 – 6.

Unwin, N. (2002). Epidemiology of lower extremity amputation in centres in Europe, North America and East Asia. *British Journal of Surgery*, 87(3), 328–337.

ÚZIS ČR (2013). *Hospitalizovaní v nemocnicích ČR 2012*. Praha: ÚZIS.

ÚZIS ČR (2015). *Činnost oboru diabetologie, péče o diabetiky v roce 2013*. Praha: ÚZIS.

Van Houtum, W. H., Rauwerda, J. A. & Ruwaard, J. A. (2004). Reduction in diabetes – related lower-extremity amputations in the Netherlands: 1991-2000. *Diabetes Care*, 27(5), 1042-1046.

Vanross, E. R., Johnson, S. & Abbott, C. A. (2009). Effects of early mobilization on unhealed dysvascular transtibial amputation stumps: a clinical trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(4), 610-617.

Van Velzen, J. M., van Bennekom, C. A. & Polonski, W. (2006). Physical capacity and walking ability after lower limb amputation: a systematic review. *Clin Rehabil*, 20(11), 999-1016.

Vařeka, I., Bednář, M. & Vařeková, R. (2014). Kvalitativní hodnocení a testování u pacientů po amputaci dolní končetiny. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 21(1), 3-10.

Véle, F. (1995). *Kineziologie posturálního systému*. (1 vyd.) Praha: Karolinum.

Volpato, S., Blaum, C. & Resnick, H. (2002). Comorbidities and impairments explaining the association between diabetes and lower extremity disability: The Women's Health and Aging study. *Diabetes Care*, 25(4), 678-683.

Wong, Ch. K. & Edelstein, J. E. (2000). Unna and Elastic Postoperative Dressings: Comparison of Their Effects on Function of Adults With Amputation and Vascular Disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81(9), 1191-8.

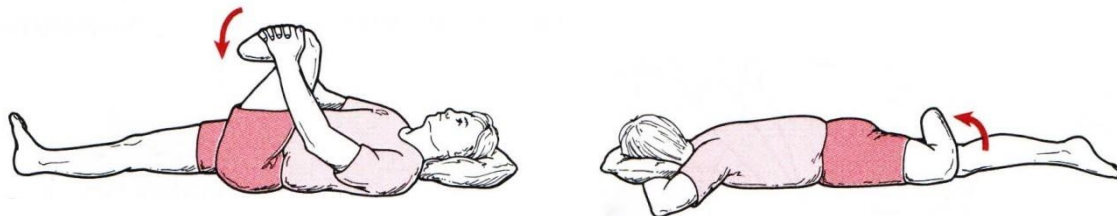
Yurttas, Y., Kurklu, M., Demiralp, B. & Atesalp, A. (2009). A novel technique for transtibial amputation in chronic occlusive arterial disease: modified Burgess procedure. *Prosthetics and orthotics international*, 33(1), 25-32.

Ziegler-Graham, K., MacKenzie, E. J., Ephraim, P. L., Travison, T. G. & Brookmeyer, R. (2008). Estimating the prevalence of limb loss in the United States: 2005 to 2050. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(3), 422-429.

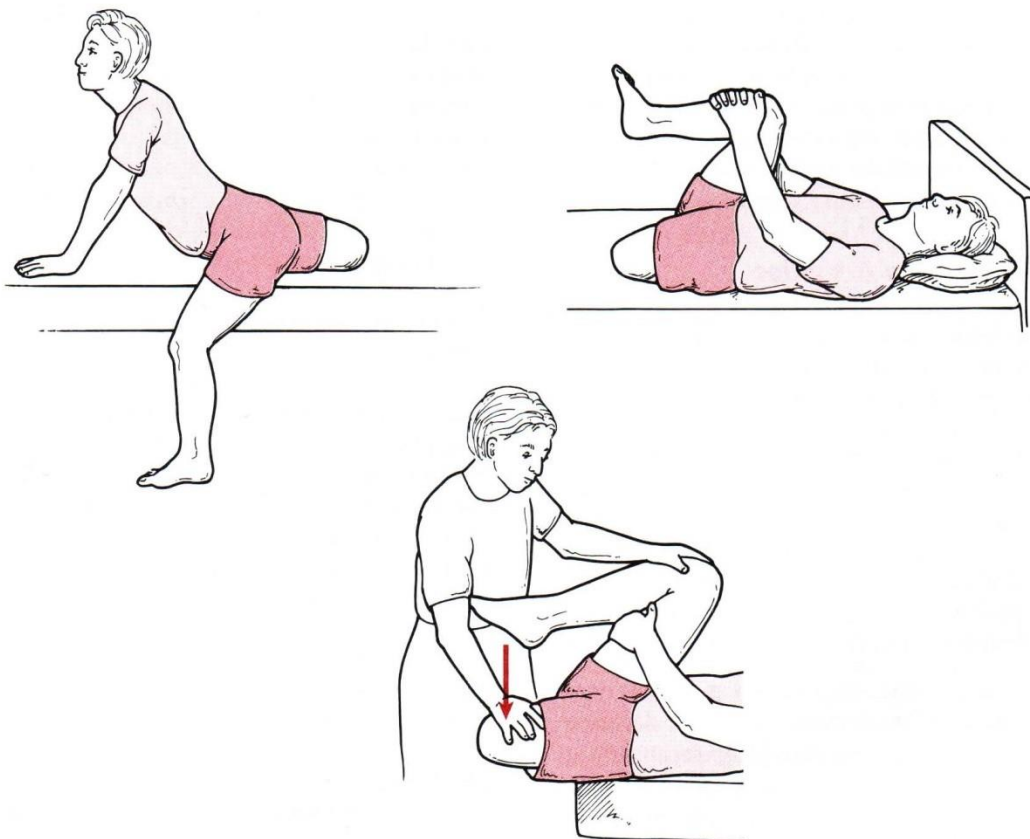
Zimolová, P. (2014). Ischemická choroba dolních končetin. *Practicus*, 13(4), 17-19.

PŘÍLOHY

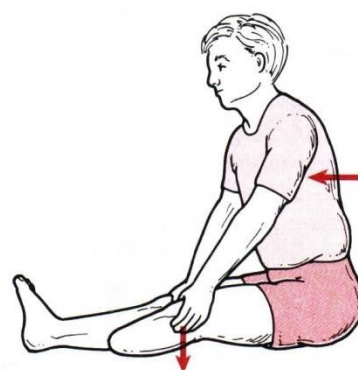
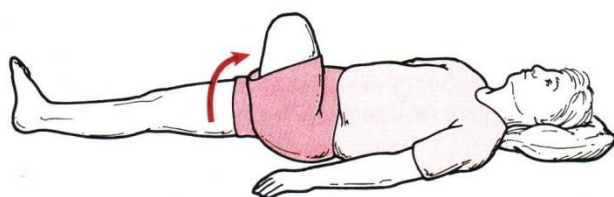
Příloha 1. Příklady protahovacích cvičení jako prevence flekčních kontraktur v koleni a v kyčli (Seymour, 2002).



Stretching m. quadriceps femoris



Stretching flexorů kyčle



Stretching hamstringů

Příloha 2. Stupně aktivity uživatele protéz (UNIFY, 2006).

STUPEŇ AKTIVITY 0 – NECHODÍCÍ PACIENT

Charakteristika: Uživatel nemá vzhledem ke svému špatnému fyzickému a psychickému stavu schopnost využít protézu samostatně nebo s cizí pomocí pro bezpečný pohyb nebo přesun.

Terapeutický cíl: pohyb na vozíku, zvládnutí přesunů, nácvik ADL, péče o pahýl, stoj a přesuny na 1 DK, pohyb na vozíku, dosažení kosmetického vzhledu protézy uživatele.

STUPEŇ AKTIVITY 1 – INTERIÉROVÝ TYP UŽIVATELE

Charakteristika: Uživatel má schopnost nebo předpoklady používat protézu pro pohyb na rovném povrchu a při malé konstantní rychlosti chůze. Doba používání a překonaná vzdálenost při chůzi v protéze jsou vzhledem ke zdravotnímu stavu uživatele výrazně limitovány.

Terapeutický cíl: zabezpečení stoje v protéze, využití protézy pro chůzi v interiéru.

STUPEŇ AKTIVITY 2 – LIMITOVANÝ EXTERIÉROVÝ TYP UŽIVATELE.

Charakteristika: Uživatel má schopnost nebo předpoklady používat protézu i pro překonávání malých přírodních nerovností a bariér (nerovný povrch, schody apod.), a to při pomalé konstantní rychlosti chůze. Doba používání a překonaná vzdálenost při chůzi v protéze jsou vzhledem ke zdravotnímu stavu uživatele limitovány.

Terapeutický cíl: využití protézy pro chůzi v interiéru a omezeně v exteriéru.

STUPEŇ AKTIVITY 3 – NELIMITOVANÝ EXTERIÉROVÝ TYP UŽIVATELE

Charakteristika: Uživatel má schopnost nebo předpoklady používat protézu i při střední a vysoké proměnné rychlosti chůze. Typické je překonávání většiny přírodních nerovností a bariér a provozování pracovních, terapeutických nebo jiných pohybových aktivit, přičemž technické provedení protézy je vystaveno vysokému mechanickému namáhání. Požadavkem je dosažení střední a vysoké mobility pacienta a v případě hodných žřetele (další postižení pacienta, zvláštní životní podmínky) také zvýšená stabilita protézy. Doba používání a překonaná vzdálenost při chůzi v protéze jsou ve srovnání s člověkem bez postižení pouze nepatrně limitovány.

Terapeutický cíl: využití protézy pro chůzi v interiéru a exteriéru téměř bez omezení.

STUPEŇ AKTIVITY 4 – NELIMITOVANÝ EXTERIÉROVÝ TYP UŽIVATELE SE ZVLÁŠTNÍMI POŽADAVKY.

Charakteristika: Uživatel má schopnost nebo předpoklady jako uživatel stupně 3. Navíc se zde vzhledem k vysoké aktivitě uživatele protézy vyskytuje nadměrné rázové a mechanické zatížení protézy. Doba používání a překonaná vzdálenost při chůzi v protéze nejsou ve srovnání s člověkem bez postižení limitovány. Typickým příkladem je dítě nebo vysoce aktivní dospělý uživatel nebo sportovec.

Terapeutický cíl: využití protézy pro chůzi a pohyb v interiéru a exteriéru zcela bez omezení.

Příloha 3. Souhlas Etické komise FTK UP



Fakulta
tělesné kultury

Vyjádření Etické komise FTK UP

Složení komise: doc. PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D. – předsedkyně
Mgr. Ondřej Ješina, Ph.D.
doc. MUDr. Pavel Maňák, CSc.
Mgr. Filip Neuls, Ph.D.
Mgr. Michal Kudláček, Ph.D.
doc. Mgr. Erik Sigmund, Ph. D.
Mgr. Zdeněk Svoboda, Ph. D.

Na základě žádosti ze dne 16.2.2016 byl projekt diplomové práce
autorky **Bc. Evy Lakomé**

s názvem **Efekt lůžkové rehabilitace na lokomoční schopnosti u pacientů po
amputaci v bérce**

schválen Etickou komisí FTK UP pod jednacím číslem: 6/2016
dne: 29.2.2016

Etická komise FTK UP zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory**
s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnicemi pro výzkum zahrnující
lidské účastníky.

**Řešitelka projektu splnila podmínky nutné k získání souhlasu etické
komise.**

za EK FTK UP
doc. PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D.
předsedkyně

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury
Komise etická
třída Míru 117 | 771 11 Olomouc

Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci
třída Míru 117 | 771 11 Olomouc | T: +420 585 636 009
www.ftk.upol.cz

Příloha 4. INDEX LOKOMOČNÍCH SCHOPNOSTÍ (LCI)



Fakultní nemocnice Hradec Králové, Sokolská 581, PSČ 500 05
tel: 495837406 IČO: 00179906
Rehabilitační klinika
REHAB odd. protetiké 6522

Datum vyplnění:

INDEX LOKOMOČNÍCH SCHOPNOSTÍ (LCI)

Jste schopni provádět následující aktivity PŘI POUŽITÍ PROTÉZY? (bez ohledu na to, zda ji v současnosti používáte)
Zakroužkujte, prosím, u každé otázky číslo odpovědi, která nejlépe vystihuje vaše schopnosti

POLOŽKA	NE	ANO pokud mi někdo pomůže	ANO pokud je někdo se mnou	ANO samostatně s pomůckami	ANO samostatně bez pomůcek
1 Vstávání ze židle	0	1	2	3	4
2 Chůze v domě/bytu	0	1	2	3	4
3 Chůze venku po rovném povrchu	0	1	2	3	4
4 Chůze nahoru po schodech se zábradlím	0	1	2	3	4
5 Chůze dolů po schodech se zábradlím	0	1	2	3	4
6 Vystoupení na okraj chodníku	0	1	2	3	4
7 Sestoupení z okraje chodníku	0	1	2	3	4
Skóre základních aktivit					
8 Zvednutí předmětu z podlahy (když stojíte s nasazenou protézou)	0	1	2	3	4
9 Zvednutí se z podlahy (např. když upadnete)	0	1	2	3	4
10 Chůze venku po nerovném povrchu (např. tráva, štěrky, svah)	0	1	2	3	4
11 Chůze venku v nevlídném počasí (např. sníh, déšť, led)	0	1	2	3	4
12 Výstup na několik schodů bez zábradlí	0	1	2	3	4
13 Sestup z několika schodů bez zábradlí	0	1	2	3	4
14 Chůze s nesením břemene	0	1	2	3	4
Skóre pokročilých aktivit					
Celkové skóre					

Protéza - nasazení
Lokomoční pomůcky