

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav fyzioterapie

Petra Grufíková

**AMPUTACÍ DOLNÍ KONČETINY AKTIVNÍ ŽIVOT
NEKONČÍ (REHABILITACE PŘED A PO)**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Stanislav Horák

Olomouc 2014

ANOTACE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Název práce: Amputací dolní končetiny aktivní život nekončí (rehabilitace před a po)

Název práce v AJ: Active life does not end after lower limb amputation (rehabilitation before and after surgery)

Datum zadání: 2014-01-31

Datum odevzdání: 2014-05-02

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta zdravotnických věd
Ústav fyzioterapie

Autorka práce: Grufiková Petra

Vedoucí práce: MUDr. Stanislav Horák

Oponent práce: MUDr. Petr Konečný, Ph.D., MBA

Abstrakt v ČJ:

Amputace představuje radikální zásah do pacientova života, kdy dochází k separaci vlastního segmentu od zbytku organismu. Přestože je amputace často nevyhnutelným řešením, přináší s sebou další negativní dopady, které musí pacient během rehabilitačního a následného programu překonat. Cílem práce je předložit rehabilitační strategie u pacientů před a po amputačním výkonu, jejich následné schopnosti, funkční ability a nedostatky, celkový stav a zapojení do běžného života.

Abstrakt v AJ:

Amputation represents a radical change in patient's life, in which there is a separation of patient's own segment from the rest of the body. Even though amputation is often inevitable solution, it brings along more negative impacts, which patient has to overcome during rehabilitation programme as well as the subsequent

one. The aim of this thesis is to present rehabilitation strategies of patients before and after amputation, their follow-up abilities, functional ability and weaknesses, the overall condition and participation in everyday life.

Klíčová slova v ČJ: amputace, dolní končetina, rehabilitace, protézy, amputovaný, bolest, fyzioterapie, protetika, fantomová bolest

Klíčová slova v AJ: amputation, lower limb, lower extremity, rehabilitation, prosthesis, amputee, pain, physiotherapy, prosthetics, phantom pain

Rozsah práce: 90 s., 30 příloh

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně pod odborným vedením MUDr. Stanislava Horáka a uvedla jsem všechny použité literární a odborné zdroje.

V Olomouci 1. 5. 2014

Podpis:

Poděkování

Děkuji MUDr. Stanislavu Horákovi za odborné vedení bakalářské práce, vstřícnost, ochotu a především za poskytnutí cenných rad a připomínek k vypracování této bakalářské práce a její obrazové přílohy.

Dále bych chtěla poděkovat své rodině a přátelům, kteří mě po celou dobu mého studia a tvorby závěrečné práce podporovali.

OBSAH

ÚVOD.....	9
1 OBECNÁ ČÁST.....	11
1.1 Amputace.....	11
1.2 Technika amputace.....	11
1.3 Typy amputací na dolní končetině (DK).....	12
1.4 Příčiny amputací.....	13
1.5 Prevence amputace	15
1.6 Bolesti amputovaných.....	15
1.6.1 Fantomová bolest (FB).....	16
1.6.2 Fantomové pocity (FP).....	17
1.6.3 Bolesti pahýlu	17
1.7 Psychologické aspekty	18
2 SPECIÁLNÍ ČÁST	20
2.1 Příprava před amputací	20
2.2 Po amputaci	21
2.3 Péče o pahýl.....	22
2.3.1 Polohování	22
2.3.2 Bandážování.....	22
2.3.3 Péče o pokožku a otužování pahýlu	24
2.4 Cvičení v preprotetické fázi	25
2.4.1 Síla	25
2.4.2 Rozsah pohybu.....	26
2.4.3 Zvyšování kondice	26
2.4.4 Přesuny a mobilita.....	27
2.4.5 Zátěž pahýlu a balanční cvičení	27
2.5 Fáze protetická.....	28

2.5.1	Pahýl	28
2.5.2	Protéza.....	29
2.5.2.1	Dělení protéz	30
2.5.2.2	Předpis protézy	31
2.5.2.3	Kategorizace amputovaných podle předpisů pojišťoven.....	31
2.5.2.4	Skladba protézy	31
2.5.2.4.1	Pahýlové lůžko	31
2.5.2.4.2	Nosná část protézy a chodidlo	32
2.5.2.4.3	Protetické chodidlo	33
2.5.2.4.3.1	Nedynamická chodidla.....	33
2.5.2.4.3.2	Dynamická chodidla	33
2.5.2.5	Nasazování protézy a pahýlových ponožek.....	34
2.5.2.6	Bezprostřední pooperační protéza (BPoP)	35
2.5.2.7	Pneumatická postamputační pohybová pomůcka (PPaPP).....	36
2.5.2.7.1	Výhody a nevýhody	36
2.5.2.7.2	Nasazování	36
2.5.3	CVIČENÍ PO OPROTÉZOVÁNÍ.....	37
2.5.3.1	Přenášení hmotnosti, kontrola protézy a balance	38
2.5.3.2	Chůze.....	40
2.5.3.2.1	Pomůcky k chůzi	40
2.5.3.3	Kontrola pánve a trupu	41
2.5.3.4	Aktivity denního života	41
2.5.3.5	Nakloněné plošiny, obrubníky a schody.....	42
2.5.3.6	Vstávání ze země.....	42
2.5.3.7	Nácvik pádu.....	43
2.5.3.8	Klečení	43
2.5.3.9	Otáčení	43
2.5.3.10	Přenášení objektů	43
3	DISKUZE	44
	ZÁVĚR	55
	REFERENČNÍ SEZNAM.....	57
	SEZNAM ZKRATEK	67
	SEZNAM OBRÁZKŮ	68

SEZNAM TABULEK..... 69

SEZNAM PŘÍLOH..... 70

PŘÍLOHY 72

ÚVOD

Amputace dolní končetiny představuje velký zásah do organismu, a to jak po stránce fyzické, tak i psychické. Jelikož je dolní končetina uzpůsobená hlavně k lokomoci, může být i její drobné poškození pro pacienta zcela zásadní, hlavně při chůzi.

Amputace se začaly provádět již dávno v historii a i přes výrazný vědeckotechnický pokrok v medicíně jsou celkem častým výkonem i dnes. Ne vždy je možné končetinu zachránit a často jedinou možností k záchraně života pacienta je právě amputace. Příčinou amputací jsou hlavně cévní onemocnění a traumata, dále například nádory, malformace a další.

Teoretická část práce se zaměřuje komplexně na problematiku amputací, tedy její příčiny, prevence, apod. Část práce je také věnována významné a stále aktuální problematice bolesti u amputovaných, ať již fantomové, či bolesti pahýlu a bolesti zad, protože bolestivé stavy se u pacientů po amputacích vyskytují velmi často. Dále práce poukazuje na značnou psychologickou zátěž pacientů při a po těchto chirurgických intervencích. Amputace přináší celou řadu problémů v životě jak osobním, tak i společenském. Navíc v produktivním věku přináší často problémy se zaměstnáním a ekonomickou produktivitou.

Speciální část se pak zabývá ucelenou rehabilitací před a po amputaci, včetně pre a postprotetické fáze. Rehabilitační metody se neustále vyvíjejí, nicméně strategie rehabilitace u pacientů s amputací dolní končetiny se prakticky nemění a respektuje moderní trendy komprehenzivní rehabilitace v duchu ICF klasifikace. Dále je ve speciální části věnována kapitola protézám. V posledních letech došlo k velkému rozvoji technologií a materiálů pro výrobu protetických pomůcek. Protéza sice nenahradí plně funkci zdravé dolní končetiny, ale při správné aplikaci protézy a rehabilitaci může být kompenzace funkční ztráty dostatečná pro optimální návrat do běžného života.

Pro vyhledávání odborných článků a výzkumů byly použity databáze PubMed, GoogleScholar, Science direct, MEDLINE a EBSCO. K danému tématu bylo nalezeno přibližně 110 článků. V práci bylo použito 54 článků a všechny byly vyhledatelné

a přístupné zdarma. Cílem této bakalářské práce je objasnit rehabilitační postupy u amputací dolní končetiny jak v předoperační, tak v pooperační fázi.

1 OBECNÁ ČÁST

1.1 Amputace

Amputace znamená odstranění periferní části těla včetně skeletu a měkkých tkání. Exartikulaci definujeme jako odstranění končetiny nebo její části v linii kloubu (Dungl et al., 2005, s. 165). Při exartikulaci se většinou odstraňuje i kloubní chrupavka, která by se odlučovala a zpomalovala hojení (Eis, Křivánek, 1986, s. 196). Amputace jsou rekonstrukční výkony, jejichž účelem je eliminace onemocnění nebo funkčního postižení a snaha o dosažení návratu lokomoce a kvalitní funkce (Dungl et al., 2005, s. 165).

K amputaci se hlavně přistupuje pokud:

1. není možné zachránit pacientův život bez amputace,
2. není možné zachovat končetinu jako takovou,
3. je končetina nevléčitelně nemocná a zhoršuje svému nositeli život
(Eis, Křivánek, 1986, s. 194).

Amputace se dle období, ve kterém jsou provedeny, dělí na (Eis, Křivánek, 1986, s. 194; Paneš, 1993, s. 157):

1. primární, neboli časnou, kdy je amputace provedena bezprostředně po úrazu,
2. sekundární, která se volí podle průběhu onemocnění,
3. terciární, neboli pozdní, která se provádí hlavně za účelem zlepšení života pacienta v případě, že končetinu již nelze vyléčit konzervativně.

1.2 Technika amputace

První se provede řez kůží a podkožím. Poté se provede řez pro hluboké tkáně, konkrétně pro svalstvo. Řezy pro tkáně povrchové a hluboké se provádějí každý zvlášť, protože každá z tkání má jinou elasticitu (Eis, Křivánek, 1986, s. 196). Jizvu je vhodné umístit mimo nášlapnou plochu pahýlu (Dungl et al., 2005, s. 167).

Po oddělení kosti se vrchol kostního pahýlu překryje kostním štěpem nebo periostálním lalokem pro zachování výživy v celé kosti (Eis, Křivánek, 1986, s. 196;

Dungl et al., 2005, s. 167). Po přihojení se vytvoří kulatý a hladký povrch kostního pahýlu. U exartikulace se snáší kloubní chrupavka (Eis, Křivánek, 1986, s. 196).

Operační výkon se provádí v bezkrevném terénu, čehož se dosáhne přiložením měkkého turniketu na končetinu proximálně od místa amputace. Po protěti měkkých tkání a kosti se přistupuje k ošetření cév a nervů. Cévy se podvazují. Nervový kmen se šetrně povytáhne a poté následuje jeho ostré přerušování. Potom se nerv nechá spontánně retrahovat mezi měkké tkáně. Někdy se prořátý konec přešívá nervovou pochvou (Eis, Křivánek, 1986, ss. 196-197; Dungl et al., 2005, s. 167).

Prořáté svaly a šlachy již nemají úponové místo, které by jim umožnilo zachovat správné napětí (Eis, Křivánek, 1986, s. 197). Proto se většinou přerušované svaly navzájem spojují s jejich antagonisty. Nejčastěji se, kromě prstů, sešívají flexory s extenzory. Další možností je tzv. myodéza, což znamená vytvoření nového svalového úponu. Typicky se myodéza provádí u adduktorů stehna (Dungl et al., 2005, ss. 166-167). Tyto techniky umožní lepší svalové ovládnutí amputačního pahýlu. Po skončení operace se ještě může přiložit externí obvaz na kůži, aby bylo co nejvíce zabráněno retrakci měkkých tkání (Eis, Křivánek, 1986, ss. 197-198).

1.3 Typy amputací na dolní končetině (DK)

Amputace na DK se dělí z hlediska místa provedení amputace na (Dungl et al., 2005, ss. 172-176): (Příloha 1 str. 72)

Hemikorporektomie, což je odstranění celého pánevního pletence včetně kosti křížové.

Hemipelvektomie je odstranění celé DK i s přilehlou pánevní kostí. Tento výkon je vlastně exartikulací v SI skloubení a symfýze. Nejčastěji se provádějí v důsledku tumoru nebo poranění (Smutný, 2013, s. 9).

Exartikulace v kyčelním kloubu je odstranění končetiny v kyčelním kloubu, při níž se odstraňuje chrupavka acetabula.

Transfemorální amputace je odstranění končetiny ve femuru. Důležité je rozhodnutí o délce amputačního pahýlu. Příliš krátký pahýl znamená problémové

oprotézování. Naopak dlouhý pahýl může vyvolat problémy mechaniky protetického kolenního kloubu.

Exartikulace v kolenním kloubu zachovává integritu stehenních svalů, čímž se zlepšuje biomechanika chůze (Smutný, 2013, s. 9).

Transtibiální amputace je resekce končetiny v bérce. Fibula bývá resekována proximálněji než tibia.

Amputací v oblasti nohy je několik typů (Dungl et al., 2005, ss. 175-176):

- Symeho amputace je modifikace exartikulace v hlezenním kloubu (Dungl et al., 2005, s. 175). Zachovává integritu svalstva bérce i lýtkového svalstva a tím se zlepšuje biomechanika chůze. Nevýhodou bývá kosmetický vzhled, pahýl je objemný a bývá problém s obouvání boty (Smutný, 2013, s. 8).
- Amputace podle Choparta probíhá ve stejnojmenné kloubní linii. Jedná se o kalkaneokuboidní a talonavikulární exartikulaci.
- Amputace podle Lisfranca probíhá ve stejnojmenné kloubní linii. Jedná se o tarzometatarzální exartikulaci, resekce se provádí těsně nad hlavičkami metatarzů (Dungl et al., 2005, s. 176).
- Amputace prstů- Ztráta palce představuje vůči ostatním prstům významné narušení funkce chodidla (Smutný, 2013, s. 8). U amputace druhého prstu hrozí rozvoj sekundárního hallux valgus.
- Amputační výkony v oblasti nohy narušují stereotyp chůze a bývají často kosmeticky nepřijatelné. Na druhou stranu však umožňují do určité míry i chůzi bez protézy. U většiny amputací v oblasti nohy stačí protetická výplň obuvi (Dungl et al., 2005, s. 176).

1.4 Příčiny amputací

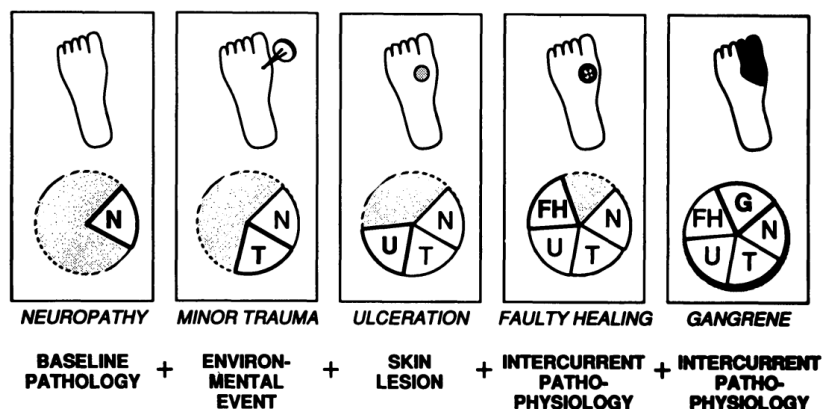
Amputace jsou prováděny z několika důvodů. Nejvíce amputací DK se provádí z důvodu cévní insuficience (Wolfe, 1994, s. 33). Marshall a Stansby uvádějí, že až 80% amputací jsou provedeny z důvodu léčby komplikací onemocnění periferních cév. 40% z nich se provádí u diabetiků. Následují traumata, zhoubné nádory, vrozené deformity, chronické bolesti nebo nefunkční končetiny, obvykle způsobené neurologickým postižením (Marshall, Stansby, 2013, p. 236). Nejčastějším důvodem

u dospělých je ateroskleróza a komplikace způsobené diabetem mellitem, následované malignitou a traumatem (Esquenazi, Meier, 1996, s. 18). U dětí je hlavní příčinou nejčastěji vrozená nedostatečnost končetiny, trauma nebo zhoubný nádor (Esquenazi, DiGiacomo, 2001, p. 13). Amputace se na dolních končetinách (DKK) nejčastěji provádějí pod kolenem (Esquenazi, Meier, 1996, s. 18).

Nejvíce lidí s amputací DK je ve věku 51 až 69 let. V tomto věku jsou pacienti často polymorbidní. Trpívají hypertenzí, neuropatiemi, diabetem mellitem, aterosklerózou, ischemickou chorobou a celkovou dekondukcí. (Esquenazi, DiGiacomo, 2001, p. 13).

Larsson a Apelqvist uvádějí, že více než polovina transtibiálních amputací se provádí u pacientů s diabetem. Nejčastější indikace k amputaci DK u diabetiků jsou gangréna, infekce a nehojící se vředy (Larsson, Apelqvist, 1995, pp. 181, 185). Problémy nohou u diabetiků způsobují hlavně polyneuropatie, arteriální nedostatečnost a infekce. Ischemie a neuropatie přispívají k selhání léčby místního poškození v důsledku mechanického traumatu. Rány jsou poté náchylnější k infekci (Stebbing, Wood, 1991, p. 170). U diabetiků se vyskytuje polyneuropatie, která bývá příčinou poruchy citlivosti i motorické koordinace a mohou vést ke zranění a následnému sledu komplikací (Obr. 1). Komplikace zahajuje menší trauma nohy, které vede k lézi pokožky. Následuje komplikované hojení, které je u polyneuropatie běžné. Řetěz komplikací končí vznikem gangrény. Amputaci by se dalo teoreticky zabránit v případě eliminace jakéhokoliv traumatu (Pecoraro, Reiber, Burgess, 1990, p. 515).

Obr. 1. Sled komplikací po poranění se u polyneuropatie (Pecoraro, Reiber, Burgess, 1990)



Larsson a Apelqvist tvrdí, že preventivní péče o nohy, pravidelné vyšetření nohou a používání ochranné obuvi může snížit výskyt amputací DKK u diabetiků (Larsson, Apelqvist, 1995, p. 181). Také včasná a účinná léčba diabetické nohy snižuje počet amputací (Stebbings, Wood, 1991, p. 170).

1.5 Prevence amputace

Důležitá je pravidelná kontrola nohou a obuvi a edukace o správné životosprávě hlavně u diabetiků a lidí s cévním onemocněním DKK. Obuv by měla dobře padnout, měla by být nejlépe kožená s dostatkem prostoru pro prsty, šněrovací a bez podpatku. Před každým obutím by měli pacienti zkontrolovat, zda se v botě nenachází cizí těleso, které by mohlo nohu poškodit. Pacientům není doporučováno chodit naboso kvůli možnému zranění nohy a následnému špatnému hojení.

Prohlídka nohou by měla být důkladná. Na těžko viditelná místa se může využít zrcátko, či požádat například rodinného příslušníka o kontrolu. Obuv není vhodné nosit naboso, doporučují se bavlněné či vlněné ponožky. Měla by se také udržovat hygiena nohou (Jirkovská, 2002, ss. 7, 9; Cristian, 2010, p. 19). Každý den by si měli pacienti mýt nohy vodou a mýdlem a následně osušit. Je zapotřebí důkladně udržovat suchou kůži obzvláště mezi prsty (WHO, 2004, pp. 6-7). Zatvrdlá kůže by se měla opatrně odstranit vhodnými nástroji dle doporučení lékaře. Důležité je také každodenní promazávání nohou vhodným hydratačním krémem. Po stránce životosprávy je hlavní vyhýbat se rizikovým faktorům diabetu a to zejména kouření. (Jirkovská, 2002, ss. 7, 9).

V případě otoku nohou, změny barvy kůže, teploty, vzniku puchýře, praskliny, poranění či vředu by měli pacienti navštívit doktora (WHO, 2004, p. 6; Jirkovská, 2002, s. 9; Cristian, 2010, p. 19).

1.6 Bolesti amputovaných

Pacienti po amputaci končetiny mohou trpět různými druhy bolestí. Nejčastějšími jsou fantomové bolesti, bolesti pahýlu, ale i bolesti v zádech. Také se objevují nebolestivé fantomové pocity, které budou v této kapitole taktéž zahrnuty (Carroll, Edelstein, 2006, pp. 35-37).

1.6.1 Fantomová bolest (FB)

FB je bolest související s odstraněním části lidského těla. Syndrom fantomové končetiny je relativně přirozeným důsledkem každé amputace. Zahrnuje i tzv. fantomové pocity, což je nebolestivé vnímání a uvědomování si již neexistující končetiny. FB jsou častější tam, kde pacienti již měli předamputační bolest (Lejčko, 2001, s. 2).

FB nastupuje obvykle během prvního týdne po amputaci. Epizody FB mohou trvat od několika sekund až po několik týdnů, ale obvykle jsou udávány v rámci minut nebo hodin.

Jak senzorický, tak motorický kortex je organizován na plochy hemisféry, které odpovídají každé části těla. Korová projekce příslušné části těla neodpovídá její velikosti, ale je dána citlivostí a komplexností pohybu dané části těla. Z tohoto důvodu, má například stehno malou korovou reprezentaci ve srovnání s nohou. To může částečně vysvětlit, proč jsou intenzivnější pocity a bolesti ve „fantomových“ nohou ve srovnání s kolenem (Carroll, Edelstein, 2006, pp. 36-37).

Patofyziologický mechanismus FB není dosud znám. Pro vznik FB je rozhodující náhlé přerušení normální senzorické aference z končetiny, kterou následně nahradí aference abnormální- patologická.

1.6.1.1 Léčba FB

Léčba FB může být farmakologická i nefarmakologická.

Farmakologická léčba zahrnuje podávání antidepresiv, antikonvulziv, analgetik včetně opioidů, dále podávání farmak lokálně ve formě mastí, olejů a emulzí.

Nefarmakologické postupy zahrnují použití fyzikální léčby, akupunktury a psychologické péče. Z fyzikální terapie se nejčastěji používá aplikace transkutánní elektrické nervové stimulace (TENS), ultrazvuku, termoterapie a kryoterapie. Dále se využívají masáže, měkké a mobilizační techniky a manipulace (Lejčko, 2001, ss. 4-6).

U pacientů trpících bolestí může být zvýšené riziko vzniku depresí nebo úzkosti (Carroll, Edelstein, 2006, p. 47). Psychologická péče by se měla využít již

v předamputačním období, pokud je to možné. Uplatňují se relaxační techniky, hypnóza a biofeedback (Lejčko, 2001, s.) Využívají se také individuální nebo skupinové terapie, které mohou pomoci snížit negativní myšlenky a naopak zlepšit pozitivní myšlení (Carroll, Edelstein, 2006, p. 47).

Další možností léčby je chirurgická intervence zahrnující revizi pahýlu či neuromektomii. Dále se užívají neuroablativní a neuromodulační techniky. Jde o elektrickou stimulaci centrálních inhibičních struktur pomocí implantovaných elektrod a podávání farmak neurotransmiterů do oblasti struktur centrálního nervového systému. Mohou se využívat i anesteziologické techniky. Jedná se například o blokádu nervového kmene, spinální a epidurální blok a sympatické blokády (Lejčko, 2001, ss. 2, 4-6).

K léčbě i prevenci FB patří jednoznačně rehabilitace. Udržení svalové síly a prevence kontraktur brzy po operaci může snížit výskyt dlouhodobé bolesti. Lze říci, že rehabilitační program, který začal brzy po operaci a udržuje pacienta v dobré kondici, zabraňuje vzniku bolesti (Carroll, Edelstein, 2006, p. 46).

1.6.2 Fantomové pocity (FP)

FP jsou běžné u pacientů po amputaci. Zdá se, že jsou častější na dominantní končetině (Lejčko, 2001, s. 3). FP se mohou projevat jako pocit dotyku, tepla, chladu, svrbení, tlaku, dále jako změny pozice, délky i objemu končetiny a nakonec i jako pocity pohybu končetiny (Carroll, Edelstein, 2006, pp. 35-36; Lejčko, 2001, s. 3).

1.6.3 Bolesti pahýlu

Pahýlové bolesti bývají většinou spojeny s lokálním patologickým nálezem, jakým je neurom, kostní prominence, jizva, či ischemie. Tyto bolesti jsou lokalizovány do amputačního pahýlu, často poblíž jizvy a zpravidla časem mizí (Lejčko, 2001, s. 4). Akutní pahýlové bolesti jsou přirozeným důsledkem amputace, ovšem u některých pacientů přecházejí do chronické formy (Carroll, Edelstein, 2006, p. 37).

1.7 Psychologické aspekty

Psychologické reakce pacientů po amputaci končetiny jsou rozmanité a složité. Adaptace jedince na ztrátu končetiny může být rozdělena na čtyři fáze, jednu předoperační a tři pooperační.

První, tedy předoperační fáze, je přítomna pouze u pacientů, kteří byli seznámeni s možností amputace. Není přítomna u pacientů po traumatické amputaci. Tato fáze je spojena s žalem z důvodu možné ztráty končetiny a také s obavami ohledně bolesti, financí a budoucí funkční schopnosti jedince doma či v zaměstnání. Tato fáze je ovlivněna sociálním zázemím, rodinou i povahou pacienta.

Druhá, bezprostředně pooperační fáze, trvá relativně krátce. Jedná se o fázi popření. Začíná prvním zjištěním pacienta, že již nemá končetinu a končí během časných fází rehabilitace.

Ve třetí fázi nahrazuje popření postupně smutek. V této fázi se často střídá euforie se smutkem. Bývá přítomno stažení pacienta do sebe. Pacient touží po aspektech života, které jsou amputací ztraceny, a začíná být často depresivní, apatický. Hlavními důvody těchto stavů bývají chirurgické revize amputované končetiny, aplikace protézy a její neustálé obměňování a protetický trénink.

Čtvrtá fáze, fáze adaptace, začíná příchodem pacienta domů, obvykle několik týdnů po amputaci. Při odchodu z nemocnice je sice pacient již po určité rekonvalescenci, ale nyní se musí vyrovnat se svým postižením v reálném životě. Při propuštění z nemocnice bývají často pacienti již vybaveni protézou a schopni chůze. Nicméně po návratu domů již nemůže pacient počítat s takovou podporou, jakou mu poskytovali pracovníci nemocnice, tudíž se musí spolehnout více sám na sebe, a to jak po fyzické, tak i po psychické stránce (Bradway et al., 1984, pp. 46-48).

Psychologická podpora pacienta se zakládá hlavně na otevřené diskuzi ohledně pacientových pocitů a potíží. Lidé, kteří přišli o končetinu z důvodu onemocnění, se s tímto faktem smířují lépe. Amputace pro ně často představuje úlevu od bolesti a „návrat k lepšímu životu“ než před amputací. Mnohem obtížněji se pacienti vyrovnávají s amputací následkem traumatu.

Psychologická podpora by se měla týkat pacienta i jeho rodiny. Je nezbytné vytvořit bezpečné prostředí, ve kterém může pacient beze strachu mluvit o svých pocitech a obavách. Pacient by měl být povzbuzován k návratu do společnosti. Jednou z nejlepších metod psychologické podpory je setkání se s podobně postiženým člověkem přibližně stejného věku (Smutný, 2013, ss. 62-63).

2 SPECIÁLNÍ ČÁST

2.1 Příprava před amputací

Tuto přípravu mohou podstoupit pouze pacienti s předem plánovanou amputací. Předoperační zhodnocení pacienta vyžaduje multidisciplinární přístup.

Lékař rozhoduje o výši amputace dle závažnosti onemocnění, stupně ztráty a životaschopnosti tkáně. Amputace je zákrok s vysokým rizikem, a proto je důležitá optimalizace onemocnění jakými jsou diabetes nebo kardiopulmonální onemocnění, aby byl pacient schopen tento zákrok podstoupit bez vážnějších rizik (Marshall, Stansby, 2013, p. 236). Lékař by měl s pacientem hovořit o důvodech plánovaného výkonu (Hadraba, 2006, s. 85). Před amputací by již měla být zahájena také kontrola bolesti. Pacienti se tak cítí lépe a mohou odpočívat a připravovat se na výkon. Kontrola bolesti před operací může na základě zkušeností pomoci k lepšímu tlumení bolesti i po operaci.

Psychologická příprava by měla být také započata již před operací (Department of Veterans Affairs, Department of Defense, 2007, p. 62).

Pacient by měl být před výkonem, pokud to jde, vyšetřen fyzioterapeutem. Na základě zhodnocení funkčního stavu a výkonnosti se může rozhodnout, zda pacient bude schopen využívat protézu nebo zda se bude pohybovat jen na invalidním vozíku. Energetická náročnost chůze s protézou je totiž značná. Vyhodnocením tolerance zátěže a dalších testů je možné stanovit cíle komplexní rehabilitace a popřípadě určit její limity (Kálal, 1997, s. 236).

Před amputací by měl být fyzioterapeutem vyhodnocen rozsah pohybu v kloubech, svalová síla, vytrvalost a celková kondice, balanční schopnosti, mobilita pacienta a schopnost sebeobsluhy a samostatnosti. V předoperační fázi je také výhodné zhodnotit kognitivní funkce, hlavně schopnost pacienta učit se, přizpůsobovat se a také schopnost pacienta spolupracovat v rehabilitačním programu. Hlavním cílem v předoperační rehabilitaci je zabránit sekundárním komplikacím (Department of Veterans Affairs, Department of Defense, 2007, pp. 61-62).

Rehabilitační program v předoperační fázi zahrnuje (Esquenazi, Meier, 1996, s. 18):

1. udržení hybnosti, plného rozsahu pohybu a činnost ostatních končetin,
2. zlepšení kardiovaskulární a plicní rezervy,
3. preventivní péči pro nepostíženou dolní končetinu,
4. kondiční cvičení,
5. psychosociální rehabilitaci,
6. poučení pacienta ohledně rehabilitace po amputaci a možnosti oprotézování.

Pacient by měl již předoperačně zahájit posilování horních a dolních končetin a trupu, které je nezbytné pro lokomoci a mobilitu. Cvičení vede nejen k posílení svalů, ale také k zlepšení pacientovi psychické odolnosti. Důležité je také provádět strečink zkrácených svalů a to hlavně v oblasti kyčelního a kolenního kloubu, neboť po amputaci zde často dochází ke vzniku kontraktur (Smutný, 2013, ss. 6-7). Také nácvik chůze o francouzských berlích může urychlit proces rehabilitace po amputaci DK (Krawczyk, 2000, s. 5). Tímto cvičením před amputací mohou odpadnout následné potíže po amputaci končetiny a aplikaci protézy (Smutný, 2013, ss. 6-7).

2.2 Po amputaci

Amputace končetiny je pro člověka vždy výrazným zásahem do organismu jak po stránce somatické, tak i po stránce psychické. Stav po amputaci tedy vyžaduje komplexní rehabilitační přístup využívající poznatky z ortopedie, ortotiky, neurologie, terapie bolesti, sociální a pracovní rehabilitace a psychologie (Kolář et al., 2009, s. 533).

Rehabilitační program po operaci se zahajuje péčí o pahýl. Dále následuje posílení horních končetin pro možnost vertikalizace, celkové kondiční cvičení těla včetně pahýlu, nácvik rovnováhy, chůze po rovině, v terénu i po schodech s protézou i bez ní (Kálal, 1997, s. 240; Hadraba, 2006, ss. 85-87).

2.3 Péče o pahýl

Pahýl se po amputaci vyvíjí až rok a tudíž je důležité naučit pacienta starat se o něj. Součástí péče o pahýl je bandážování, otužování a polohování (Kolář et al., 2009, s. 535).

2.3.1 Polohování

Polohování slouží k prevenci vzniku kontraktur (Příloha 2, str. 73). Předpokladem je správné uložení amputačního pahýlu v lůžku hned po operaci. Nesprávné uložení může vyvolat svalové kontraktury, které jsou jen obtížně odstranitelné (Eis, Křivánek, 1986, s. 206). U transfemorálních amputací se často objevují kontraktury flexorů, abduktorů a zevních rotátorů kyčelního kloubu. Proto je potřeba pacienty polohovat do extenze addukce a vnitřní rotace v kyčelním kloubu. U podkolenních amputací dochází často k semiflekčním kontrakturám kolenního kloubu, proto je důležité dbát na polohu kolenního kloubu v extenzi (Eis, Křivánek, 1986, s. 206; Esquenazi, DiGiacomo, 2001, p. 15). Hlezenní kloub je nutno fixovat v sádrové dlaze v pravoúhlém postavení. Jakékoliv podkládání pahýlu do flexe je nesprávné, protože téměř vždy vede ke kontrakturám (Eis, Křivánek, 1986, ss. 206-207). Nesprávné polohování zobrazuje Příloha 3, str. 74. Kontraktury mohou komplikovat nasazování protézy a chůzi v protéze. Předpokladem pro správnou chůzi v protéze je u stehenních amputací dostatečná extenze v kyčelním kloubu. Polohování pahýlu se provádí vleže na zádech nebo na břiše.

Při stehenní amputaci se vleže na zádech podloží pánev a zatíží se přední část pahýlu. Vleže na břiše podkládáme stehenní pahýl do extenze.

Při transtibiální amputaci se vleže na zádech podkládá konec pahýlu do extenze v kolenním kloubu (Krawczyk, 2000, s. 10).

2.3.2 Bandážování

Bandáže jsou použity ihned po operaci. (WHO, 2004, p. 18). Pooperační obvazy se používají k ochraně pooperační rány, usnadňují její hojení, snižují otok, podporují formování pahýlu a zabraňují kontrakturám. Používají se především dva typy

pooperačních obvazů a to pevné a měkké (Department of Veterans Affairs, Department of Defense, 2007, p. 68). Bandáž pahýlu se provádí několikrát denně a vždy před dalším bandážováním provedeme ošetření pahýlu, například masáž či mytí. Aby byl pahýl dobře tvarován, musí na něj působit přiměřený tlak nejlépe 24 hodin denně. Výjimkou je mytí nebo kontrola pokožky. Přes noc nesmí být bandáž aplikována u amputací z důvodu cévního onemocnění (Krawczyk, 2000, s. 8; Smutný, 2013, s. 15).

K měkkému bandážování se používají obinadla z elastického materiálu nebo kompresní elastické návleky (Smutný, 2013, s. 14).

Bandážování elastickým obinadlem vyžaduje určitou dovednost. (WHO, 2004, p. 18). Bandážování pahýlu se provádí vždy nad zachovalý kloub končetiny. U bérceových amputací se bandážuje nad kolenní kloub, u transfemorálních amputací nad kyčelní kloub přes pás (Krawczyk, 2000, s. 4). Využívají se dostatečně, přibližně 10-14 centimetrů, široká elastická obinadla. Otáčky nevedeme cirkulárně, ale osmičkově, aby nedošlo ke stlačení povrchového žilního systému (Krawczyk, 2000, s. 6; Smutný, 2013, ss. 14-15). Cílem bandážování je vytvoření kónického tvaru pahýlu. Dosáhne se ho působením většího tlaku na konci pahýlu a postupným zmenšováním tlaku směrem k horní části pahýlu (Smutný, 2013, s. 15). Příloha 4, str. 75 a Příloha 5, str. 75 znázorňuje bandážování transfemorálního i transtibiálního pahýlu elastickým obvazem. Nesprávné bandážování a jeho výsledek je ukázán v Příloze 6, str. 76.

Místo elastických obinadel je možno použít kompresní elastické návleky. Jejich použitím je odstraněno nebezpečí, které by hrozilo při nesprávně provedené bandáži obinadlem (Smutný, 2013, s. 14). Návleky jsou kónického nebo válcového tvaru a dostupné v různých velikostech (Příloha 7, str. 76). Měly by být použity až po vytažení stehů a odstranění drénů. Kompresivní návleky jsou pravděpodobně stejně účinné jako elastické bandáže (May, 2002, p. 78).

Obvazový materiál se používá v případě, že je nutno operační ránu kontrolovat nebo často převazovat (WHO, 2004, p. 18).

K pevnému bandážování se používá sádrový odlitek (Příloha 8, str. 77). Ten zůstává na pahýlu 5-7 dní. Dochází ještě ke třem až čtyřem opakovaným převazům nebo až do úplného zhojení, vždy po 5-7 dnech nošení. Pevná bandáž se doporučuje

hlavně u podkolenních amputací. Rigidní bandáž sahá nad koleno a drží kolenní kloub v extenzi (The Brigham and Women's Hospital, Department of Rehabilitation Services, 2011, p. 17). V případě, že začne sádra klouzat nahoru a dolů z důvodu zmenšování objemu pahýlu, je nutná okamžitá výměna bandáže. Pokud má pacient horečku nebo pokud se objeví krvavé plochy na obvazu je nutné okamžité sundání bandáže a kontrola operační rány (WHO, 2004, pp. 30, 33).

Výhodou pevné bandáže je ochrana pahýlu před traumatem, snižování bolesti pahýlu, umožnění časnějšího zatěžování, kontrola otoku a zabránění flekční kontraktury v kolenním kloubu (The Brigham and Women's Hospital, Department of Rehabilitation Services, 2011, p. 17; WHO, 2004, p. 30). Nevýhodou je nemožnost kontroly operační rány. (WHO, 2004, p. 30).

2.3.3 Péče o pokožku a otužování pahýlu

Důležité je po amputaci pečovat i o pokožku pahýlu. Je potřeba se jí denně věnovat. Péčí se brání vzniku infekce, udržuje se pohyblivost kůže a také se sníží citlivost pahýlu amputované končetiny. Je potřebné denně kontrolovat stav pokožky pahýlu pohledem a pohmatem, umývat pahýl mýdlem a teplou vodou, utírat suchým ručníkem a mazat pahýl krémem. Při promazávání pokožky se používá jen takové množství krému, aby nebyl pahýl příliš mastný. Krém se nikdy nevrtává do otevřené rány!

Neméně nutná je péče o jizvu. Provádí se tlaková masáž a mobilizace. Cílem je dosáhnout optimální posunlivosti jizvy a měkkých tkání. Ošetření jizvy začíná až po jejím zhojení (WHO, 2004, pp. 38-40).

Při obnově kožní citlivosti pomáhá kartáčování, ale také tření kůže různými látkami, klepání prstů po pahýlu i masáže. Masáž se pozvolna stupňuje (Eis, Křivánek, 1986, s. 207). Nejprve se provádí u proximálních kloubů, poté se masíruje blíže pahýlu. Postupně přistupujeme i k hluboké masáži pahýlu (Kolář et al., 2009, s. 535; WHO, 2004, p. 41). Dále můžeme využít techniky míčkování (Krawczyk, 2000, s. 9).

Cílem otužování je adaptace pahýlu na tlak lůžka protézy, zlepšení mikrocirkulace v oblasti vrcholu pahýlu a vnímání podnětů z pahýlu (Krawczyk, 2000, s. 9). Otužování se provádí střídavým proudem teplé a studené vody, kdy se vždy

končí studeným proudem (Kolář et al., 2009, s. 535). K otužování patří i využití tlaku pahýlu do různých podložek, jejichž tuhost se postupně zvětšuje, dle tolerance pacienta. Dochází k adaptaci na tlak a zátěž. Začíná se nejprve tlakem do měkkých materiálů, až poté se přistupuje k materiálům tvrdším (Krawczyk, 2000, s. 9-10).

2.4 Cvičení v preprotetické fázi

2.4.1 Síla

Cílem je zajistit dostatečně velkou svalovou sílu k ovládnutí pahýlu (Krawczyk, 2000, s. 13). Zvláště důležité pro chůzi je posílení extenzorů a abduktorů kyčle a flexorů a extenzorů kolene (May, 2002, p. 95). Nejčastěji se provádí dynamické antigravitační cvičení pahýlu (Bowker, Michael, 1992, ch. 23). Toto cvičení zobrazuje Příloha 9, str. 77. V případě zvládnutí cviků proti gravitaci se může přejít na cviky proti manuálnímu odporu či se závažím (WHO, 2004, p. 48). Toto cvičení pomáhá zvyšovat rozsah pohybu v kloubech, zlepšuje mobilitu v rámci lůžka (Bowker, Michael, 1992, ch. 23). Cvičení se dá velmi rychle naučit a pacient si může cvičit i v nepřítomnosti terapeuta a připravit tak pahýl lépe na opotézování (Krawczyk, 2000, s. 13). Cvičení se provádí vleže na zádech, na břiše i na boku a ve stoji. U amputace v bérce a níže se dá použít i cvičení vsedě na židli. Pacientům s transfemorální amputací není dlouhý sed příliš doporučován (Smutný, 2013, ss. 26-27).

Také se využívá zvyšování svalové síly pomocí izometrických kontrakcí, kdy po období 10-ti sekundové kontrakce následuje 10-ti sekundová relaxace. Provádí se alespoň 10 opakování několikrát denně (Bowker, Michael, 1992, ch. 23). Izometrické cvičení však bývá kontraindikováno u osob s onemocněním srdce nebo s hypertenzí (May, 2002, p. 97).

Cvičení se zaměřuje i na posílení trupu jako prevenci low back pain (Bowker, Michael, 1992, ch. 23).

Posilovací program pro horní končetiny je důležitý při přípravě k chůzi o berlích. Může se cvičit se závažím či s gumovým expandérem (May, 2002, p. 99).

Dále se může využít technika PNF, která představuje cvičení ve všech rovinách pohybu a využívá všechny druhy kontrakce. PNF je výhodné i proto, že se zapojuje trup (Spire, Kelly, Davis, 2014, ch. 4).

2.4.2 Rozsah pohybu

Pro udržení rozsahu pohybu a zabránění kontraktur je důležité polohování, které bylo již zmíněno. Snížený rozsah pohybu v kloubech může být následně příčinou nemožnosti oprotézování a problémů s chůzí. V případě, že je již rozsah pohybu omezen, používají se techniky pasivního zvyšování rozsahu pohybu (Příloha 10, str. 78), techniky PNF (například technika kontrakce-relaxace), mobilizace měkkých tkání i kloubů, myofasciální techniky a další (Bowker, Michael, 1992, ch. 23).

Cvičení na zlepšení rozsahu pohybu i na zvyšování svalové síly jsou zahájena druhý až třetí pooperační den (WHO, 2004, p. 47).

2.4.3 Zvyšování kondice

Pacient po amputaci dolní končetiny by měl zlepšit svou fyzickou kondici v důsledku zvýšených energetických požadavků při chůzi s protézou a/nebo s berlemi. Je několik způsobů, jak lze zlepšit fyzickou kondici. Pacienti po amputaci dolní končetiny využívají nejvíce chůzi nebo jízdu na rotopedu. S nácvikem chůze je nutno začít co nejdříve po operaci. Nejdříve se provádí nácvik bez protézy, následně, pokud jsou pacienti vhodní k oprotézování, s protézou. Nejčastěji používají pacienti s amputací DK ke zvyšování kondice rotoped, který může být upraven i na ovládání pomocí horních končetin (WHO, 2004, pp. 53-55).

Dále lze zvyšovat fyzickou kondici i cvičením zdravé DK, horních končetin a trupu pomocí různých pomůcek (Bowker, Michael, 1992, ch. 23).

Aby bylo kondiční cvičení efektivní, je dobré provádět jej nejlépe každý den. Nejdříve se cvičí pouze kratší dobu, většinou kolem 20 minut, s postupným prodlužováním cvičební jednotky až na hodinu (Bowker, Michael, 1992, ch. 23; WHO, 2004, p. 54).

2.4.4 Přesuny a mobilita

Jakmile zvládne pacient mobilitu na lůžku, měl by se začít učit přesuny z postele na vozík, dále na WC, do vany a další (Příloha 11, str. 78).

Mobilita na vozíku poskytne pacientovi možnost nezávislosti. Stupeň dovednosti a ovládání vozíku se mění v závislosti na věku a síle. Základní dovednosti, jako rozjet se, zatáčet a brzdit, by měl zvládnout každý pacient. Čas, který pacient stráví na vozíku, se odvíjí od míry postižení. Straší lidé nebo lidé s amputací obou DKK využívají spíše invalidní vozík, kdežto mladší lidé s jednostrannou amputací chodí převážně o berlích nebo jen o protéze (Bowker, Michael, 1992, ch. 23).

Dříve než je pacient vybaven protézou, učí se chodit bez ní. Hovoříme o tzv. chůzi švihem za pomoci opory, nejčastěji chodítka, podpažních nebo francouzských berlí (WHO, 2004, p. 64).

Chůze do schodů začíná nejprve zapřením se o berle, poté položením zdravé DK na schod a končí zvednutím berlí. Chůze ze schodů začíná umístěním berlí na nižší schod a následným sestoupením zdravé DK na tentýž schod (Smutný, 2013, s. 33).

2.4.5 Zátěž pahýlu a balanční cvičení

Pacient by měl být co nejdříve mobilní, aby se zabránilo rozvoji dekonvice, která může nastat již během několika málo dní imobilizace (Bowker, Michael, 1992, ch. 23). Vertikalizace a adekvátní mobilita minimalizuje riziko vzniku komplikací, jakými jsou žilní trombóza, plicní embolie, atelektáza, či pneumonie a měly by být prováděny co nejdříve (Spires, Kelly, Davis, 2014, ch. 4). Časná vertikalizace je jednodušší u pacientů s transtibiální amputací, neboť mohou vertikalizovat na bezprostřední pooperační protéze (Bowker, Michael, 1992, ch. 23). Pacientům s transfemorální amputací není aplikována rigidní ortéza, ale většinou elastická bandáž, neboť rigidní dlahu nelze dobře upevnit (Bowker, Michael, 1992, ch. 20A).

U amputací z důvodu cévní insuficience je výhodná vertikalizace za použití pneumatických postamputačních pohybových pomůcek (Wolfe, 1994, s. 33).

Zatížení pahýlu se nejprve provádí tlakem dlaní, později opřením o lůžko (Smutný, 2013, s. 42). Ve stoji se pahýl zatěžuje ze začátku například u postele

(Příloha 12, str. 79). Zabandážovaný pahýl se postupně opírá o matraci až do pocitu bolesti, přičemž pacient u lůžka stojí a opírá se o podpažní či francouzské berle. Podložka, o kterou se pacient opírá pahýlem je časem měněna za tvrdší (Krawczyk, 2000, s. 10).

V rámci přípravy na chůzi bez protézy se musí pacienti naučit pracovat s těžištěm těla. Poloha těžiště se přesunuje kvůli ztrátě hmotnosti vzhůru a ke zdravé straně. Toto přesunutí těžiště způsobuje, že zdravá polovina těla bude více zatěžována. Je proto potřebné posilovat zdravou DK, aby toto zatížení snesla. (Eis, Křivánek, 1986, s. 208). Návikem se začíná v bradlech, kdy se pacient přidržuje oběma horními končetinami. Když získá jistotu, může se pustit horní končetinou na straně amputace a přidržovat se pouze druhou horní končetinou. Nakonec zkouší vyvažovat stoj bez přidržování. Poté pacient cvičí své dovednosti mimo bradla. Ztížit podmínky pro udržení rovnováhy můžeme tak, že budeme pacientovi házet míč (Příloha 13, str. 79) nebo se ho snažit manuálním kontaktem vyvést z rovnováhy (Bowker, Michael, 1992, chapter 23).

U cviků ve stoji by se měla pod pahýlem vždy používat podložka (Smutný, 2013, s. 32).

Vrcholem výcviku stability se po zvládnutí stoje bez držení stávají poskoky na zdravé DK. To umožní pacientovi částečnou nezávislost na berlích nebo později na protéze (Eis, Křivánek, 1986, s. 208).

Po zhojení pahýlu dostane pacient protézu (Wolfe, 1994, s. 34).

2.5 Fáze protetická

2.5.1 Pahýl

Amputační pahýl prodělává během svého vývoje značné tvarové změny. Mizí edém, zvyšuje se teplota kůže, mizí nadbytečný podkožní tuk. Za nějakou dobu po operaci dochází k atrofii některých svalů a naopak jiné svaly hypertrofují cvičením. Pahýl se mění i v závislosti na intenzitě rehabilitačního programu. Je-li pahýl stále zatěžován, tak po delší době získá definitivní tvar. V případě, že pacient nějakou dobu

protézu nenosí, může docházet ke změnám ve tvaru pahýlu (Eis, Křivánek, 1986, ss. 204, 209).

Amputační pahýl se hodnotí podle několika kritérií. Jsou jimi délka, pohyblivost a nosnost. Čím je pahýl delší, tím je lépe obepínán objímkou. Je lépe ovladatelný, protože tvoří delší páku a je třeba menší síly k pohybu protézy. Na druhou stranu, pahýl musí mít takovou délku, aby amputovanému umožnil nosit vhodnou protézu. To znamená, že ani příliš dlouhý pahýl nebývá výhodou. Pohyblivost je dána rozsahem pohybu a silou, která pohyb vykonává. Na pahýlu se dále, v souvislosti s měkkými tkáněmi, hodnotí mohutnost svalové vrstvy, napětí svalové tkáně, elasticita, prokrvení kůže a množství podkožního tuku.

Nosnost pahýlu je ovlivňována faktory, jakými jsou vhodná délka i tvar amputačního pahýlu s výkonnými svaly, zdravou kůží, vhodně uloženou operační jizvou a omezení algických vjemů z pahýlu. Po splnění těchto faktorů je umožněno aplikovat a užívat protetickou pomůcku.

Optimální zatížitelnost pahýlu je charakterizována možností opírat se bezbolestně a trvale o vrchol amputačního pahýlu. Špatnou nosnost pahýlu zapříčiňují hlavně špatně umístěná jizva, osteofyty na okraji kostního pahýlu, příliš kónické pahýly, které jsou málo kryty měkkými tkáněmi a špatně prokrveny, neuromy v blízkosti vrcholu pahýlu, FB a FP (Eis, Křivánek, 1986, s. 195).

Pahýl u transfemorální amputace se hojí lépe, ale mnoho pacientů s touto úrovní amputace se nikdy nenaučí chodit s protézou. Naopak je tomu u podkolenní amputace, kdy je poměrně snadné naučit se chodit s protézou, nicméně amputační pahýl se hojí hůře (Wolfe, 1994, s. 33).

2.5.2 Protéza

Protéza je mechanická pomůcka ovládaná silou amputačního pahýlu (Kolář et al., 2009, s. 534). Každá protéza se skládá z pahýlového lůžka a nosné části protézy nahrazující chybějící končetinu včetně chodidla.

2.5.2.1 Dělení protéz

Protézy se mohou dělit z několika hledisek. Z hlediska vzhledu se dělí protézy na endoskeletové a exoskeletové (Obr. 2). Endoskeletové protézy umožňují protetikovi změny na jednotlivých komponentách. Komponentami jsou kovové trubky a adaptéry. Exoskeletové protézy jsou potaženy plastem, aby se co nejvíce podobaly zachovalé končetině. Protézy se dělí také podle úrovně amputace a doby, kdy jsou použity. (Spires, Kelly, Davis, 2014, ch. 5).

Obr. 2. Endoskeletová (vlevo) a exoskeletová (vpravo) protéza (Spires, Kelly, Davis, 2014)



Nejdříve je pacient vybaven protézou, která se nazývá prvovybavením. Tato protéza bývá technicky na stejné úrovni jako definitivní protéza. Aplikuje se ale na „čerstvý“ pahýl, a proto se musí počítat s tím, že se bude opakovaně upravovat pahýlové lůžko a jiné součásti protézy v závislosti na změně objemu pahýlu a potřebách pacienta. Doba aplikace první protézy je individuální, závisí na rychlosti modelaci pahýlu. Po stabilizaci objemu pahýlu a jeho zhojení se přistupuje k definitivnímu vybavení. Tyto protézy jsou svým provedením upraveny v závislosti na schopnostech a aktivitě pacienta (Krawczyk, 2000, s. 18).

2.5.2.2 Předpis protézy

Protézu předepisuje smluvní lékař pojišťovny (ortopedický protetik, chirurg, ortoped, rehabilitační lékař a neurolog) (Kolář et al., 2009, s. 535). Pacient má nárok na dvě protézy za dva roky. (Krawczyk, 2000, s. 28). Opravy a úpravy protézy jsou hrazeny pojišťovnou. Pojišťovny stanovily kritéria, podle kterých se sestavuje protéza tak, aby byla optimální pro pacienta a zároveň ekonomicky výhodná. Jsou jimi například psychické předpoklady uživatele, jeho profese a prostor, ve kterém se bude pohybovat (Kolář et al., 2009, s. 535). Doporučuje se, aby pacient využíval i náhradní protézu, aby si byl jist, že mu vyhovuje a že je v dobrém stavu. Tato pak v případě potřeby nahrazuje obvyklou protézu (Krawczyk, 2000, s. 28).

2.5.2.3 Kategorizace amputovaných podle předpisů pojišťoven

Pojišťovny dělí amputované do 5 kategorií podle očekávaného stupně aktivity pacienta v závislosti na jeho zdravotním stavu (Kolář et al., 2009, s. 535):

1. stupeň aktivity 0: nechodící pacient - využití protézy je pouze jako kosmetický doplněk, pacient se pohybuje na vozíku,
2. stupeň aktivity 1: interiérový typ - cílem je umožnit chůzi v místnosti,
3. stupeň aktivity 2: limitovaný exteriérový typ - pacient je schopen omezeně využívat protézu v exteriéru, dokáže překonat pouze malé přírodní nerovnosti a bariéry,
4. stupeň aktivity 3: nelimitovaný exteriérový typ - využití protézy bez omezení v interiéru i exteriéru, pacient je schopný překonat většinu přírodních nerovností a bariér,
5. stupeň aktivity 4: nelimitovaný exteriérový typ uživatele se zvláštními požadavky - protéza určena pro plně pracující jedince, nejedná se ovšem o sportovní protézy (ty nejsou hrazeny pojišťovnami).

2.5.2.4 Skladba protézy

2.5.2.4.1 Pahýlové lůžko

Volba pahýlové objímky závisí na stavu pahýlu.

Závěsný typ objímky bude zvolen na atrofický pahýl bez výrazného svalového napětí.

Plně kontaktní pahýlové lůžko se používá u pacienta s pevným pahýlem. Toto lůžko je vymodelováno přesně do tvaru pahýlu. Kontrakcí svalových skupin pahýl zbytní a vlastní silou drží protézu (Paneš, 1993, s. 159).

Přísavné lůžko je pevné lůžko opatřené ventilem, kterým se ovlivňuje přísátí pahýlu v objímce (Krawczyk, 2000, s. 19). Ventilem lze docílit podtlaku v lůžku a tím pahýl k protéze fixovat. Nevýhodou jsou kožní změny vznikající v důsledku vakua.

2.5.2.4.2 Nosná část protézy a chodidlo

Nosná část protézy nahrazuje chybějící končetinu. Při transfemorální amputaci nahrazuje kolenní i hlezenní kloub, při transtibiální amputaci pouze kloub hlezenní (Krawczyk, 2000, ss. 18-19). Nosná část je nejčastěji trubková konstrukce obalená měkkým plastem vytvarovaným tak, aby se protéza co nejvíce podobala tvaru zachovalé končetiny (Kolář et al., 2009, s. 534).

U starších pacientů s nestabilitou chůze je potřebné koleno pro chůzi uzamknout (Krawczyk, 2000, s. 19). V případě, že se chce pacient posadit, lze koleno odemknout (Smutný, 2013, s. 40). Tento způsob chůze je však nevhodný, protože jednostranně přetěžuje svalové skupiny. Dnes se používá koleno volně pohyblivé, které se při stožení a chůzi samo uzavře v extenzi kolene a při odlehčení odemkne. Některé kolenní klouby jsou opatřeny brzdou, buď mechanickou pomocí táhel, nebo pomocí pístu, který je buď pneumatický, nebo hydraulický. Protézy vybavené tímto kolenním kloubem jsou vhodné již pro aktivnější pacienty, kteří protézu celodenně využívají. Dále existují tzv. inteligentní protézy s kolenními klouby, které jsou vybavené čipem s počítačovým procesorem. Počítačový procesor si pamatuje, jaký odpor kladl pacientovi píst kolenního kloubu při různých typech chůze, například při rychlé, pomalé chůzi a chůzi po nerovném terénu, při jeho programování. Kolenní kloub protézy pak reaguje na změnu rychlosti pohybu pacienta. Tento typ protézy je určen pro velmi aktivní pacienty.

Hlezenní kloub je pokládán za část chodidla, vždy je konstrukčně spojen s chodidlem. Chodidla jsou buď pevná, nebo dynamická. Každý typ chodidla se specifikuje podle aktivity a způsobu chůze pacienta.

K nevhodnějšímu kolennímu kloubu i chodidlu si musí pacient dospět sám za pomoci svého protetického technika. Požadavky na tyto součásti se mění s výkonností pacienta a jeho požadavků (Krawczyk, 2000, ss. 19-20).

2.5.2.4.3 Protetické chodidlo

Protetické chodidlo je základem všech protéz s výjimkou amputací v oblasti nohy. V ideálním případě by mělo nahradit všechny aktivity normálního chodidla. Pokud by mělo protetické chodidlo nahradit normální chodidlo, mělo by umožnit pohyby v kloubu, simulovat svalovou aktivitu, tlumit nárazy a poskytovat stabilní oporu pro tělo během stojné fáze.

Protetická chodidla lze rozdělit do dvou hlavních skupin, a to na dynamická a nedynamická. Dynamická chodidla se dále dělí na kloubová a nekloubová (May, 2002, p. 124).

2.5.2.4.3.1 Nedynamická chodidla

Do nedynamických chodidel patří Sachovo chodidlo a jednoosé chodidlo.

Sachovo chodidlo je nekloubové chodidlo s patním klínem a tvarovanou kosmetickou přední částí (Příloha 14, str. 80). Plantární flexe (PF) je simulována zabudovaným patním klínem. Dorsální flexe (DF), everze a inverze nejsou možné. Donedávna bylo nejpoužívanějším druhem chodidla.

Jednoosé chodidlo umožňuje omezenou DF a PF. Při kontaktu paty dojde ke stlačení nárazníku PF a umožní tak PF. Nárazník pro DF je pevnější a proto limituje DF více. Pevnost obou nárazníků je dána hmotností pacienta a úrovní jeho aktivit (May, 2002, p. 125).

2.5.2.4.3.2 Dynamická chodidla

Dynamická chodidla byla vyvinuta především pro pacienty, kteří chtějí být aktivní a provozovat aktivity jako běh a skákání. V dnešní době jsou tyto druhy chodidel nejvíce používány. Je dostupných několik variant. Jednoosá chodidla

umožňují kompresi chodidla, tlumí nárazy a šetří energii. Víceosá chodidla poskytují pohyb ve více než jedné rovině (May, 2002, p. 125).

2.5.2.5 Nasazování protézy a pahýlových ponožek

Terapeut by měl věnovat dostatek času k zajištění optimální edukace pacienta a rodinných příslušníků. Může využít písemných pokynů doprovázených ilustracemi. Důraz by měl být kladen na správnou péči o vložku.

Protéza, ponožky i pahýl musí být před nasazováním čisté a suché. Před nasazením protézy je nutné pahýl ještě zkontrolovat, zda se neobjevily kožní změny (Smutný, 2013, s. 42).

Při navlékání protézové vložky se musí dodržovat určitá pravidla. Nezbytný je kontakt mezi distální částí pahýlu a distální částí vložky. To vyžaduje, aby při nasazování byla vložka obrácená naruby. Pokud by nebyl kontakt distálního pahýlu s distální částí vložky, vložka by působila jako přísavka a tvořila krevní podlitiny. Navíc je zde i riziko tvorby puchýřů. Uvnitř vložky by neměly být žádné vzduchové bubliny (Murphy, 2014, p. 40).

Protetické ponožky se nosí mezi kůží a protetickou objímkou. Účelem ponožek je chránit pokožku (WHO, 2004, p. 97). Ponožky by při navlečení na pahýl neměly tvořit záhyby. Ty totiž tvoří tlak na pokožku a mohou způsobit její poškození. V případě výskytu záhybů na ponožce je pacient odstraní tlakem bříška prstů směrem distoproximálním (Murphy, 2014, p. 40). Velikost a tvar pahýlu se v průběhu času mění. V případě snížení objemu pahýlu je nutno přidat více ponožek, v opačném případě snížit počet ponožek. Správná vrstva ponožek zajistí, že protéza padne pohodlně a nebude dráždit končetinu. Někteří pacienti musí měnit počet ponožek každý den, zatímco jiní je mění jen zřídka (WHO, 2004, p. 97).

Známky toho, že množství užívaných ponožek je nesprávné (WHO, 2004, p. 97):

- Protéza je uvolněná nebo velmi těsná.
- Po nasazení protézy se objeví neobvyklá bolest.
 - o U podkolenní amputace se objevuje bolest v oblasti kolene, proximální nebo distální části holenní kosti.

- U nadkolenní amputace se objevuje bolest v tříslu, na hýždí nebo distálním konci stehenní kosti.
- Po nošení protézy se objeví puchýř nebo modřina.
- Po sejmutí protézy přetrvává změna barvy pahýlu déle než 30 minut.

Objímka se musí nasazovat s ohledem na kostní prominence. Například u transtibiální amputace by se měl dávat pozor na hlavičku fibuly. Pokud by pacient oblékal protézu v mírné zevní nebo vnitřní rotaci, tak by nesprávným umístěním došlo k iritaci pokožky v oblasti hlavičky fibuly a jejímu následnému poškození (Murphy, 2014, pp. 40-41).

2.5.2.6 Bezprostřední pooperační protéza (BPoP)

Tato protéza se užívá zejména u mladých pacientů s traumatickou amputací. Protéza se skládá z rigidní bandáže, pylonu a protetické nohy (Příloha 15, str. 80). Protéza je se všemi komponentami nasazena již na sále (Bowker, Michael, 1992, ch. 24A). BPoP umožňuje okamžité zatížení pahýlu. Ihned po operaci, kdy je operační rána čerstvá se začíná se zatížením pahýlu pouhých 25 liber, což je v přepočtu asi 11 kilogramů. V případě, že se objeví problémy s hojením pooperační rány, je třeba přerušit zatěžování pahýlu v protéze. Po odstranění stehů a kompletním zhojení operační rány je postupně během jednoho až tří týdnů zvyšována zátěž na pahýl dle tolerance pacienta. Cílem je dosáhnout schopnosti stoje pouze na oprotézované končetině. BPoP jsou nošeny 24 hodin denně s výjimkou kontroly rány a cvičení na zvýšení rozsahu pohybu. Tyto protézy mají odstranitelný pylon.

Výhody BPoP vyplývají z výhod rigidního bandážování. Umožňuje brzkou aktivitu, a tudíž redukuje riziko vzniku komplikací, spojených s prodlouženým klidem na lůžku, jakými jsou slabost, celková de kondice a ztuhlost kloubů. BPoP je spojovacím můstkem mezi operací a definitivní protézou. Tyto protézy pomáhají pacientům, aby přechod k dočasné či definitivní protéze byl co nejlehčí. Transtibiální BPoP brání flekčním kontrakturám kolenního kloubu (Carroll, Edelstein, 2006, pp. 21-22). Výhoda se projeví hlavně v psychologickém aspektu, kdy se pacient probudí místo s pahýlem s protézou a rehabilitace s vertikalizací začínají ihned (Bowker, Michael, 1992, ch. 24A).

Nevýhody plynou z nadměrného zatížení nezhojeného pahýlu a možnosti otevření operační rány. Další nevýhody jsou stejné jako u rigidního bandážování (Carroll, Edelstein, 2006, p. 22).

2.5.2.7 Pneumatická postamputační pohybová pomůcka (PPaPP)

PPaPP je pomůcka, která slouží k brzkému částečnému zatěžování pahýlu (Příloha 16, str. 81). Může být použita 5-7 pooperační den, kdy jsou ještě přítomny stehy, pokud je chirurg přesvědčen, že se rána hojí uspokojivě. Tato pomůcka může být užívána pouze pod dohledem zdravotnického personálu. Terapeut musí sledovat stav rány před i po použití PPaPP. Tato pomůcka se skládá ze základní konstrukce, dvou nafukovacích airbagů, které obklopují pahýl a nožní pumpy s kalibrovaným měřidlem zabraňující přetlaku (Engstrom, Van de Ven, 1999, pp. 77, 81).

2.5.2.7.1 Výhody a nevýhody

Psychologický aspekt je velkou výhodou vzhledem k možnosti časně chůze po amputaci. Další nespornou výhodou je redukce otoku. Při zatížení amputované strany se tlak ve vácích (airbagech) zvyšuje a při odlehčení naopak snižuje. Toto „čerpadlo“ snižuje otoky a podporuje hojení ran a navíc podpora naplněnými airbagy poskytuje komfort pro pahýl. Další výhodou je umožnění částečného zatěžování pahýlu již v raném stádiu. To je důležité hlavně pro ty pacienty, kteří již před amputací dlouho nechodili. Tato pomůcka díky udržování tlaku kolem pahýlu připravuje pahýl na tvrdší objímky. To může pomoci také při snižování fantomových pocitů i kontrole a redukci bolesti.

Tlak potřebný k zajištění stability stoje je přibližně 40 mm Hg. Pokud je tento tlak vyšší než arteriální tlak pahýlu, může dojít k vaskulárnímu poškození pahýlu (Engstrom, Van de Ven, 1999, pp. 77-78).

2.5.2.7.2 Nasazování

Na obvázaný pahýl se nejprve nasadí do čtvrtiny naplněný malý vak. Poté se přes pahýl a malý vak nasadí velký vak. Následně se nasadí samotná konstrukce a tato se na pahýlu zajistí popruhy. Délka rámu konstrukce se upraví tak, aby odpovídala délce druhé DK. Velký vak je poté nafouknut pomocí nožního čerpadla (Příloha 17, str. 82).

U transfermorální amputace se nasazování trochu liší (Příloha 18, str. 83). Nejdříve se přes pahýl přetáhne velký vak. Poté je malý vak přeložen na polovinu a lehce nafouknut. Umístí se dovnitř velkého vaku na distální konec pahýlu. Nasadí se konstrukce a délka rámu se opět upraví podle druhé končetiny. Velký vak se lehce nafoukne tak, aby konstrukce protézy správně držela na místě. Pacient se poté postaví tak, aby nezatěžoval PPaPP. Poté se velký vak dofoukne na 40 mm Hg. Nakonec se ještě může přidat ramenní popruh, který je nasazen přes rameno opačné k amputované straně (Engstrom, Van de Ven, 1999, pp. 78, 81).

2.5.3 CVIČENÍ PO OPROTÉZOVÁNÍ

V případě, že pacient zvládá aktivní cvičení na lůžku a toleruje zatížení pahýlu, může začít s cvičením ve stoji v uzavřených kinematických řetězcích. Toto cvičení umožňuje adekvátní svalovou kokontrakci a dynamickou stabilizaci (Carroll, Edelstein, 2006, pp. 24-26).

Pacient je již připraven na postupné zatěžování pahýlu v protéze, přenášení váhy, balancování, přesné umístování DK a cvičení s rotací pánve a trupu nejdříve v bradlech z důvodu bezpečí pacienta. Čas, strávený těmito činnostmi v bradlech, sníží čas potřebný k nápravě špatných návyků, které by mohly vzniknout při uspěchané rehabilitaci. Pro bezpečnou a efektivní chůzi jsou důležité především dovednosti, jako jsou schopnost ovládat protézu, vnímat zatížení a balancovat na protéze (Carroll, Edelstein, 2006, pp. 118-120).

Hlavní cílem protetické rehabilitace je, aby pacient dosáhl plynulé, energeticky efektivní chůze, která umožňuje vykonávat každodenní činnosti, případně pokračovat v zaměstnání či v provádění rekreačních aktivit. Trénink začíná nejdříve v uzavřeném prostoru s využitím opěrných pomůcek. Až poté se přistupuje ke složitějším úkolům i v otevřeném prostoru (May, 2002, pp. 198, 200).

Faktory, které přispívají k dosažení plynulé energeticky efektivní chůze, jsou (May, 2002, p. 199):

- a) tolerance zatížení na obou DKK,
- b) schopnost udržet rovnováhu při stoji na jedné DK,
- c) schopnost postoupit každou končetinou vpřed a připravit se na další krok,

d) přizpůsobení se nárokům prostředí.

2.5.3.1 Přenášení hmotnosti, kontrola protézy a balance

I když pacient v bradlech zprvu nese váhu hlavně na horních končetinách a zdravé DK, měl by být v průběhu času schopen zatížit plnou vahou protetickou končetinu bez držení se bradel či jiné opory. Jsou využívány cviky jako posouvání se ze strany na stranu, dopředu, či dozadu (Příloha 19, str. 84). Tyto aktivity mohou být ztíženy tak, že si pacient stoupne na balanční plochu. V rehabilitaci je nutné co nejdříve dávat důraz na přenášení váhy na protézu. Je důležité, aby pacient při přenášení váhy neflektoval nebo neukláněl trup. Pánev a ramena se musí pohybovat v ose (Carroll, Edelstein, 2006, p. 120).

Zejména ze začátku mívají pacienti často tendence dívat se do země, protože ji „necítí“. Proto se může využít jako zpětná kontrola zrcadlo a pacient se zaměřuje na pocitové změny na pahýlu při zatěžování (Příloha 20, str. 85).

Je důležité, aby pacienti vždy směřovali k cíli, a aby se protéza stala jejich přirozenou součástí (May, 2002, pp. 201-202).

Pacienti mívají potíže s udržení rovnováhy. Vyvážení z rovnováhy ve stoji se zavřenými očima je pokročilá dovednost, která ovšem při jejím zvládnutí umožní pacientovi reagovat na neočekávané pohyby. Zlepší se i balance a sníží se pravděpodobnost pádu. Fyzioterapeut by měl pracovat na základních balančních dovednostech a rozvíjet důvěru pacienta, protože to má následně výrazný vliv na funkční schopnosti jedince.

Nákroky dopředu a dozadu zdravou končetinou by měly být stabilním pohybem s průkazem kontroly trupu a zdravé DK (Příloha 21, str. 85). Důraz je kladen na kontrakci svalů pahýlu uvnitř pahýlové objímky. Tato kontrakce svalů by měla být zachována po celou stojnou fázi kroku.

Dále může pacient provádět ná kroky protetickou končetinou. Zde je kladen důraz hlavně na pohyb pánve vpřed a ovládnutí protézy, a to zejména na rychlosti švihu protézou, kolenní flexi a umístění protetické nohy. U většiny protetických kolenních kloubů je nutné naučit pacienta, aby izometricky kontrahoval svaly pahýlu během celého stoje, ale zejména při iniciálním kontaktu a fázi postupném zatěžování. Také je

důležité podporovat pacienta, aby se díval dopředu a pouze vnímal umístění protetické končetiny. Zvyk dívat se dolů na umístění končetin se obtížně přeučuje.

Chůze u osob s nadkolenní amputací začíná nácvikem souhybu pánve. K nácviku švihové fáze protetické končetiny může sloužit stoj v bradlech s využitím švihu protetické končetiny jen pomocí sklonu pánve. Dochází k tzv. „nahození“ protetické končetiny pánví. Vzhledem k nedostatku svalstva protetické končetiny, přebírá veškerou propulzi pohybu zdravá končetina. Nejvíce se musí zapojit extenzory kyčle, dále čtyřhlavý sval stehenní a lýtkový sval.

Důležité je též nacvičovat v bradlech chůzi do boku, či pozpátku, protože v běžném se pohybujeme do všech směrů.

Stoj na protetické DK je jednou z nejtěžších aktivit. Užitečným cvikem bývá pokládání zdravé DK na malý schůdek, kdy pacient přenáší váhu na protetickou končetinu při umístění zdravé končetiny na schůdek. Protetická končetina zůstává na podložce. Obtížnost se zvýší zvětšením schůdku. V případě, že pacient zvládá položit zdravou končetinu na větší schod bez zrakové kontroly, může být tato aktivita ztížena zvednutím jedné a následně i druhé horní končetiny. Schopnost provádět tuto aktivitu pomalu s kontrolou trupu a protetické DK je rozhodující pro následnou chůzi bez pomůcek.

Provádění všech předešlých aktivit mimo bradla je dalším krokem ve zdokonalování práce s rovnováhou, ovládnutí protézy a balančních schopností. Velmi účinnou a opomíjenou aktivitou bývá nepodporovaný stoj, při němž pacient vykonává funkční činnosti jako dosahové aktivity v rámci ADL (Příloha 22, str. 86). Tyto aktivity zvyšují u pacientů důvěru, že jsou schopni chůze bez pomůcek.

Pro zlepšení efektivity chůze je nezbytné posílit abduktory kyčle. Dobrým cvikem jsou pak výpady do boku na malý schůdek. Jako zpětnou kontrolu může pacient využít zrcadlo, ve kterém kontroluje výšku kyčle.

Pro zlepšení chůze může být použit i běžecký pás, který umožňuje podporu zatížení protetické končetiny. Bylo prokázáno, že chůze na pásu snižuje výdaje na energii u dospělých s transfemorální i transtibiální amputací.

Cílem je dosáhnout optimálně symetrického rozložení váhy na obě DKK. To pomůže pacientovi naučit se ovládat svaly pahýlu a také zmírnit zatížení a následné poškození kolena zdravé DK při podřepch, ale hlavně při posazování a vstávání (Carroll, Edelstein, 2006, pp. 121-124).

2.5.3.2 Chůze

S pomocí slovních pokynů a manuálního kontaktu terapeuta je schopen pacient chodit nejdříve v bradlech, přenášet váhu, ovládat protézu pahýlem a provádět rotaci pánve a trupu. Není žádoucí, aby slovní feedback trval dlouhou dobu. Pacient sám by se měl naučit „cítit“ protézu a vědět, co je třeba provést ke správné funkci protézy (Carroll, Edelstein, 2006, p. 125).

Pacient s dobrou rovnováhou může velmi brzy přejít z chůze v bradlech do volného prostoru. Opět se pro kontrolu chůze může využít zrcadla.

Jednou z nejtěžších částí chůze je naučit se přenášet váhu na protézu a následně z ní (May, 2002, pp. 202-203).

2.5.3.2.1 Pomůcky k chůzi

Pokud pacient vykazuje uspokojivé řízení protézy v bradlech, je čas, aby se přesunul k nácviku chůze bez bradel. Někteří autoři tvrdí, že je lepší vyhnout se chůzi v chodítku, ovšem řada pacientů má strach přejít z chůze v bradlech rovnou k chůzi o berlích z důvodu obavy z pádu (Carroll, Edelstein, 2006, p. 126; May, 2002, p. 208). Chodítko neumožňuje plynulou chůzi typu „krok za krokem“ (May, 2002, p. 208). Perry došla k závěru, že dobře padnoucí protéza, která má za následek uspokojivou chůzi nevyžadující použití pomůcek významně snižuje spotřebu energie (Perry In Carroll, Edelstein, 2006, p. 126). Nejvíce žádoucí je tedy naučit pacienta chůze bez pomůcek (May, 2002, p. 208).

Chůze bez kompenzačních pomůcek je energeticky výhodnější. Ne vždy lze toho dosáhnout, protože zdravotní a fyzický stav některých pacientů, zejména těch starších, neumožňuje chůzi bez pomůcek (Carroll, Edelstein, 2006, p. 126). Čtyřbodová chůze se učí v případě, že pacient potřebuje odlehčit neamputované končetině (May, 2002, p. 208).

2.5.3.3 Kontrola pánve a trupu

Pánevní a trupová kontrola přispívá ke stabilitě chůze. Musculi multifidii v bederní oblasti a musculus transversus abdominis jsou svaly, které poskytují stabilitu potřebnou pro kontrolovaný pohyb končetin a trupu. Stabilizační svalstvo potřebné ke kontrole pánve a trupu při chůzi a denních aktivitách je uvedeno v Tab. 1. Pokud se trupové svalstvo nekontrahuje nebo se kontrahuje opožděně, nemusí být páteř připravena ke stabilizaci při pohybu v ramenních pletencích, zdravé DK a protézy. Toto může mít za následek slabé řízení pohybu, únavu, přetěžování jiných tělesných struktur. Nemělo by být opomíjeno ani svalstvo trupu a pánve, neboť je důležitou součástí efektivní chůze (Carroll, Edelstein, 2006, p. 126).

Tab. 1. Stabilizační svalstvo potřebné ke kontrole pánve a trupu (Carroll, Edelstein, 2006)

STABILIZING MUSCLES	
<i>Local Stabilizing system</i>	<i>Global Stabilizing System</i>
Intertransversarii	Longissimus thoracis pars thoracis
Interspinales	Iliocostalis lumborum pars thoracis
Multifidus	Quadratus lumborum, lateral fibers
Longissimus thoracis pars lumborum	Rectus abdominis
Quadratus lumborum, medial fibers	Obliquus externus abdominis
Transversus abdominis	Obliquus internus abdominis
Obliquus internus abdominis (fiber insertion into thoraco-lumbar fascia)	

2.5.3.4 Aktivity denního života

Pacient se bude muset v normálním životě pohybovat ve volném prostoru, a proto je třeba cvičit i na překážkách, s kterými se pacient v běžném životě může setkat. Dále je vhodný nácvik každodenních aktivit, jako je oblékání, obouvání apod. (Příloha 23, str. 86). Například při oblékání kalhot je nejlepší nejdříve „obléci“ protézu. Jako první se sundá bota z protézy, poté se „obleče“ protéza a následně se protéza nasadí na pahýl. Nakonec se pomocí lžice obuje bota zpět na protézu. A poté se obleče zdravá DK.

Při používání toalety je potřeba naučit se správný postup při sundávání oblečení, eventuálně v případě nutnosti, i sundávání protézy, dále nácvik posazení se na toaletu

a následné zpětné obléknutí, popřípadě i nasazení protézy (Carroll, Edelstein, 2006, p. 126).

2.5.3.5 Nakloněné plošiny, obrubníky a schody

Pacient by měl zahájit trénink na nakloněných plošinách co nejdříve poté, co zvládá ovládání protézy na rovině. Pacient by měl být poučen, aby po nakloněné plošině sestupoval po malých krůčcích s aktivními kyčelními extenzory a s uzamčeným kolenem. Pacienti vybaveni kolenním kloubem s mikročipem jsou odrazováni od dosažení plné kolenní extenze, neboť ta následně deaktivuje režim odporu flexe v kolenním kloubu. Pacient by měl tedy používat stojnou flexi kolenního kloubu s mikročipem i při scházení z nakloněné plošiny. Stoupání na nakloněnou plošinu je jednodušší.

Vystupování na schod nebo obrubník začíná zdravou končetinou, sestupování začíná protetickou končetinou. Příloha 24, str. 87 a Příloha 25, str. 87 zobrazují nácvik vystupování na schůdek. Pacient položí patu protetické končetiny na nižší schod a přesouvá váhu na protézu. Měl by zajistit, aby koleno nebylo v hyperextenzi. Spoléhá se na odpor protetického kolenního kloubu. Jak se koleno flektuje, pacient umístí zdravou DK na další schod. Ne všichni pacienti se budou chtít nebo mohou naučit sestupovat ze schodů „krok za krokem“. Scházet takto schody je nebezpečné a vyžaduje hodně síly, koncentrace a praxe (Carroll, Edelstein, 2006, pp. 127-128).

V případě, že pacient používá při chůzi po schodech berle, je postup následující. Při chůzi do schodů začíná zdravou končetinou, následují berle a nakonec protetická končetina. Při sestupu ze schodů začíná pacient nejprve protetickou končetinou následovanou berlemi a poté zdravou končetinou. V případě, že pacient zvládá chůzi po schodech bez pomůcek, pak do schodů jde nejdříve zdravá a poté protetická končetina a ze schodů přesně opačně (Krawczyk, 2000, s. 24).

2.5.3.6 Vstávání ze země

Existuje několik způsobů, jak vstát ze země. Jeden ze způsobů je, že pacient zaujímá kvadrupedální polohu. Dostane se k nejbližší stabilní opoře (např. kusu nábytku). Opre se o oporu a začne zdravou DK flektovat v kyčli a plosku zdravé nohy umístí na podlahu. Přitom klečí na protetické DK. Pak se předkloní nad oporu,

extenduje zdravou DK a přenesse dopředu protetickou DK k zaujetí stoje (Carroll, Edelstein, 2006, p. 128).

2.5.3.7 Nácviik pádu

Mnoho pacientů má největší strach z pádu. Terapeut by měl učit techniky pádu i vstávání. Pro bezpečí pacienta je nutno zajistit bezpečnou měkkou podložku, dva bezpečnostní pásy a optimálně dva terapeuti. Terapeut by měl nejdříve ukázat techniku pádu. Bezpečnostní pásy jsou umístěny na pacienta. Dva terapeuti stojí diagonálně za pacientem, každý z jedné strany a drží pásy. Pacient je instruován, aby se flektoval v pase a padal směrem k nepostížené straně na bok. Horní končetiny musí být flektovány v ramenou, loktech i zápěstích, aby pacient bezpečně dopadl na zem. Terapeuti zajišťují, aby pacient dopadl na podložku jemně. Pacient by nikdy neměl být nucen k zahájení pádu, ale měl by být povzbuzován k zahájení simulovaného pádu (Carroll, Edelstein, 2006, pp. 129-130).

2.5.3.8 Klečení

Pacient by měl klečet jako první na protéze (Příloha 26, str. 88). Zdravou DK má flektovanou v kyčli a koleni a udržuje stabilitu. Klečení na protetickém kolenu a pohyby na něm jsou možné, ale ne příliš pohodlné (Carroll, Edelstein, 2006, p. 130).

Tato pozice je nezbytná pro lezení, vstávání z podlahy, či dostávání se na zem (Carroll, Edelstein, 2006, p. 132).

2.5.3.9 Otáčení

Pacient by měl poučen, aby při otáčení prováděl řadu drobných krůčků, a to při otáčení přes zdravou i protetickou končetinu (Carroll, Edelstein, 2006, p. 130).

2.5.3.10 Přenášení objektů

Přenášení věcí by mělo být nejprve prováděno v kontrolovaném bezpečném prostředí. Teprve po získání rovnováhy a důvěry, může být přenášení ztíženo umístěním různých překážek v cestě pacienta, jakož i změnou prostředí, či různými formami rozptylování pacienta (Carroll, Edelstein, 2006, p. 132).

3 DISKUZE

Amputací péče o pacienta nekončí, ba naopak. Samotné odnětí končetiny je jen prvním krokem k dosažení relativní samostatnosti a nezávislosti. Nastává dlouhodobý rehabilitační program.

Nolan ve své studii zjistil, že 10-ti týdenní program na posílení kyčelních flexorů a extenzorů umožní běh amputovaným, kteří před programem nebyli schopni běhat. U pacientů v tréninkové skupině došlo ke zvýšení síly kyčelních svalů a snížení spotřeby kyslíku. Tréninkový program zahrnoval zahřátí na rotopedu, balanční a koordinační cviky, cviky na posílení kyčelních svalů, strečink a nakonec ochlazení organismu při chůzi trvající 5-10 minut (Nolan, 2012, pp. 241, 243).

Ve studii z roku 2009 sledovali efekt časně mobilizace na nezhojeném pahýlu po transtibiální amputaci z cévní příčiny. Nezhojený pahýl je definován tak, že nejméně tři týdny po operaci má nezhojenou ránu velikosti 1x1 cm. 61% účastníků studie bylo bývalých kuřáků. Mobilizace byla prováděna pomocí PPPP a přibližně po třech týdnech následovalo protetické vybavení. Výzkum dokončilo 56 amputovaných. U 74% pacientů došlo ke kompletnímu zahojení rány, 9 pacientů muselo podstoupit chirurgickou revizi, 5 subjektů následně zemřelo a dalších 5 pacientů (všichni kuřáci) muselo podstoupit z důvodu nehojení vyšší úroveň amputace. Výsledek studie ukazuje, že většina pacientů s nezhojeným transtibiálním pahýlem může podstoupit jeho časně zatížení a zároveň může dojít i k jeho zahojení (VanRoss, Johnson, Abbott, 2009, pp. 610, 611, 613).

Rehabilitační a ošetrovací postupy prodělaly vývoj a došlo k zavedení různých nových pomůcek. Ve studii z Austrálie z roku 2012 sledovali změny v rehabilitaci za více než 15 let. Nejvýraznější změnou bylo zavedení prozatímní protézy a odnímatelných pevných obvazů. Montáž prozatímní protézy byla spojena s významným snížením času na oprotézování a s možností nezávislé chůze. Zavedení odnímatelných pevných obvazů mělo za následek výrazné snížení času na hojení ran a s tím spojeného rychlejšího oprotézování a samotnou chůzi (Hordacre et al., 2013, pp. 70, 78).

Rehabilitační program by měl započít prakticky ihned po operaci. Ve studii z roku 2008 porovnávali výsledky mezi válečnými veterány s amputací DK, kteří absolvovali akutní pooperační lůžkovou rehabilitaci a kteří ji neabsolvovali. Pacienti, kteří absolvovali akutní lůžkovou pooperační rehabilitaci, měli vyšší pravděpodobnost jednoletého přežití a propuštění do domácí péče (Stineman et al., 2008, p. 1863).

Cílem studie z roku 2010 bylo porovnat účinnost bandáže a elastické pahýlového návleku. U obou technik došlo k významnému snížení obvodu pahýlu. Ovšem pouze u klasického bandážování došlo i k významnému zlepšení ve tvaru pahýlu (Louie et al., 2010, pp. 194-195, 198).

V roce 2011 vyšla studie porovnávající vakuový a čepový systém protetických návleků. Čepový systém proto, že gelový protetický návlek má uprostřed zabudovaný kovový čep (Příloha 27, str. 88). Čep zapadá do zámku na dně objímky (Carroll, Edelstein, 2006, p. 88). Výsledek ukázal výrazně nižší úroveň při používání vakuového systému. Doba udržení tvaru pahýlu byla výrazně kratší při používání vakuového systému vzhledem k systému čepovému (Klute et al., 2011, pp. 1570, 1572-1573).

Dle výsledku studie z roku 2008 více využívají protézu mladší pacienti, pacienti se zaměstnáním, v manželském vztahu a po traumatické amputaci bez přítomnosti pahýlových bolestí (Raichle et al., 2008, p. 961).

Studie z roku 2010 se zabývala přenosem a rozložením váhy na chodidlo u geriatrických pacientů u třech druhů postižení. Nemocná DK byla postižena buď hemiparézou, nebo jednostrannou totální náhradou kyčelního nebo kolenního kloubu, anebo jednostrannou transtibiální amputací (vybavenou protézou). Zkoumalo se zatěžování přední a zadní části postižené nohy. Pacienti s hemiparézou zvýšili zatížení zadní části chodidla z 39% na 47% tělesné hmotnosti, přičemž zatížení zadní části chodidla bylo od začátku do konce testování přibližně 50% tělesné hmotnosti. U skupiny pacientů s kyčelní nebo kolenní artroplastikou došlo od začátku testování k 12% nárůstu zatížení přední části nohy, naopak nárůst zatížení zadní části nohy nebyl významný. U pacientů po transtibiální amputaci byl nárůst zatížení pouze přední části chodidla, nikoliv však zadní části (Dickstein et al., 2010. p. 1, 4-5).

Ve studii z roku 2008 zjistili, že tzv. 6-minutový test chůze u pacientů s transtibiální amputací lze považovat za spolehlivé měřítko funkční kapacity (Lin, Bose, 2008, p. 2354).

V roce 2002 byl zkoumán vliv zvýšení rychlosti chůze na časovou a zátěžovou asymetrii chůze u vysoce aktivních transtibiálně a transfemorálně amputovaných pacientů. Bylo zjištěno, že se zvyšující se rychlostí chůze se snižovala doba zatížení končetin, zejména té protetické, zatímco propulze vzrostla zejména na intaktní DK. Asymetrie časová se s rychlostí chůze snižuje, asymetrie zatížení vzrůstá (Nolan et al., 2003, pp. 142-143).

Je všeobecně známo, že energetický výdej amputovaných je odlišný od skupiny zdravých pacientů. Z tohoto důvodu byl zkoumán roku 2008 vliv rychlosti chůze na výdej energie u pacientů po jednostranné traumatické amputaci. Výdej energie byl hodnocen na základě spotřeby kyslíku, výdeje oxidu uhličitého a hodnoty tepové frekvence. Výdej energie při stání byl stejný u pacientů s amputací i u kontrolní skupiny. Během chůze vzrostl výdej energie u pacientů s transfemorální amputací o 30-60% a s transtibiální amputací až o 15%. Nejvyšší dlouhodobě dosažitelná rychlost byla u pacientů s transfemorální amputací kolem 1,2 m/s, u pacientů s transtibiální amputací kolem 1,6 m/s a u kontrolní skupiny přes 2 m/s (Genin et al., 2008, pp. 655-656). Výsledek studie z roku 2005 také potvrdil, že výdej energie k chůzi je úměrný její rychlosti (Detrembleur et al., 2005, p. 333).

Studie z roku 2008 porovnávala výdej energie při chůzi amputovaných na DK po zemi a na běžeckém pásu. Pacienti absolvovali chůzi po zemi i na běžeckém pásu se zvolenou, pro pacienty pohodlnou rychlostí. Rychlost zvolená na běžícím pásu byla ve srovnání s chůzí po zemi menší. Spotřeba kyslíku byla v obou testech stejná. Nicméně výdej energie při chůzi na pásu byl vyšší (Traballesi et al., 2008, pp. 70, 72).

Vliv protézy na výdej energie byl větší u transfemorálně amputovaných než u transtibiálně amputovaných. Porovnání různých protetických chodidel u transtibiálních amputací nepřineslo výrazné změny ve výdeji energie. Zato u obvyklého hydraulického kolenního kloubu byla spotřeba energie vyšší než u elektronicky ovládaného hydraulického kolenního kloubu. Výdej energie byl

hodnocen na základě spotřeby kyslíku (Schmalz, Blumentritt, Jarasch, 2002, p. 255-256).

Taktéž biomechanika chůze je u pacientů po amputaci DK odlišná od chůze zdravých osob. Pacienti musí kompenzovat odlišné a většinou nedokonalé provedení pohybu protetickou končetinou oproti končetině zdravé.

Studie z roku 2008 se zabývala u pacientů po amputaci DK problémy se zastavením se. Amputovaní mají ve srovnání s tělesně zdatnými jedinci sníženou brzdnu schopnost protetické končetiny, nedostatečný anteriorní posun těžiště při zatížení protetické končetiny a zvýšený posun těžiště mediolaterálním směrem. Amputovaní využívali ke kompenzaci větší brzdě schopnosti a delšího zatížení intaktní končetiny (Vrieling et al., 2008, pp. 82, 87, 89). Jiná studie se zabývala problémy se zahájením chůze u amputovaných pacientů na DK. Problémy spočívaly v menší propulzi, žádném nebo minimálním posteriorním posunu těžiště těla a nižší rychlosti zahájení chůze. Kompenzací bylo pak delší zatížení intaktní DK, zvýšení její propulze a iniciace chůze protetickou DK (Vrieling et al., 2008, pp. 423, 427, 429).

Rovnováha a balanční schopnosti bývají rovněž ovlivněny amputací a bývají proto předmětem studií. Ve studii z roku 2011 byla porovnáována rovnováha mezi pacienty, kteří již protézu užívají déle a pacienty s prvovybavením. Pacienti s prvovybavením prokazovali o 27,8% vyšší posturální výkyvy při stoji na obou DKK než pacienti užívající protézu delší dobou. Naproti tomu při stoji na intaktní končetině prokazovali větší posturální výkyvy pacienti užívající protézu delší dobu (Mayer et al., 2011, pp. 118, 121-122).

Studie z roku 2002 zkoumala důvěru v balanční schopnosti mezi osobami s amputací DK. Hodnota důvěry byla v měřítku od 0 do 100. Z celkového počtu zúčastněných byla hodnota důvěry 63,8. Pacienti po amputaci z vaskulárních důvodů měli důvěru v balanční schopnosti menší (54,1) ve srovnání s pacienty po amputaci z nevaskulárních důvodů (74,7). Důvěra v balanční schopnosti je důležitým indikátorem společenské aktivity (Miller, Speechley, Deathe, 2002, p. 856). Studie z roku 2009 prokázala, že balanční cvičení zlepšuje balanční dovednosti u pacientů po amputaci DK a měly by proto být zařazeny do rehabilitačního procesu (Sethy, Kujur, Sau, 2009, p. 63).

Ve studii z roku 2001 byly zkoumány pády u pacientů po amputaci DK. 52,4% zúčastněných ve studii hlásilo pád v uplynulém roce. 49,2% účastníků mělo obavy z možného pádu. Pády se vyskytovaly nejčastěji u pacientů s nadkolenní amputací, bolestí zad či kloubů a problémy s pahýlem či protézou. Strach z rizika pádu mívali hlavně pacienti, kteří se museli soustředit na chůzi nebo v posledních 12 měsících upadli (Miller, Speechley, Deathe, 2001, p. 1031, 1033).

I přes dokonalejší komplexní rehabilitační program dochází u pacientů po amputaci DK k jistým znevýhodněním či omezením (Burger, 2012, p. 471). Studie z roku 2010 zkoumala potřeby amputovaných. Nejvíce žádané bylo domácí ošetřovatelství a právní pomoc. Největší limitace byla pak v oblasti profesní a psychické. (Archer et al., 2010, p. 774).

Ve výzkumu v Holandsku, který se zabýval kvalitou života u pacientů 18 měsíců po amputaci DK, bylo zjištěno, že se zlepšuje kvalita života. Významné zlepšení bylo zaznamenáno u fyzické a sociální funkce, dále v regresi míry bolesti, zlepšení vitality a zdraví. Přitom největší změna nastala v prvních šesti měsících. Zlepšení sociální funkce bylo dosaženo hlavně díky možnosti chůze (Fortington, 2013, p. 587).

V Japonsku zkoumali vliv úrovně amputace DK z důvodu aterosklerózy na možnost provádění aktivit denního života. Čím je vyšší úroveň amputace, tím více je omezeno provádění činností běžného života (Hoshino et al., 2008, p. 1495).

Ve studii z roku 2008 hodnotili autoři mobilitu do jednoho roku od provedení amputace. Ve výzkumu bylo zahrnuto 75 pacientů, kteří podstoupili amputaci DK (31 pacientů nad kolenem a 44 pacientů pod kolenem). Pooperační mortalita byla 10% a úmrtnost po jednom roce 13,7%. 14 z 31 pacientů po nadkolenní amputaci a 24 ze 44 pacientů po podkolenní amputaci byli schopni pohybovat se samostatně nebo s holí (Basu, Fassiadis, McIrvine, 2008, pp. 1024- 1025).

Cílem studie z Číny bylo zjištění výsledku amputace a rehabilitace u starších čínských pacientů po amputaci DK. 43% pacientů mělo časné komplikace a u 12% pacientů byla nutná reamputace. Časná mortalita (do 30 dnů od operace) činila 15%. Pouze 55% amputovaných žilo po 4 letech od amputace. Návratu domů dosáhlo 44% pacientů. Pouze 11% amputovaných mohlo chodit bez pomůcek (Wong, Wu, Guerin, 2004, p. 102).

Podle studie z roku 2001, bylo 63% pacientů schopno samostatné chůze po rehabilitaci. Lepší mobilita byla u pacientů s podkolenní než nadkolenní amputací (Turney et al., 2001, p. 271).

Podle systematické review z roku 2011, byli mladí pacienti s jednostrannou transtibiální amputací schopni běhu i v případě oprotézování (Příloha, 28, str. 89). Fyzická kondice osob s amputací DK je horší ve srovnání se zdravými osobami. Sportovní a fyzické aktivity mají příznivý vliv na kardiopulmonální systém, svalovou sílu a tělesnou hmotnost jedinců s amputací DK. V případě, že byla součástí rehabilitačního procesu tělesná výchova, došlo ke zkrácení doby rehabilitace. Kvalita života a sebevědomí jedinců s amputací končetin bylo vyšší v případě, že provozovali pohybové aktivity. Sport pomohl jedincům více a lépe se začlenit do společnosti. Rovněž jim pomohl přijmout své postižení a zlepšit jejich motorické dovednosti. Přibližně 11-66% pacientů po amputaci DK se účastní sportovních činností. Volba sportu je ovlivněna pohlavím, energetickými nároky sportu, zátěží na protetickou končetinu. Oblíbenými činnostmi jsou rybaření, plavání, golf, pěší turistika a jízda na kole (Příloha 29, str. 89, Příloha 30, str. 90). Mladší pacienti s nevaskulární transtibiální amputací jsou mnohem aktivnější (Bragaru et al., 2011, pp. 725, 734).

Amputace ovlivňuje všechny aspekty života jednotlivce. Psychologické aspekty jsou velmi důležitou součástí. Ve studii z roku 2008 byl zkoumán na jordánských pacientech výskyt úzkosti a deprese. 37% pacientů trpělo úzkostmi, 20% depresemi. Faktory související s vyšší prevalencí těchto psychologických poruch jsou ženské pohlaví, nedostatek sociální podpory, nezaměstnanost, traumatická amputace a úroveň amputace. S vyšší úrovní amputace se zvyšuje riziko úzkosti a deprese. (Hawamdeh, Othman, Ibrahim, 2008, pp. 627, 629-630).

Celkem častým steskem v životě amputovaných jsou různé typy bolestí a pocitů. Ve studii z roku 2000 uvedlo 79% respondentů s amputací DK FP, 72% FB a 74% bolesti pahýlu. Stran hodnocení intenzity potíží pak 47% pacientů uvedlo méně zatěžující bolest nízké intenzity a 28% pacientů uvedlo vysokou intenzitu bolesti. Velká část respondentů (52%) uvedla, že pociťuje bolest i v dalších anatomických strukturách, včetně zad (Ehde et al., 2000, p. 1039).

Ve studii z roku 2005 autoři zjistili, že 95% dotazovaných amputovaných trpí jedním nebo více typy bolesti. Nejčastěji se jednalo o FB (79,9%), dále 67,7% pacientů trpělo bolestmi pahýlu a 62,3% bolestmi zad. Čtvrtina pacientů pak hodnotila potíže jako nepříjemné bolesti. Výskyt všech typů bolestí doprovázely depresivní příznaky (Ephraim et al., 2005, pp. 1910, 1917).

U dětských pacientů byl také zkoumán výskyt FB a FP. Ze všech zúčastněných dětských pacientů, 42% potvrdilo výskyt FP, z toho 7,4 % ve skupině s vrozenou nedostatečností končetiny a 69,7% ve skupině s chirurgickou amputací. 29% dětí z celkového vzorku potvrdilo výskyt FB. 3,7% bylo pak ve skupině pacientů s vrozenou nedostatečností končetiny a 48,5% ve skupině pacientů s chirurgickou amputací. 88% amputovaných dětských pacientů s výskytem FB mělo ještě bolesti pahýlu (Wilkins et al., 1998, p. 7).

Ve studii z roku 2002 analyzovali rizikové faktory FB. Bylo popsáno mnoho rizikových faktorů zahrnující FP, bolesti pahýlu, bolesti před amputací, příčiny amputace, užívání protézy a dobu, která uplynula od provedení amputace. FB se nejčastěji objevují u bilaterálních amputací DKK a dále více u amputací DKK ve srovnání s horními končetinami. Bolest před amputací nebyla brána jako rizikový faktor, neboť pacienti po nějaké době zapomínají, zda měli bolesti před amputací, či nikoliv. K FB významně přispívají i věk v době amputace a její úroveň (Dijkstra et al., 2002, pp. 578, 583-585). V jiné studii z roku 2007 zjistili, že pacienti s předvídaním katastrofických dopadů po plánované cévní amputaci jsou více náchylní k rozvoji FB. Schopnost „pohybovat“ s fantomovou končetinou a bolesti pahýlu byly také rizikovými faktory pro rozvoj FB (Richardson et al., 2007, pp. 793, 799).

Ve studii z roku 2009 byla zkoumána efektivita fantomových cvičení na FB. Dvacet pacientů po traumatické amputaci bylo rozděleno do dvou skupin po deseti osobách. Jedna skupina absolvovala fantomové cvičení a protetický trénink a druhá skupina absolvovala běžný protetický trénink a všeobecný cvičební program. Intenzita bolesti byla hodnocena použitím desetistupňové vizuální analogové škály (VAS), a to před terapií a následně po 4 týdnech terapie. Běžný cvičební program obsahoval posilování, protahování, dynamické a izometrické cvičení. Cviky byly prováděny desetkrát. Program byl prováděn dvakrát denně po dobu 4 týdnů. Fantomové cvičení bylo prováděno tak, že osoby byly vyzvány k popisu pozice, ve které cítí

„fantomovou“ končetinu. Následně byly vyzvány k uvedení zdravé končetiny do stejné pozice, v jaké cítily „fantomovou“ končetinu. Poté provedli pacienti pohyb oběma končetinami v opačném směru a nakonec umístili končetiny do výchozí pozice. Toto cvičení se opakuje patnáctkrát nebo do vymizení bolesti. V případě návratu bolesti provedou pacienti toto cvičení znovu. U obou skupin byla na začátku terapie podobná intenzita bolesti a po 4 týdnech se u obou skupin snížila. Důležité je, že pacienti ve skupině provádějící fantomové cvičení měli menší bolesti než pacienti provádějící běžný cvičební program. Výsledky této studie ukazují, že Fantomové cvičení lze bezpečně užívat ke zmírnění FB horní i dolní končetiny (Ülger et al., 2009, pp. 582-583).

Studie z roku 2012 se zabývala účinkem zrcadlové terapie na FB. Výzkumu se zúčastnilo 40 osob s jednostrannou amputací. Terapie byla prováděna pomocí zrcadla dovezeného do domova zúčastněných osob. Následně byli účastníci studie vyzváni, aby 25 minut denně prováděli autoterapii dle instruktáže. Byli poučeni, jak umístit zrcadlo, aby skrylo amputovanou končetinu a aby v zrcadle pak pacienti viděli dvě intaktní a funkční končetiny. Účastníci nebyli instruováni k pohybu „fantomové“ končetiny. 31 pacientů zahájilo léčbu, 26 z nich jich výzkum dokončilo. Všichni zúčastnění hlásili na začátku výzkumu přítomnost FP a FB. FB odpovídala na začátku stupni 3 a více dle VAS a FP označili pacienti za obtěžující. Snížení FB pro celou skupinu vyšetřovaných od začátku výzkumu do druhého měsíce odpovídalo 15,5%. Čtyři pacienti hlásili zhoršení FB, šest pacientů nehlásilo žádnou změnu a šestnáct pacientů potvrdilo snížení FB. Tato studie potvrzuje, že zrcadlová terapie je účinná i jako autoterapie a je realizovatelná i v domácím prostředí. Pacienti s vyšším vzděláním měli ve srovnání s pacienty s nižším vzděláním lepší efekt stran snížení intenzity bolesti (Darnall, Li, 2012, pp. 254-255, 258).

V roce 2009 probíhal výzkum, jehož cílem bylo zjistit existenci kontralaterálních svalových bolestivých oblastí, jako zrcadlení FB a zhodnotit účinky kontralaterálně injekčně podávaného anestetika (Bupivakain) a fyziologického roztoku na kontrolu FB. Ačkoliv bolestivé svalové oblasti na zdravé končetině neodráží topografickou distribuci FB končetiny, 60 minut po aplikaci injekce byla pozorována větší úleva od FB při použití lokálního anestetika než při použití fyziologického roztoku. Bupivakain

trvale snižuje, či odstraňuje FP u 6 z 8 pacientů. Tyto účinky na FP nebyly pozorovány u injekční aplikace fyziologického roztoku (Casale et al., 2009, p. 418).

Ve studii z roku 2012 byl hodnocen efekt injekční aplikace botulotoxinu (Botox) ve srovnání s aplikací Lidokainu kombinovaného s Depomedrolem na FB a bolesti pahýlu. Botox i Lidokain s Depomedrolem mají za následek okamžité zmírnění bolesti pahýlu a zlepšení tolerance bolesti. Pacienti, kteří dostávali injekce Botoxu měli větší počáteční bolesti. Účinek léčby trval u obou aplikací 6 měsíců. Ovšem ani injekce Botoxu, ani injekce Lidokainu s Depomedrolem nezlepšily FB (Wu et al., 2012, p. 108).

Studie z roku 2013 zjistila, že po stimulaci míchy pacientů s těžce řešitelnými bolestmi po amputaci DK nedošlo k významnému zlepšení (McAuley, Gröningen, Green, 2013, p. 530).

Jiná studie z roku 2013 zkoumala posturální kontrolu trupu a stabilitu sedu u osob s amputací DK. Stabilita sedu byla testována na „nestabilní židli“. Studie se zúčastnilo 8 mužů, z toho 4 byli s transtibiální amputací a 4 s transfemorální amputací, a kontrolní skupina 8 zdravých mužů. Podmínkou u amputovaných pacientů byla dospělost, amputace starší jednoho roku, denní užívání protézy a lokomoce bez pomůcek. Žádný z účastníků neměl v době konání studie low back pain (LBP). Autoři zjistili, že všechny aspekty posturální kontroly byly signifikantně větší u účastníků s amputací než u kontrolní skupiny. Výkyvy těžiště byly větší v anteroposteriorním a mediolaterálním směru u účastníků s amputací DK, což naznačuje souvislost mezi amputací DK a sníženou posturální kontrolou trupu (Hendershot, Nussbaum, 2013, pp. 438-441). Snížená posturální kontrola trupu může časem zapříčinit bolesti v zádech, hlavně v bederní oblasti, tzv. LBP. Ehde et al. zkoumali ve studii z roku 2001 incidenci, intenzitu a charakter bolesti zad u pacientů po amputaci DK. Podmínkou pro účast ve studii byla amputace starší půl roku a věk nad 18 let. Z účastníků 52% tvrdilo, že trpí bolestí zad. Z nich 43% pacientů uvedlo, že bolesti jsou mírné (1-4 dle VAS). 25% pacientů uvedlo, že bolesti se pohybují v rozmezí intenzity 5-6 dle VAS. Většina účastníků potvrdilo, že je bolest omezuje jen minimálně či vůbec. Nicméně, téměř 25% respondentů uvedlo, že jejich bolesti jsou vysoké intenzity (7 a více dle VAS) a tyto bolesti vážně zasahují do jejich každodenních činností. Chronické bolesti zad

tedy mohou komplikovat život mnoha osobám s amputací DK (Ehde et al., 2001, p. 731).

Další výzkum ukázal, že jako prevence LBP je nutná optimální protažitelnost iliopsoatu. Zkrácený iliopsoas způsobuje nedostatečnou extenzi v kyčelním kloubu během chůze, snižuje délku kroku. Kompenzačně dojde k anteverzi pánve a zvětšení bederní lordózy. Může dojít k mikrotraumatizaci křížokyčelních (SI) kloubů a bederní páteře, ke vzniku její hypermobility a následnému vzniku LBP. Ovšem u některých pacientů po amputaci DK se zjistila větší protažitelnost iliopsoatu, ale přesto trpěli LBP. V případě větší délky iliopsoatu dochází k retroverzi pánve, oploštění zad a dochází k bolestem z nestability. Retroverzí pánve může dojít k napětí zadních míšních struktur, které mohou vyvolat neurologické poruchy a bolesti. Nedostatečná funkce iliopsoatu vede k obtížnému zahájení švihové fáze kroku s následnou potřebou kompenzace buď přes hip-hiking (zvedání jedné strany pánve), nebo jiný mechanismus. Tato kompenzace vyvolává opakující se napětí v bederní páteři při každém kroku a vede k následnému vzniku LBP.

Obecně platí, že extenzory zad (hlavně hluboké svalstvo kolem páteře) jsou zodpovědné za správné držení těla, obzvláště v oblasti bederní páteře. Udržují záda v mírné lordóze, kontrolují rychlost a rozsah flexe páteře a tlumí nárazy. Slabost stabilizátorů páteře vede ke spinální nestabilitě. Při insuficienci aktivních svalových stabilizátorů tak dochází ke kompenzatornímu přenesení části této funkce na stabilizátory pasivní, které nejsou na tuto funkci primárně připraveny. Následně neschopnost pasivních stabilizátorů „zastabilizovat“ páteř pak vede k bolestem.

Také snížení odolnosti extenzorů páteře na únavu je spojeno s LBP. Studie prokázaly, že mm. multifidi mají výrazně vyšší unavitelnost u osob s LBP než u osob bez LBP. Při únavě těchto svalů může docházet ke změnám v intersegmentálním pohybu, což může vést k nestabilitě páteře. Snížená odolnost extenzorů páteře může být dána celkovým snížením aktivity, změnami ve vzoru chůze, zejména zkrácením délky kroku. Se zkrácením kroku mohou hrát extenzory páteře při chůzi menší roli a může docházet ke snížení jejich odolnosti.

U pacientů s transfemorální amputací byl signifikantně kratší iliopsoas, než u pacientů s transtibiální amputací. Extenzory páteře u osob s transfemorální amputací

vykazují větší sílu, ale menší odolnost vůči únavě než u pacientů s transtibiální amputací (Friel, Domholdt, Smith, 2005, pp. 155-166).

ZÁVĚR

Rehabilitace u pacientů po amputaci dolní končetiny je opravdu dlouhodobý proces a jeho úspěšnost závisí především na aktivním přístupu pacienta. Rehabilitace musí být komplexní a multidisciplinární. Je třeba spolupracovat s odborníky ostatních lékařských oborů. Po úspěšné rehabilitaci se dá, i přes nelehké začátky, vést opět plnohodnotný život. Tato bakalářská práce poskytuje ucelený přehled rehabilitace u pacientů s amputací dolní končetiny před i po amputaci.

Nejlepší je amputaci předcházet. Zdravý životní styl je hlavní prevencí amputace. Pokud už k amputaci musí dojít, je snaha zachovat co největší možnou část končetiny. Rehabilitace musí u plánovaných zákroků započít již před samotnou amputací. Předpokladem úspěšné rehabilitace je vybudování důvěry u pacienta. Rehabilitace je dlouhodobým procesem a proto důvěra může být klíčovým aspektem. K pacientovi musíme být vstřícní, upřímní a je vhodné již dopředu nastínit průběh rehabilitace, protože jen informovaný pacient je schopen optimální spolupráce a funkčního zlepšení. Naopak zadržování informací a nedostatečná edukace může vést k nedůvěře pacienta k terapeutovi a následnému zhoršení spolupráce. Výsledek rehabilitační péče však závisí i na dalších osobních aspektech pacienta, jako je věk, pohlaví či etnická příslušnost. Výsledek rehabilitace je mimo jiné ovlivněn i příčinou amputace. Pacient po traumatické amputaci bude na svůj nečekaný zdravotní stav reagovat jinak než pacient, který byl dopředu s možností amputace seznámen a mohl se na amputaci „připravit“.

Těsně po amputaci začíná komplexní rehabilitace. Zpočátku hlavně péče o pahýl a jeho pokožku. Důležité je začít včas s cvičením pahýlu, aby se dosáhlo optimální svalové výbavy a funkce pahýlu. Je tedy potřeba zaměřit se na svalovou výkonnost. Také nesmíme zapomenout na zvyšování rozsahu pohybu, které brání vzniku kontraktur. Po amputaci může, vlivem dlouhodobé imobility, dojít ke snížení fyzické kondice, proto je dobré na ní také pracovat.

S vertikalizací začínáme hned, jak to pacientův stav dovolí. Hlavně pak po oprotézování je nutné intenzivní cvičení ve vertikále. Zařazujeme do něj hlavně nácvik přenášení váhy na protetickou končetinu a balanční cviky. Po zvládnutí předešlého přistupujeme k nácviku chůze, nejprve s opěrnými pomůckami a následně bez nich.

Gradujeme zátěž, z uzavřeného prostoru se přesouvá nácvik lokomoce i do terénu. Důležitou součástí rehabilitačního programu je také nácvik pádu a vstávání. Samozřejmě vždy respektujeme funkční zdatnost jedince.

Bolesti jsou prakticky každodenním steskem většiny pacientů s amputací. Téměř každý amputovaný se ve svém životě setká s bolestí jakékoliv etiologie. Nejčastěji se jedná o fantomové bolesti, ale jsou přítomny často i bolesti pahýlu či zad.

Často opomíjené nebo nedocenené jsou psychologické aspekty a zátěž amputovaných. Pacienti bývají dlouho odloučeni od svých blízkých, neboť hospitalizace v nemocnici je dlouhodobá. Objevují se úzkosti či deprese.

Témata, týkající se amputací nebyla v minulosti příliš mnoho zkoumána. Nedostatečná pozornost věnovaná amputacím a amputovaným vedla ke zbytečnému snížení participace jedince. Až v poslední době, s rozvojem různých vyšetřovacích a terapeutických přístrojů, došlo k nárůstu zájmu o tuto problematiku a tím i nárůstu výzkumů a studií. Nicméně problematika amputací stále není zkoumána do té míry, která by odpovídala významu a složitosti problematiky. Proto by bylo potřeba se v budoucnu na toto téma více zaměřit.

REFERENČNÍ SEZNAM

ARCHER, Kristin, R., CASTILLO, Renan, C., MACKENZIE, Ellen, J., BOSSE, Michael, J. 2010. Perceived Need and Unmet Need for Vocational, Mental Health, and Other Support Services After Severe Lower-Extremity Trauma. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2010, vol. 91, no. 5, pp. 774-780. ISSN 0003-9993.

BASU, Narendra, Nath, FASSIADIS, Nikolaos, MCIRVINE, Andrew. 2008. Mobility one year after unilateral lower limb amputation: A modern, UK institutional report. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*. 2008, vol. 7, no. 6, pp. 1024-1027. ISSN 1569-9285.

BOWKER, John, H., MICHAEL, John, W. 1992. *Atlas of Limb Prosthetics: Surgical, Prosthetic, and Rehabilitation Principles* [online]. 2. ed. St. Louis: Mosby Year Book. [cit. 20. 3. 2014]. ISBN 978-0801602092. Dostupné z: <http://www.oandplibrary.org/alp/>.

BRADWAY, John, K., MALONE, James, M., RACY, John, LEAL, Joseph, M., POOPLE, Jana. 1984. Psychological Adaptation to Amputation: An Overview. *Orthotics and Prosthetics*. 1984, vol. 38, no. 3, pp. 46-50. ISSN 0030-5928.

BRAGARU, Mihail, DEKKER, Rienk, GEERTZEN, Jan, H., B., DIJKSTRA, Pieter, U. 2011. Amputees and Sports: A systematic review. *Sports medicine*. 2011, vol. 14, no. 9, pp. 721-740. ISSN 1179-2035.

BURGER, Helena. 2012. Functioning of persons following lower limb amputation-patient's perspective. *Medicina Fluminensis*. 2012, vol. 48, no. 4, pp. 471-479. ISSN 0025-7729.

CARROLL, Kevin, EDELSTEIN, Joan, E. 2006. *Prosthetics and Patient Management: A Comprehensive Clinical Approach*. 1. ed. NJ: Slack Incorporated, 2006. ISBN 1-55642-671-2.

CASALE, Roberto, CECCHERELLI, Francesco, LABEED, Alaa, Abd, Elaziz, Mohamed, BIELLA, Gabriele, E., M. 2009. Phantom limb pain relief by contralateral myofascial injection with local anaesthetic in a placebo-controlled study: Preliminary results. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2009, vol. 41, no. 6, pp. 418-422. ISSN 1650-1977.

CRISTIAN, Adrian. 2010. *Lower Limb Amputation: A Guide to Living a Quality Life* [online]. ReadHowYouWant.com. [cit 29. 3. 2014]. ISBN 1458764796. Dostupné z: http://books.google.cz/books?id=d61qXCNECAC&pg=PA158&dq=Amputation,+Prosthesis+Use,+and+Phantom+Limb+Pain:+An+Interdisciplinary+Perspective&hl=cs&source=gbs_toc_r&cad=4#v=onepage&q&f=false.

DARNALL, Beth, D., LI, Hong. 2012. Home-based self-delivered mirror therapy for phantom pain: A pilot study. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2012, vol. 44, no. 3, pp. 254-260. ISSN 1650-1977.

DEPARTMENT OF VETERANS AFFAIRS, DEPARTMENT OF DEFENSE. 2007. *Clinical Practice guideline for rehabilitation of lower limb amputation*. 1. ed., 2007.

DETREMBLEUR, Christine, VANMARSENILLE, Jean-Marie, DE CUYPER, Freddy, DIERICK, Frédéric. 2005. Relationship between energy cost, gait speed, vertical displacement of centre of body mass and efficiency of pendulum-like mechanism in unilateral amputee gait. *Gait and Posture*. 2005, vol. 21, no. 3, pp. 333-340. ISSN 0966-6362.

DICKSTEIN, Ruth, YOELI, Yonat, HOLTZMAN, Sarit, FAUST, Ayelet, MARKOVIZ, Emanuel. 2010. Weight Bearing on the Affected Lower Limb in Residents of a Geriatric Rehabilitation Hospital. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2010, vol. 89, no. 4, pp. 287-292. ISSN 1537-7385.

DIJKSTRA, Pietre, U., GEERTZEN, Jan, H., B., STEWART, Roy, VAN DER SCHANS, Cees, P. 2002. Phantom Pain and Risk Factors: A Multivariate Analysis. *Journal of Pain and Symptom Management*. 2002, vol. 24, no. 6, pp. 578-585. ISSN 0885-3924.

DUNGL, Pavel. 2005. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005. ISBN 80-247-0550-8.

EHDE, Dawn, M., SMITH, Douglas, G., CZERNIECKI, Joseph, M., CAMPBELL, Kellye, M., MALCHOW, Dee, M., ROBINSON, Lawrence, R. 2001. Back Pain as a Secondary Disability in Persons With Lower Limb Amputations. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2001, vol. 82, no. 6, pp. 731-734. ISSN 0003-9993.

EHDE, Dawn, M., CZERNIECKI, Joseph, M., SMITH, Douglas, G., CAMPBELL, Kellye, M., EDWARDS, W., Thomas, JENSEN, Mark, P., ROBINSON, Lawrence, R. 2000. Chronic Phantom Sensation, Phantom Pain, Residual Limb Pain, and Other Regional Pain After Lower Limb Amputation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2000, vol. 81, no. 8, pp. 1039-1044. ISSN 0003-9993.

EIS, Emil, KŘIVÁNEK, František. 1986. *Ortopedie a ortopedická protetika*. 3. vyd. Praha: Avicenum, 1986. ISBN 08-065-86.

ENGSTROM, Barbara, VAN DE VEN, Catherine. 1999. *Therapy for Amputees*. 3. ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1999. ISBN 04-430-5975-6.

EPHRAIM, Patti, L., WEGENER, Stephen, T., MACKENZIE, Ellen, J., DILLINGHAM, Timothy, R., PEZZIN, Liliana, E. 2005. Phantom Pain, Residual Limb Pain, and Back Pain in Amputees: Results of a National Survey. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2005, vol. 86, no. 10, pp. 1910-1919. ISSN 0003-9993.

ESQUENAZI, Alberto, DIGIACOMO, Robert. 2001. Rehabilitation After Amputation. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2001, vol. 91, no. 1, pp. 13-22. ISSN 8750-7315.

ESQUENAZI, Alberto, MEIER, Robert, H. 1996. Rehabilitation in Limb Deficiency: 4. Limb Amputation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1996, vol. 77, no. 3, pp. 18-28. ISSN 0003-9993.

FORTINGTON, Lauren, V., DIJKSTRA, Pieter, U., BOSMANS, Joline, C., POST, Wendy, J., GEERTZEN, Jan, H., B. 2013. Change in health-related quality of life in the first 18 months after lower limb amputation: A prospective, longitudinal study. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2013, vol. 45, no. 6, pp. 587-584. ISSN 1650-1977.

FRIEL, Karen, DOMHOLDT, Elizabeth, SMITH, Douglas, G. 2005. Physical and functional measures related to low back pain in individuals with lower-limb amputation: an exploratory pilot study. *Journal of rehabilitation research and development* [online]. 2005, vol. 42, no. 2, pp. 155-166. [cit 29. 4. 2014]. ISSN 1938-1352. Dostupné z: <http://www.rehab.research.va.gov/jour/05/42/2/Friel.html>.

GENIN, Joakim, J., BASTIEN, Guillaume, J., FRANCK, Bernard, DETREMBLEUR, Christine, WILLEMS, Patrick, A. 2008. Effect of speed on the energy cost of walking in unilateral traumatic lower limb amputees. *European Journal of Applied Physiology* [online]. 2008, vol. 103, no. 6, pp. 655-663. [cit. 28. 4. 2014]. ISSN 1439-6319. Dostupné z: <http://www.rehab.research.va.gov/jour/05/42/2/Friel.html>.

GOLDBERG, Tim. 2006. Postoperative Management of Lower Extremity Amputations. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. 2006, vol. 17, no. 1, pp. 173-180. ISSN 1047-9651.

HADRABA, Ivan. 2006. *Ortopedická protetika*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1296-8.

HAWAMDEH, Ziad, M., OTHMAN, Yasmin, S., IBRAHIM, Alaa, I. 2008. Assessment of anxiety and depression after lower limb amputation in Jordanian patients. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*. 2008, vol. 4, no. 3, pp. 627-633. ISSN 1178-2021.

HENDERSHOT, Brad, D., NUSSBAUM, Maury, A. 2013. Persons with lower-limb amputation have impaired trunk postural control while maintaining seated balance. *Gait and posture*. 2013, vol. 38, no. 3, pp. 438-442. ISSN 0966-6362.

HORDACRE, Brenton, BIRKS, Vicki, QUINN, Stephen, BARR, Christopher, PATRITTI, Benjamin, L., CROTTY, Maria. 2013. Physiotherapy rehabilitation for individuals with lower limb amputation: a 15-year clinical series. *Physiotherapy Research International*. 2013, vol. 18, no. 2, pp. 70-80. ISSN 1471-2865.

HOSHINO, Junichi, UBARA, Yoshifumy, OHARA, Kanetoshi, OHTA, Eiichi, SUWABE, Tatsuya, HIGA, Yasushi, NAKANISHI, Shohei, SAWA, Naoki, KATORI, Hideyuki, TAKEMOTO, Fumi, TAKAICHI, Kenmei. 2008. Changes in the Activities of Daily Living (ADL) in Relation to the Level of Amputation of Patients Undergoing Lower Extremity Amputation for Arteriosclerosis Obliterans (ASO). *Circulation Journal*. 2008, vol. 72, no. 9, pp. 1495-1498. ISSN 1347-4820.

JIRKOVSKÁ, Alexandra. 2002. Diabetická noha. *Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně*. 2002, ss. 1-13. ISSN 1802-1891.

KÁLAL, Jan. 1997. Amputace končetiny a tělesná zátěž. In DYLEVSKÝ, Ivan. et al. *Pohybový systém a zátěž*. Praha: Grada Publishing, 1997. ss. 235-243. ISBN 80-7169-258-1.

KOLÁŘ, Pavel. 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

KRAWCZYK, Petr. 2000. *Rehabilitační a protetická péče po amputaci (rady amputovaným na dolních končetinách)*. Dotisk 1. vyd. Frýdek-Místek: Federace ortopedických protetiků technických oborů. 2000, Ortopedická protetika.

KLUTE, Glenn, K., BERGE, Jocelyn, S., BIGGS, Wayne, PONGNUMKUL, Suporn, POPOVIC, Zoran, CURLESS, Brian. 2011. Vacuum-Assisted Socket Suspension Compared With Pin Suspension for Lower Extremity Amputees: Effect on Fit, Activity, and Limb Volume. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2011, vol. 92, no. 10, pp. 1570-1575. ISSN 0003-9993.

LARSSON, Jan, APELQVIST, Jan. 1995. Towards less amputations in diabetic patients: Incidence, causes, cost, treatment, and prevention- a review. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1995, vol. 66, no. 2, pp. 181-192. ISSN 1745-3682.

LEJČKO, Jan. 2001. Fantomová bolest. *Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně*. 2001, ss. 1-8. ISSN 1802-1891.

LEUNG, WONG, WU, GUERIN. 2004. Perioperative and rehabilitation outcome after lower-limb amputation in elderly Chinese patients in Hong Kong. *Journal of Orthopaedic Surgery*. 2004, vol. 12, no. 1, pp. 102-109. ISSN 1022-5536.

LIN, Suh-Jen, BOSE, Nisha, Nathi. 2008. Six-minute walk test in persons with transtibial amputation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2008, vol. 89, no. 12, pp. 2354-2359. ISSN 0003-9993.

LOUIE, Stephanie, Wai-Shan, LAI, Frank, Ho-Yin, Lai, POON, Carey, Mei-Yee, Poon, LEUNG, Sharon, Wai-Ting, WAN, Irony, Sau-Ying, WONG, Simon, Kam-Man. 2010. Residual Limb Management for Persons With Transtibial Amputation: Comparison of Bandaging Technique nad Residual Limb Sock. *Journal of Prosthetics and Orthotics*. 2010, vol. 22, no. 3, pp. 194-201. ISSN 1040-8800.

MARSHALL, Colette, STANSBY, Gerry. 2013. Amputation and rehabilitation. *Vascular Surgery*. 2013, vol. 31, no. 5, pp. 236-239. ISSN 0263-9319.

MAY, Bella, J. 2002. *Amputations and Prosthetics: A case study approach*. 2. ed. Philadelphia: F. A. Davis Company, 2002. ISBN 0-8036-0839-X.

MAYER, Agnes, TIHANYI, Jozsef, BRETZ, Karoly, CSENDE, Zsolt, BRETZ, Eva, HORVATH, Monika. 2011. Adaptation to altered balance condition in unilateral amputees due to atherosclerosis: A randomized controlled study. *Musculoskeletal Disorders*. 2011, vol. 12, no. 1, pp. 118-124. ISSN 1471-2474.

MCAULEY, John, VAN GRÖNINGEN, Richard, GREEN, Christopher. 2013. Spinal Cord Stimulation for Intractable Pain Following Limb Amputation. *Neuromodulation*:

Technology at the Neural Interface. 2013, vol. 16, no. 6, pp. 530-536. ISSN 1525-1403.

MILLER, William, C., SPEECHLEY, Mark, DEATHE, A., Barry. 2002. Balance Confidence Among People With Lower-Limb Amputations. *Physical Therapy*. 2002, vol. 82, no. 9, pp. 856-865. ISSN 1538-6724.

MILLER, William, C., SPEECHLEY, Mark, DEATHE, Barry. 2001. The Prevalence and Risk Factors of Falling and Fear of Falling Among Lower Extremity Amputees. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2001, vol. 82, no. 8, pp. 1031-1037. ISSN 0003-9993.

MURPHY, Douglas. 2013. *Fundamentals of Amputation Care and Prosthetics* [online]. New York: Demos Medical Publishing. [cit. 27. 3. 2014]. ISBN 9781936287703. Dostupné z:

http://books.google.cz/books?id=rf9EAAAAQBAJ&pg=PA32&lpg=PA32&dq=closed+kinetic+chain+exercises+for+amputation&source=bl&ots=POkEmRrRq9&sig=LZIwkWwWj6PIIDZOjL8GXG5-Kqk&hl=cs&sa=X&ei=vC88U9_ZCMWvO8uwgLAC&ved=0CFUQ6AEwAw#v=onepage&q=closed%20kinetic%20chain%20exercises%20for%20amputation&f=false.

NOLAN, Lee. 2012. A training programme to improve hip strength in persons with lower limb amputation. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2012, vol. 44, no. 3, pp. 241-248. ISSN 1650-1977.

NOLAN, Lee, WIT, Andrzej, DUDZINSKI, Krzysztof, LEES, Adrian, LAKE, Mark, WYCHOWANSKI, Michal. 2003. Adjustments in gait symmetry with walking speed in trans-femoral and trans-tibial amputees. *Gait and Posture*. 2003, vol. 17, no. 2, pp. 142-151. ISSN 0966-6362.

PANEŠ, Václav. 1993. *Vybrané kapitoly z chirurgie, traumatologie, ortopedie a protetiky*. 1. vyd. Olomouc: Epava, 1993. ISBN 80-901471-2-7.

PECORARO, Roger, E., REIBER, Gayle, E., BURGESS, Ernest, M. 1990. Pathways to Diabetic Limb Amputation: Basis for Prevention. *Diabetes Care*. 1990, vol. 13, no. 5, pp. 513-521. ISSN 1935-5548.

REICHLER, Katherine, A., HANLEY, Marisol, A., MOLTON, Ivan, KADEL, Nancy, J., CAMPBELL, Kellye, PHELPS, Emily, EHDE, Dawn, SMITH, Douglas, G. 2008. Prosthesis use in persons with lower- and upper-limb amputation. *Journal of rehabilitation research and development*. 2008, vol. 45, no. 7, pp. 961-972. ISSN 1938-1352.

RICHARDSON, Cliff, GLENN, Sheila, HORGAN, Maureen, NURMIKKO, Turo. 2007. A Prospective Study of Factors Associated With the Presence of Phantom Limb Pain Six Months After Major Lower Limb Amputation in Patients With Peripheral Vascular Disease. *The Journal of Pain*. 2007, vol. 8, no. 10, pp. 793-801. ISSN 1526-5900.

SETHY, Damayanti, KUJUR, Eva, Snehlata, SAU, Kaushik. 2009. Effect of balance exercise on balance control in unilateral lower limb amputees. *The Indian Journal of Occupational Therapy*. 2009, vol. 41, no. 3, pp. 63-68. ISSN 0445-706.

SCHMALZ, Thomas, BLUMENTRITT, Siegmund, JARASCH, Rolf. 2002. Energy expenditure and biomechanical characteristics of lower limb amputee gait: The influence of prosthetic alignment and different prosthetic components. *Gait and Posture*. 2002, vol. 16, no. 3, pp. 255-263. ISSN 0966-6362.

SMITH, Douglas, G., MICHAEL, John, W., BOWKER, John, H. 2004. *Atlas of Amputations and Limb Deficiencies: Surgical, Prosthetic, and Rehabilitation Principles*. 3. ed. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2004. ISBN 0-89203-313-4.

SMUTNÝ, Milan. 2013. *Informace pro pacienty po amputaci končetiny*. 2. vyd. Brno: MS Ortoprotetika, 2013. ISBN 978-80-260-3903-7.

SPIRES, Mary, Catherine, KELLY, Brian, M., DAVIS, Alicia, J. 2014. *Prosthetic Restoration and Rehabilitation of the Upper and Lower Extremity* [online]. New York: Demos Medical Publishing. [cit. 3. 4. 2014]. ISBN 978-936287-66-6. Dostupné z: <http://www.scribd.com/doc/191085092/Prosthetic-Restoration-and-Rehabilitation-of-the-Upper-and-Lower-Extremity>.

STEBBINGS, William, S., L., WOOD, Richard, F., M. 1991. Amputations in diabetics. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*. 1991, vol. 73, no. 3, pp. 170-175. ISSN 1478-7083.

STINEMAN, Margaret, G., KWONG, Pui, L., KURICHI, Jibby, E., PRVUBETTGER, Janet, A., VOGEL, W., Bruce, MAISLIN, Greg, BATES, Barbara, E., REKER, Dean, M. 2008. The effectiveness of inpatient rehabilitation in the acute postoperative phase of care after transtibial or transfemoral amputation: study of an integrated health care delivery system. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2008, vol. 89, no. 10, pp. 1863-1872. ISSN 0003-9993.

THE BRIGHAM AND WOMEN'S HOSPITAL, DEPARTMENT OF REHABILITATION SERVICES. 2011. *Standard of Care: Lower Extremity Amputation*. 2011.

TRABALLESI, Marco, PORCACCHIA, Paolo, AVERNA, Tiziano, BRUNELLI, Stefano. 2008. Energy cost of walking measurements in subjects with lower limb amputations: A comparison study between floor and treadmill test. *Gait and Posture*. 2008, vol. 27, no. 1, pp. 70-75. ISSN 0966-6362.

TURNEY, B., W., KENT, S., J., S., WALKER, R., T., LOFTUS, I., M. 2001. Amputations: No longer the end of the road. *Journal of the Royal College of Surgeons of Edinburgh* [online]. 2001, vol. 46, no. 5, pp. 271-273. [cit. 29. 4. 2014]. ISSN 0035-8835. Dostupné z: http://www.rcsed.ac.uk/RCSSEBackIssues/journal/vol46_5/4650005.html.

ÜLGER, Özlem, TOPUZ, Semra, BAYRAMLAR, Kezban, SENER, Gül, ERBAHCECI, Fatih. 2009. Effectiveness of phantom exercises for phantom limb pain:

a pilot study. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2009, vol. 41, no. 7, pp. 582-584. ISSN 1650-1977.

VANROSS, Ernest, R., JOHNSON, Sylvia, ABBOTT, Caroline, A. 2009. Effects of Early Mobilization on Unhealed Dysvascular Transtibial Amputation Stumps: A Clinical Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2009, vol. 90, no. 4, pp. 610-617. ISSN 0003-9993.

VRIELING, A. H., KEEKEN, H. G., SCHOPPEN, T., OTTEN, E., HALBERSTMA, J. P. K., HOF, A. L., POSTEMA, K. 2008. Gait termination in lower limb amputees. *Gait and Posture*. 2008, vol. 27, no. 1, pp. 82-90. ISSN 0966-6362.

VRIELING, A. H., KEEKEN, H. G., SCHOPPEN, T., OTTEN, E., HALBERSTMA, J. P. K., HOF, A. L., POSTEMA, K. 2008. Gait initiation in lower limb amputees. *Gait and Posture*. 2008, vol. 27, no. 3, pp. 423-430. ISSN 0966-6362.

WILKINS, Krista, L., MCGRATH, Patrick, J., FINLEY, G., Allen, KATZ, Joel. 1998. Phantom limb sensation and phantom limb pain in child and adolescent amputees. *Pain*. 1998, vol 78, no. 1, pp. 7-12. ISSN 0304-3959.

WOLFE, John, H., N. 1994. *ABC cévních onemocnění*. 1. vyd. Praha: Scientia Medica, 1994. ISBN 80-85526-27-1.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. 2004. *The Rehabilittion of People with Amputations*. USA: MossRehab Hospital. 2004.

WU, Hong, SULTANA, Rizwana, TAYLOR, Kerrey, Barton, SZABO, Aniko. 2012. A Prospective Randomized Double-blinded Pilot Study to Examine the Effect of Botulinum Toxin Type A Injection Versus Lidocaine/Depomedrol Injection on Residual and Phantom Limb Pain: Initial Report. *The Clinical journal of pain*. 2012, vol. 28, no. 2, pp. 108-112. ISSN 1536-5409.

SEZNAM ZKRATEK

BPop – Bezprostřední pooperační protéza

DF – dorsální flexe

DK – dolní končetina

DKK – dolní končetiny

FB – Fantomová bolest

FP – Fantomové pocity

LBP – low back pain

PF – plantární flexe

PNF – proprioceptivní neuromuskulární facilitace

PPaPP – Pneumatická postamputační pohybová pomůcka

VAS – Vizuální analogová škála

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Sled komplikací po poranění se u polyneuropatie (Pecoraro, Reiber, Burgess, 1990)	14
Obr. 2. Endoskeletová (vlevo) a exoskeletová (vpravo) protéza (Spires, Kelly, Davis, 2014)	30

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Stabilizační svalstvo potřebné ke kontrole pánve a trupu (Carroll, Edelstein, 2006)	41
--	----

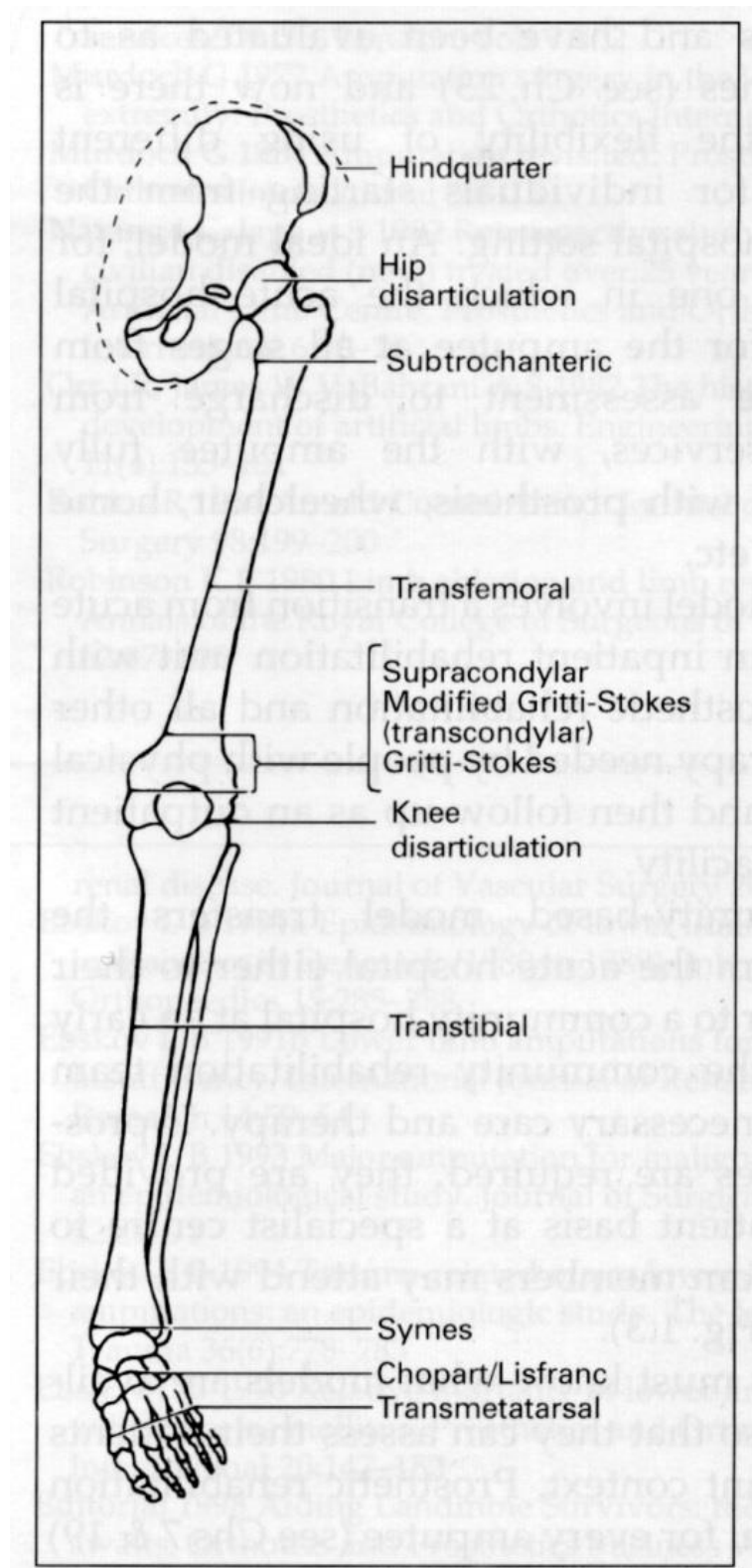
SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Úrovně amputací na dolní končetině (Engstrom, Van de Ven, 1999)	72
Příloha 2 Správné uložení amputačního pahýlu (Smith, Michael, Bowker, 2004)	73
Příloha 3 Nesprávné polohování amputačního pahýlu (Smutný, 2013)	74
Příloha 4 Ukázka bandážování transfemorálního pahýlu (Krawczyk, 2000)	75
Příloha 5 Ukázka bandážování transtibiálního pahýlu (Krawczyk, 2000)	75
Příloha 6 Nesprávné bandážování a jeho výsledek (Engstrom, Van de Ven, 1999) ...	76
Příloha 7 Transtibiální (vlevo) a transfemorální (vpravo) elastický návlek (May, 2002)	76
Příloha 8 Sádrová odnímatelná bandáž (Goldberg, 2006).....	77
Příloha 9 Příklad silového cvičení pahýlu (Smith, Michael, Bowker, 2004)	77
Příloha 10 Pasivní zvyšování pohybu do extenze v kolenním kloubu po transtibiální amputaci (Engstrom, Van de Ven, 1999)	78
Příloha 11 Přesun z vozíku na postel po desce (Engstrom, Van de Ven, 1999).....	78
Příloha 12 Zatěžování pahýlu ve stoji (Engstrom, Van de Ven, 1999)	79
Příloha 13 Balanční dovedností pacienta při házení míče (Smith, Michael, Bowker, 2004)	79
Příloha 14 Sachovo nedynamické chodidlo (May, 2002).....	80
Příloha 15 Bezprostřední pooperační protéza (Smith, Michael, Bowker, 2004).....	80
Příloha 16 Pneumatická postamputační pohybová pomůcka (Engstrom, Van de Ven, 1999)	81
Příloha 17 Nasazování PPaPP u transtibiální amputace a kolenní exartikulace (Engstrom, Van de Ven, 1999)	82
Příloha 18 Nasazování PPaPP u transfemorální amputace (Engstrom, Van de Ven, 1999)	83
Příloha 19 Přenášení váhy s oporou (Smith, Michael, Bowker, 2004).....	84
Příloha 20 Využití zrcadla jako zpětné kontroly (May, 2002)	85

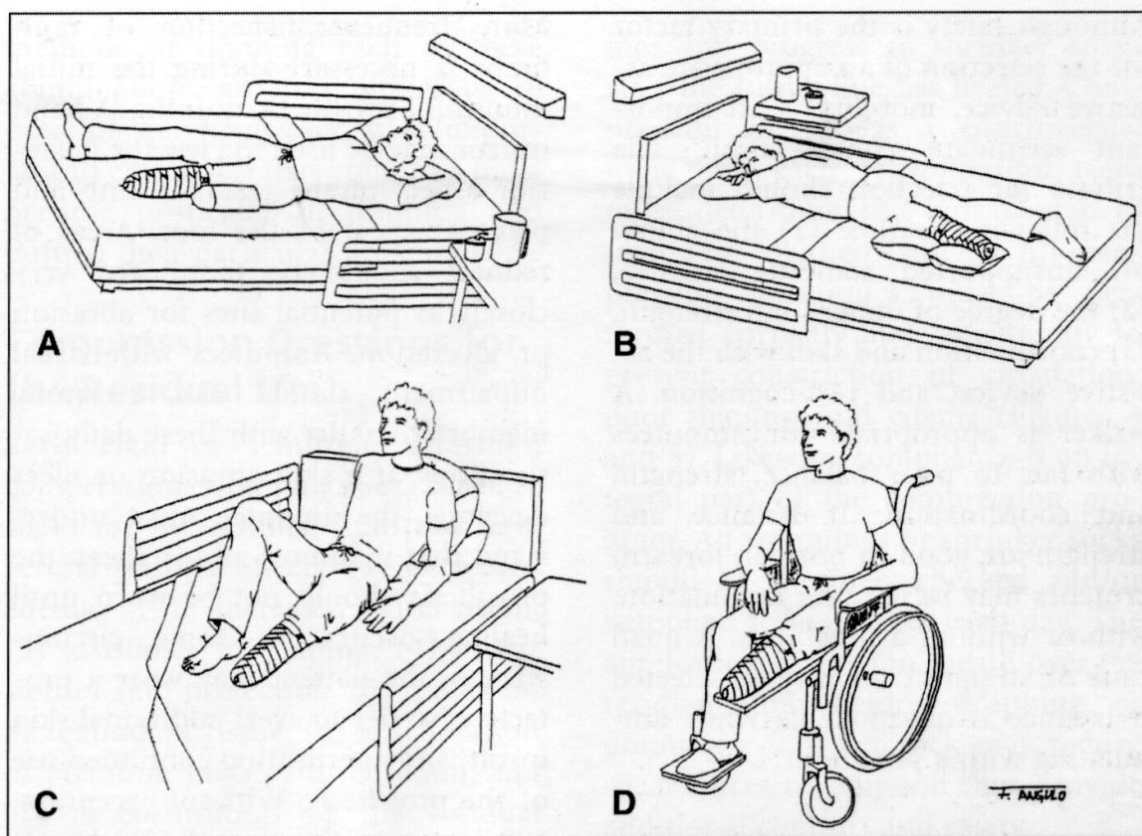
Příloha 21 Nákroky zdravou končetinou na nestabilní plochu (Carroll, Edelstein, 2006)	85
Příloha 22 Přenášení váhy na protézu při dosahových aktivitách (May, 2002)	86
Příloha 23 Při oblékání se nejprve „obléká“ protéza (Carroll, Edelstein, 2006)	86
Příloha 24 Nácvik vystupování na schůdek (Carroll, Edelstein, 2006).....	87
Příloha 25 Nácvik vystupování na schůdek bokem (Carroll, Edelstein, 2006).....	87
Příloha 26 Klek na protetické končetině (Carroll, Edelstein, 2006).....	88
Příloha 27 Čepový systém protetického návleku (Carroll, Edelstein, 2006).....	88
Příloha 28 Běh pacienta s levostrannou transtibiální protézou (Carroll, Edelstein, 2006)	89
Příloha 29 Plavání pacienta po bilaterální transtibiální amputaci (Carroll, Edelstein, 2006)	89
Příloha 30 Jízda na kole pacienta s levostrannou transtibiální amputací (Carroll, Edelstein, 2006)	90

PŘÍLOHY

Příloha 1 Úrovně amputací na dolní končetině (Engstrom, Van de Ven, 1999)



Příloha 2 Správné uložení amputačního pahýlu (Smith, Michael, Bowker, 2004)



Legenda (Příloha) 2

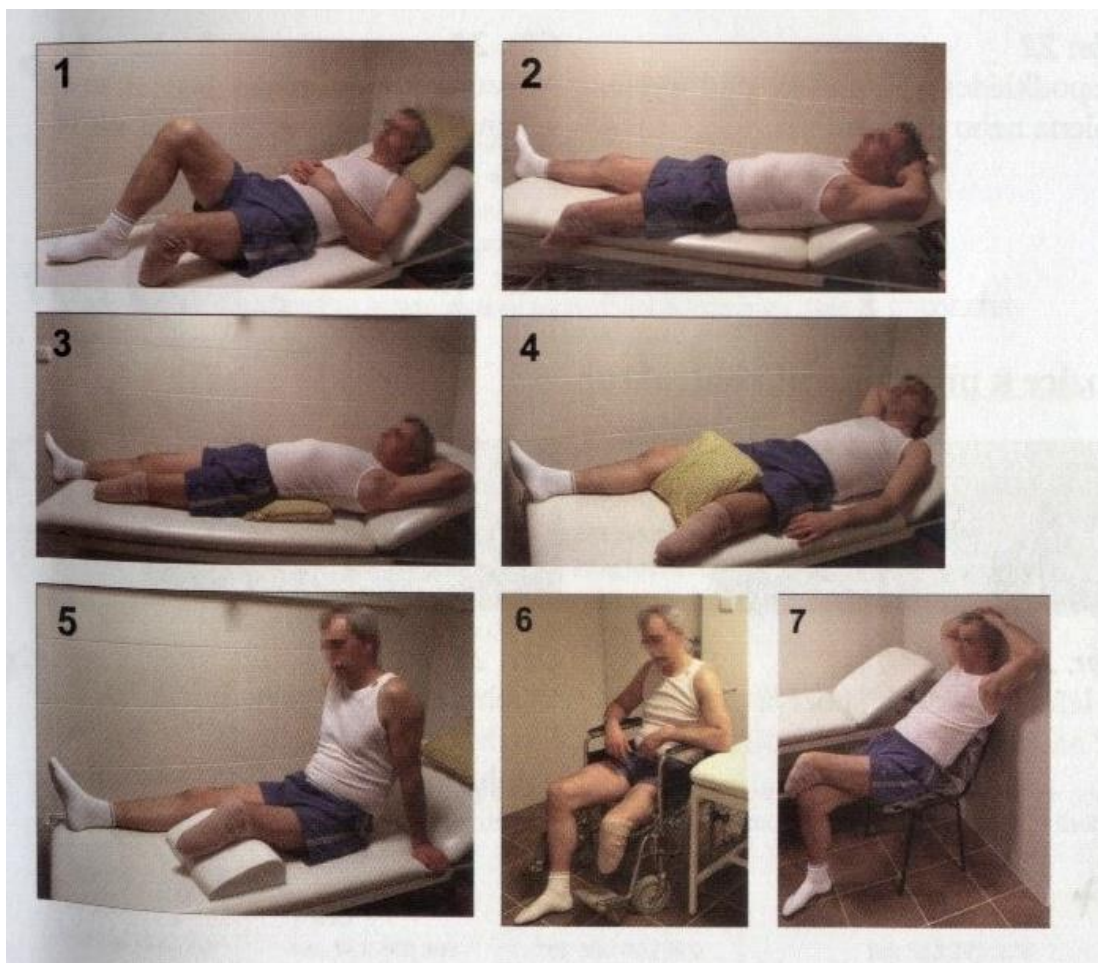
A: Nulová rotace a abdukce v kyčelním kloubu

B: Extenze v kolenním a kyčelním kloubu vleže na břiše

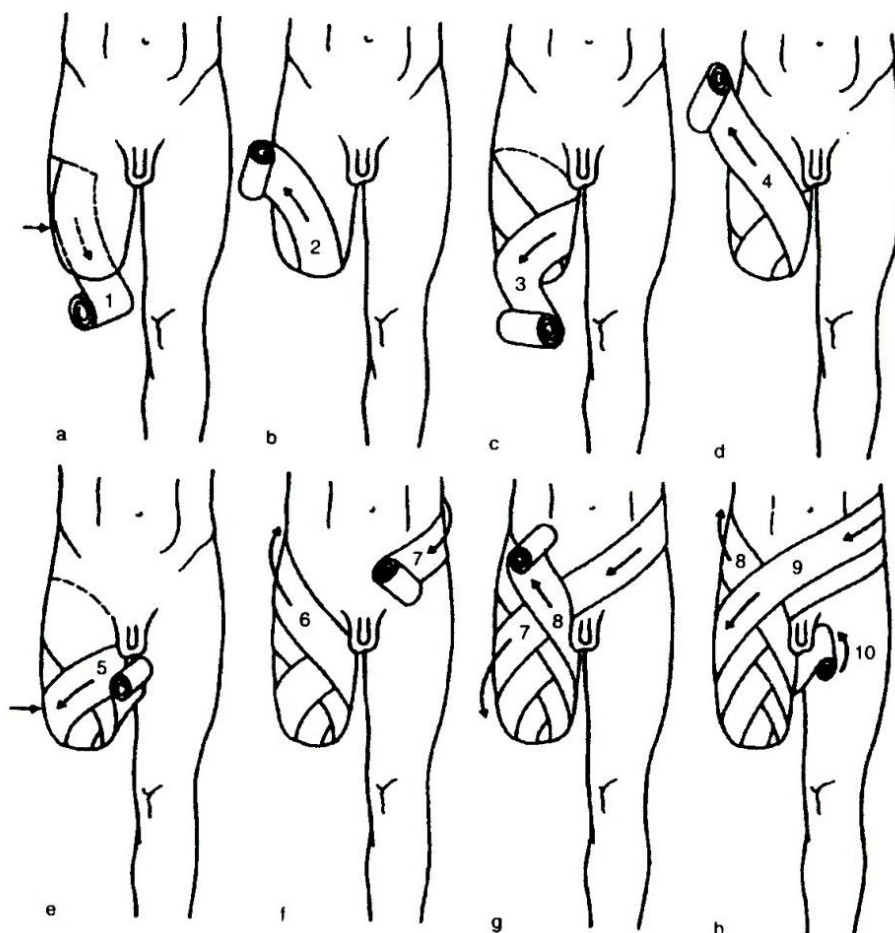
C: Extenze v kolenním kloubu (týká se pouze transtibiálně amputovaných)

D: Extenze v kolenním kloubu při sedu (týká se pouze transtibiálně amputovaných)

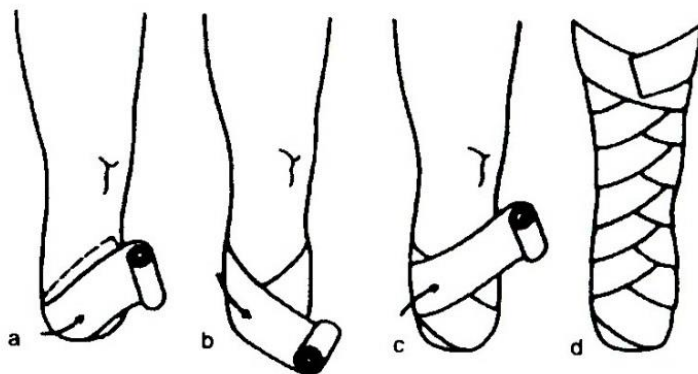
Příloha 3 Nesprávné polohování amputačního pahýlu (Smutný, 2013)



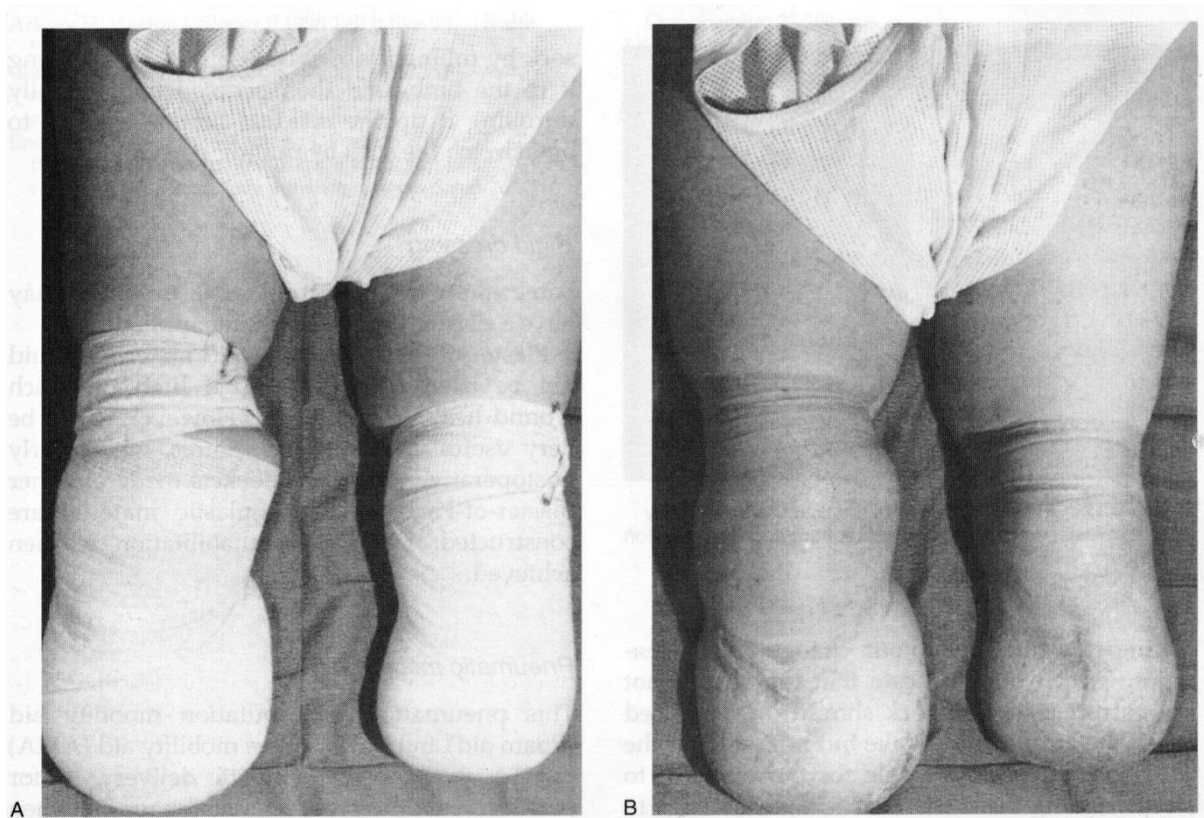
Příloha 4 Ukázka bandážování transfemorálního pahýlu (Krawczyk, 2000)



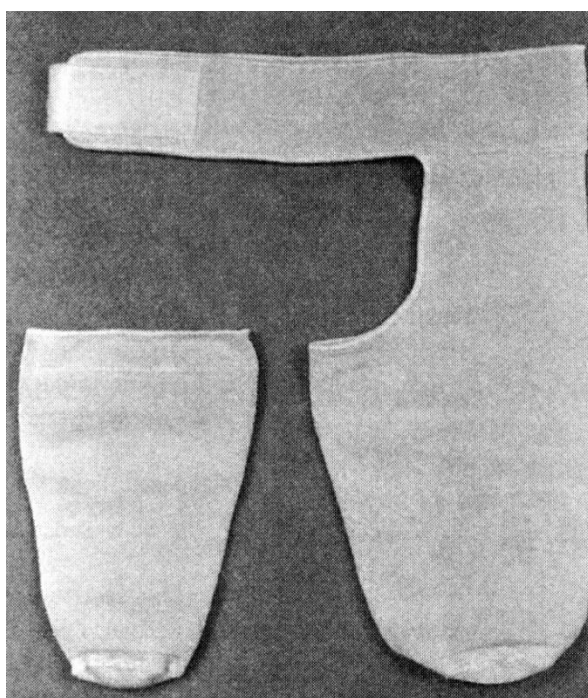
Příloha 5 Ukázka bandážování transtibiálního pahýlu (Krawczyk, 2000)



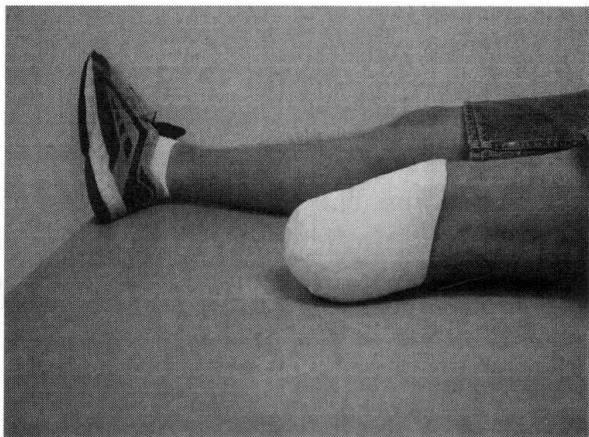
Příloha 6 Nesprávné bandážování a jeho výsledek (Engstrom, Van de Ven, 1999)



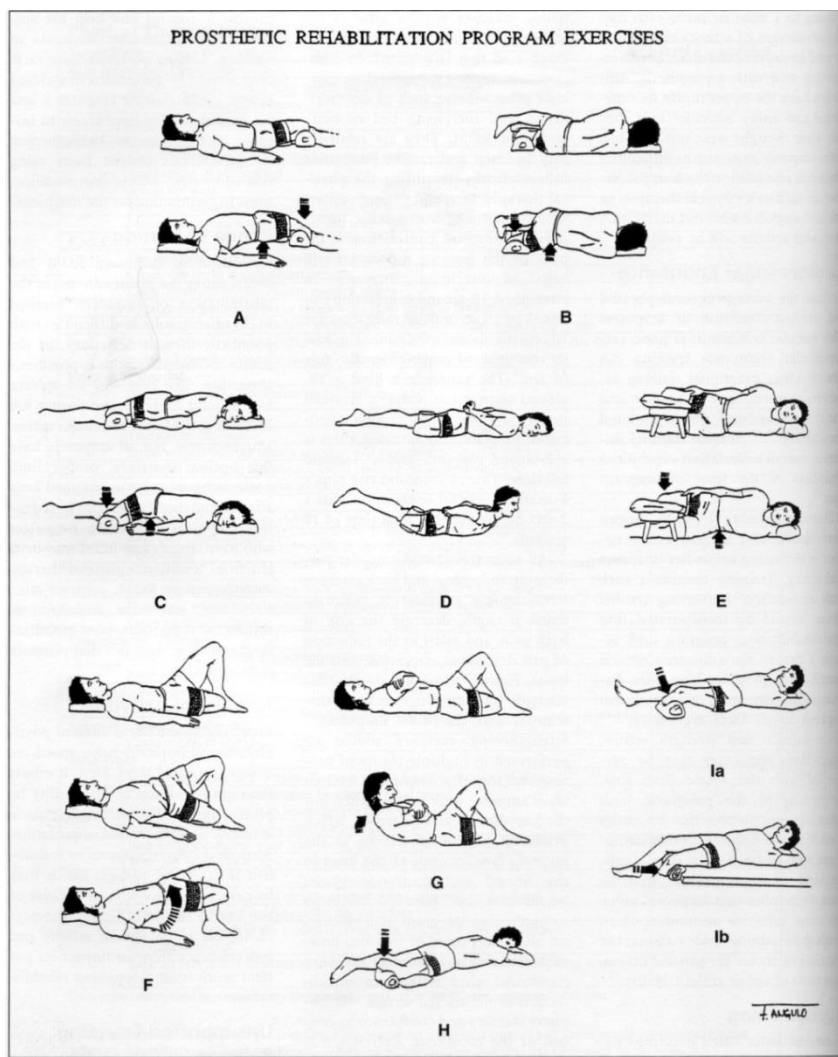
Příloha 7 Transtibiální (vlevo) a transfemorální (vpravo) elastický návlek (May, 2002)



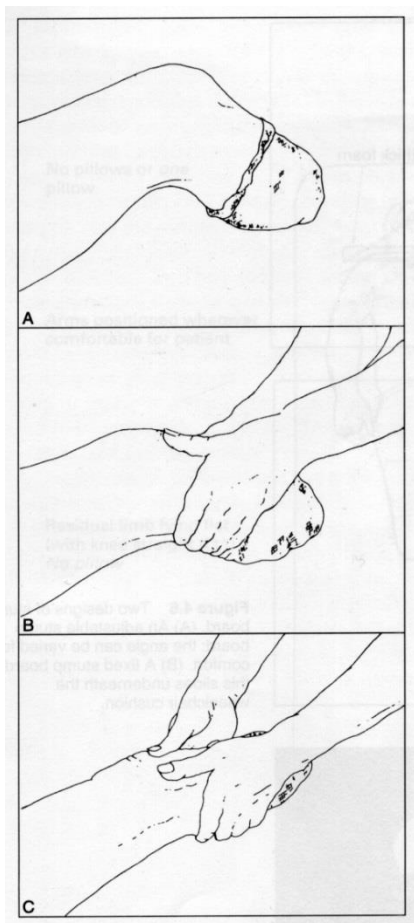
Příloha 8 Sádrová odnímatelná bandáž (Goldberg, 2006)



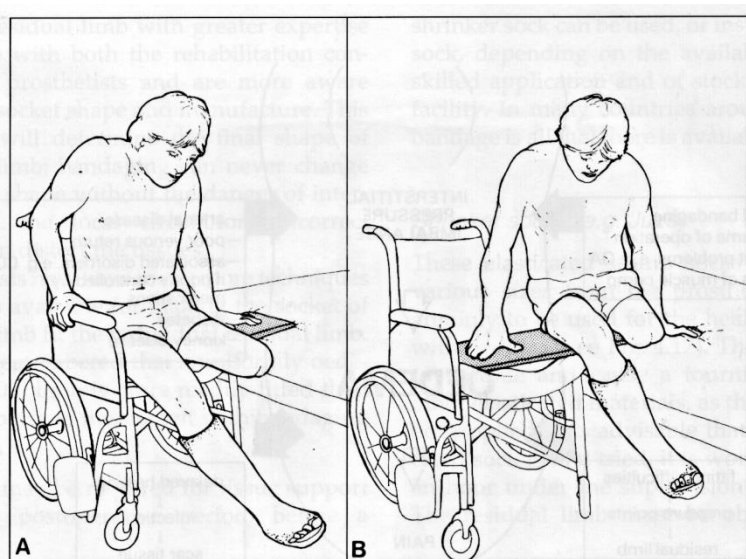
Příloha 9 Příklad silového cvičení pahýlu (Smith, Michael, Bowker, 2004)



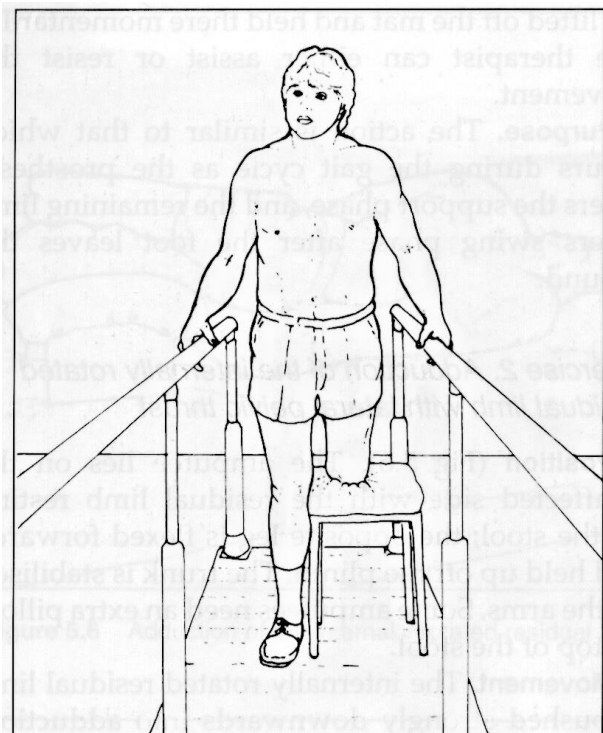
Příloha 10 Pasivní zvyšování pohybu do extenze v kolenním kloubu po transtibiální amputaci (Engstrom, Van de Ven, 1999)



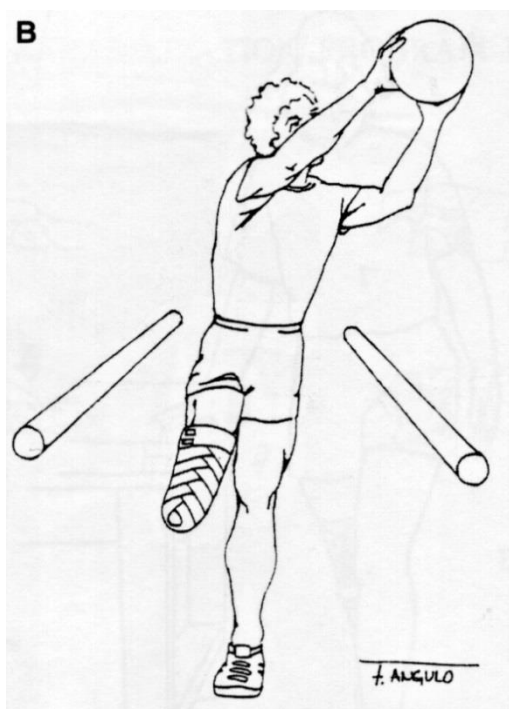
Příloha 11 Přesun z vozíku na postel po desce (Engstrom, Van de Ven, 1999)



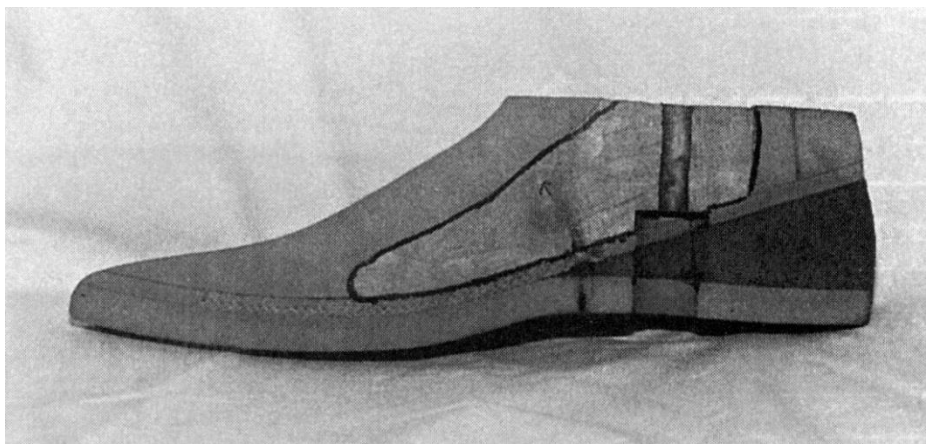
Příloha 12 Zatěžování pahýlu ve stoji (Engstrom, Van de Ven, 1999)



Příloha 13 Balanční dovedností pacienta při házení míče (Smith, Michael, Bowker, 2004)



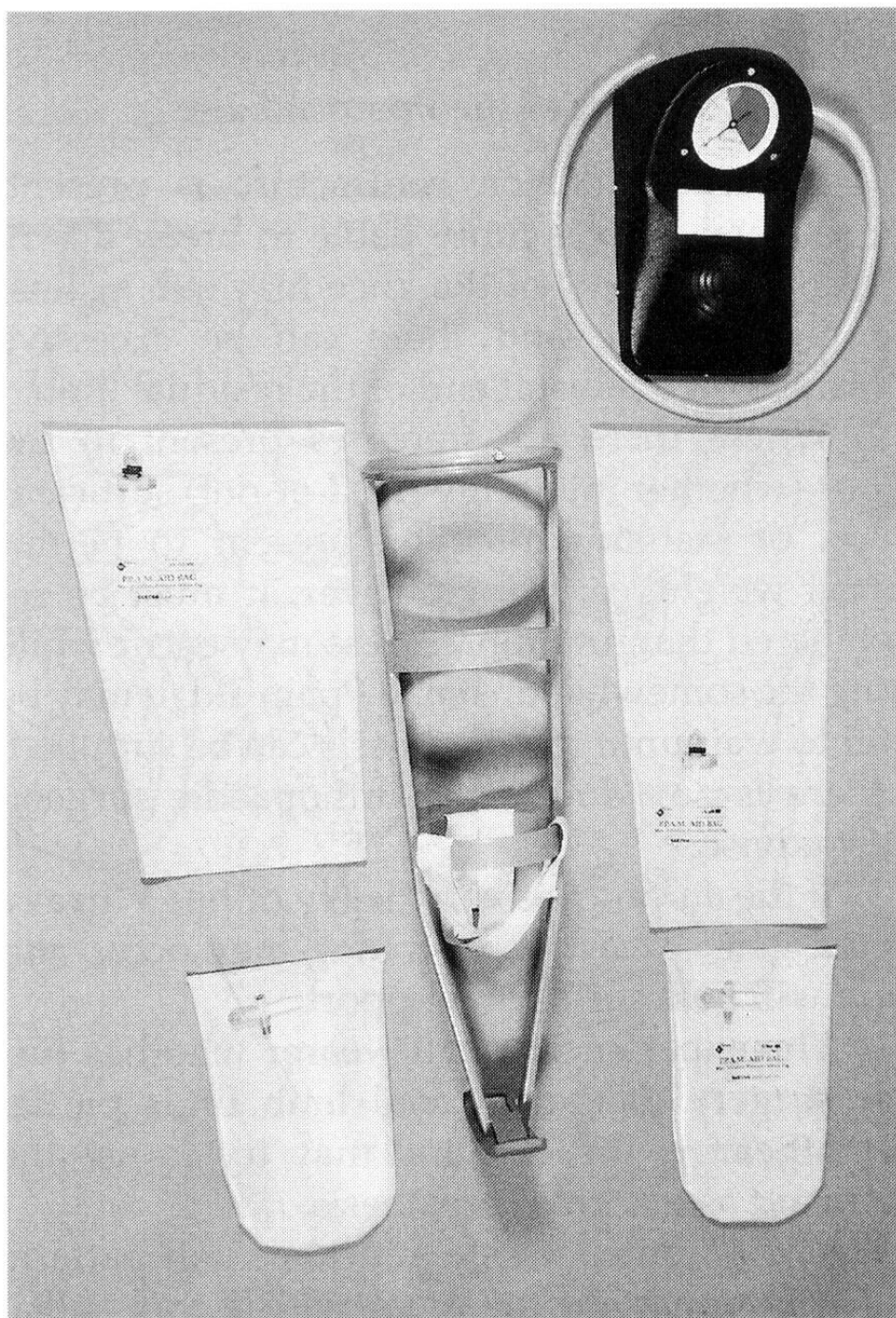
Příloha 14 Sachovo nedynamické chodidlo (May, 2002)



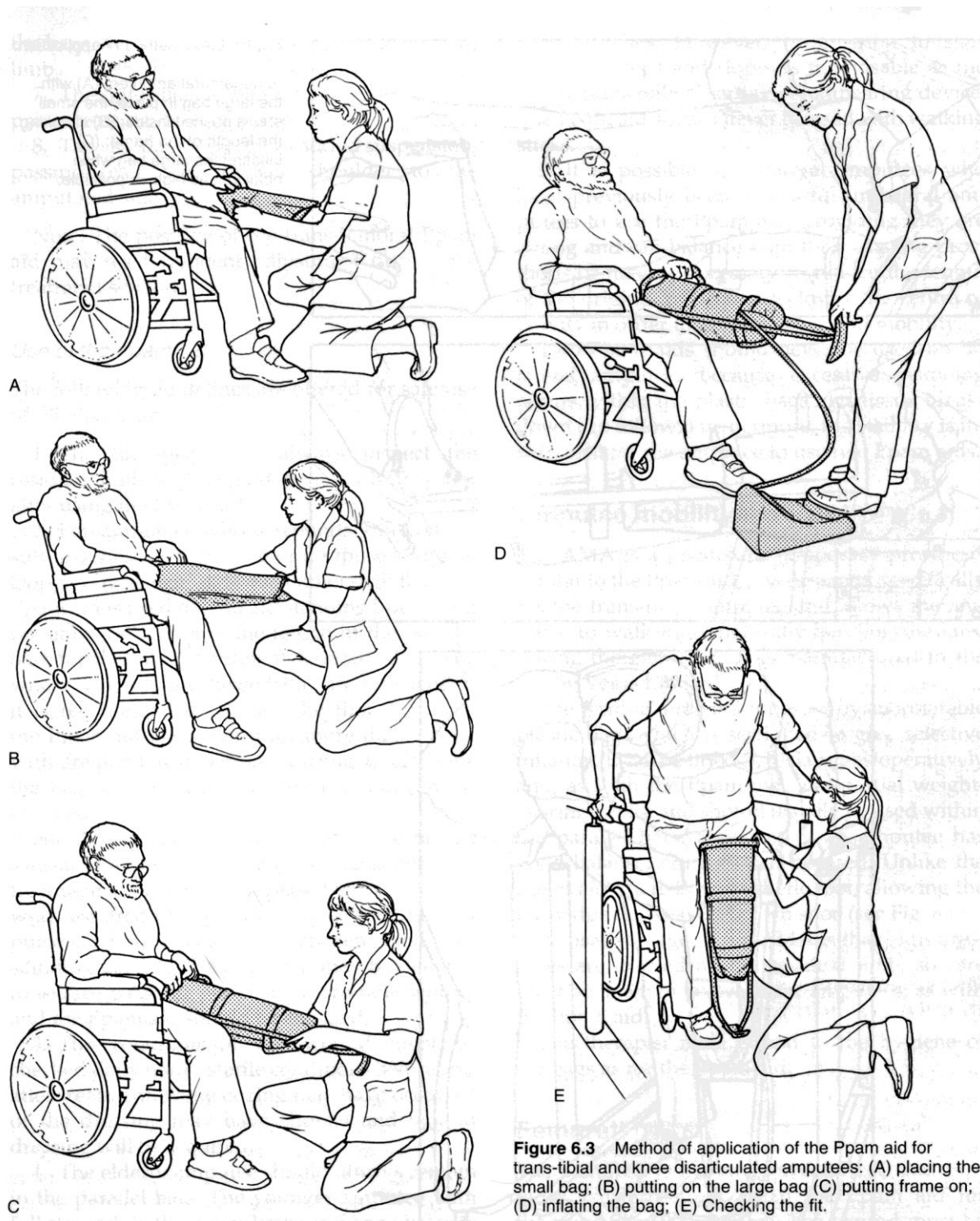
Příloha 15 Bezprostřední pooperační protéza (Smith, Michael, Bowker, 2004)



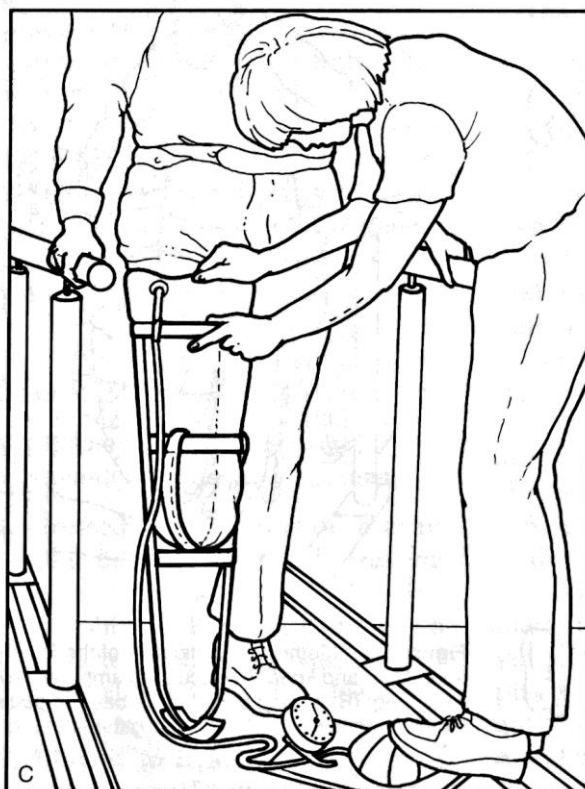
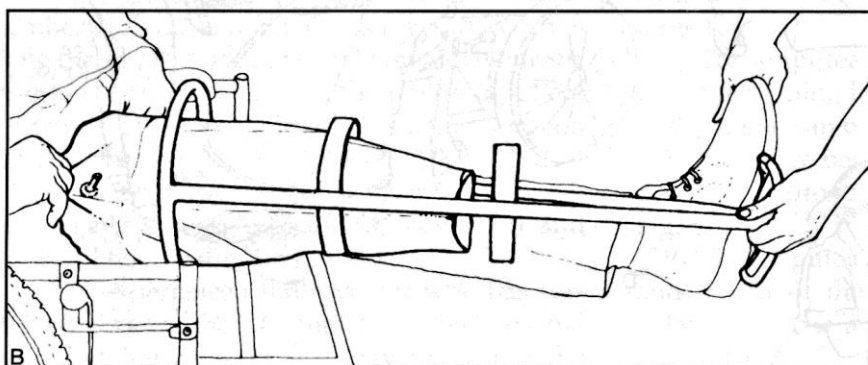
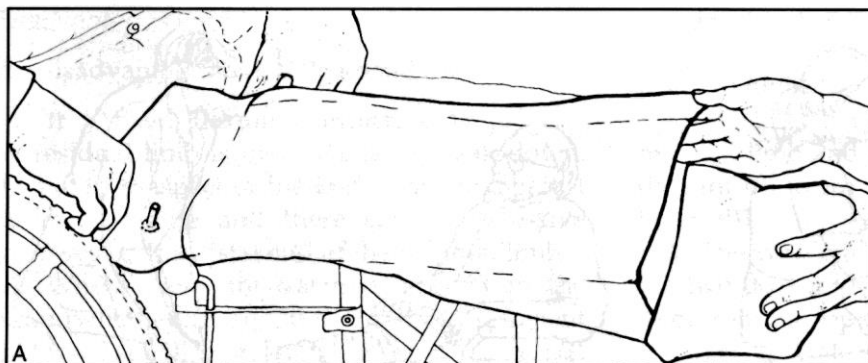
Příloha 16 Pneumatická postamputační pohybová pomůcka (Engstrom, Van de Ven, 1999)



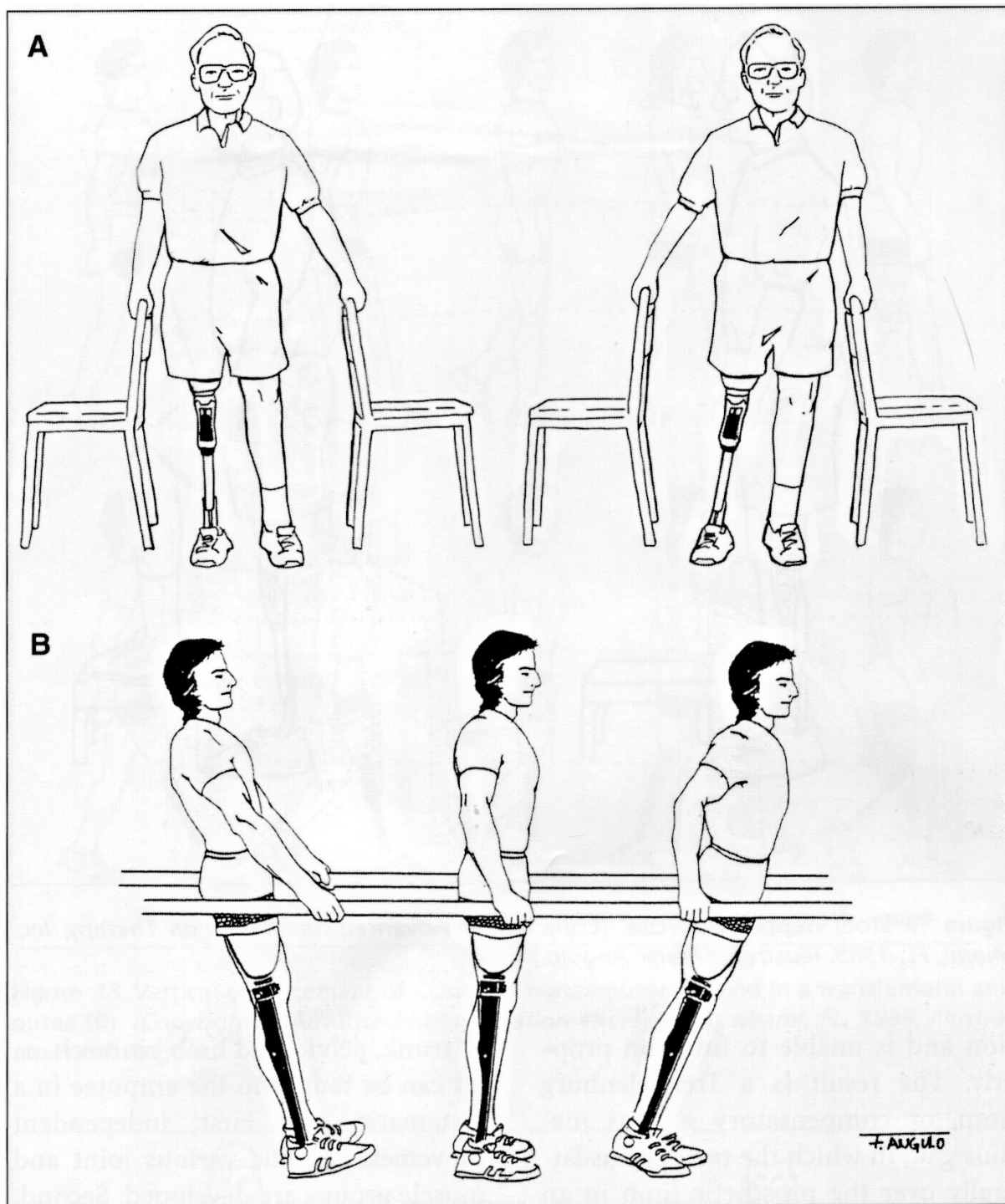
Příloha 17 Nasazování PPaPP u transtibiální amputace a kolenní exartikulace
(Engstrom, Van de Ven, 1999)



Příloha 18 Nasazování PPaPP u transfemorální amputace (Engstrom, Van de Ven, 1999)



Příloha 19 Přenášení váhy s oporou (Smith, Michael, Bowker, 2004)

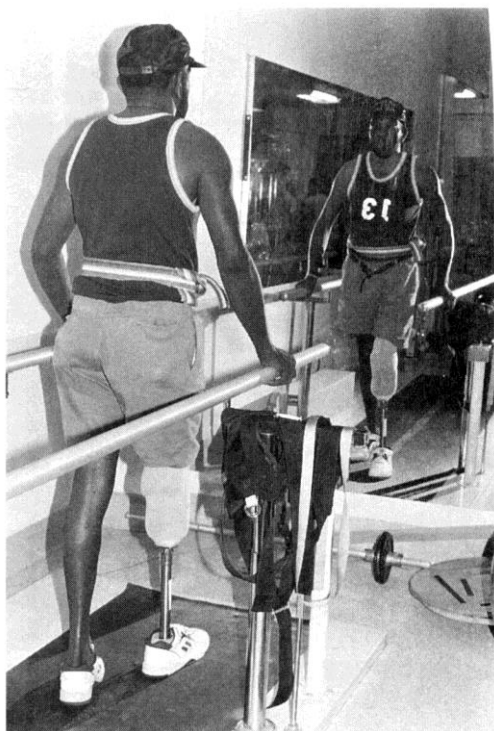


Legenda (Příloha 19)

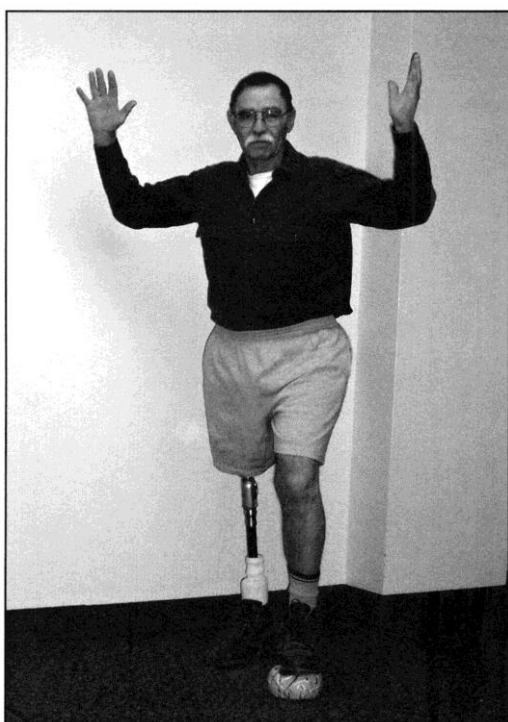
A: Výkyvy těžiště do boku

B: Výkyvy těžiště dopředu a dozadu

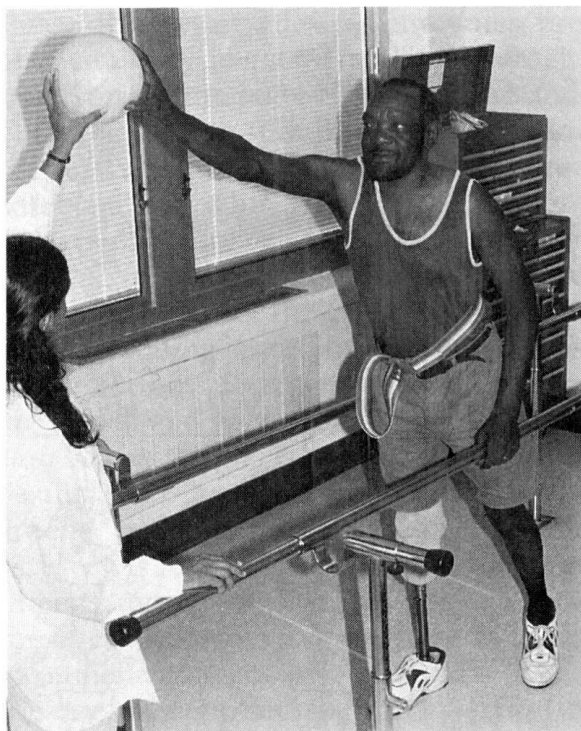
Příloha 20 Využití zrcadla jako zpětné kontroly (May, 2002)



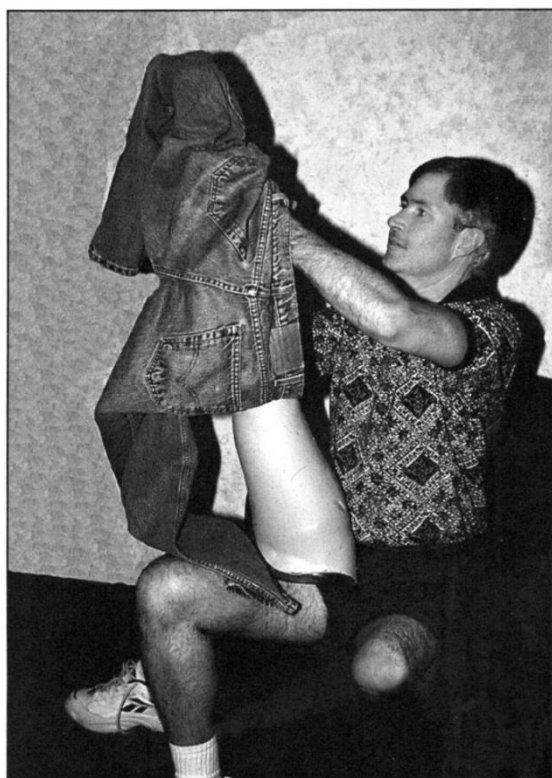
Příloha 21 Nákroky zdravou končetinou na nestabilní plochu (Carroll, Edelstein, 2006)



Příloha 22 Přenášení váhy na protézu při dosahových aktivitách (May, 2002)



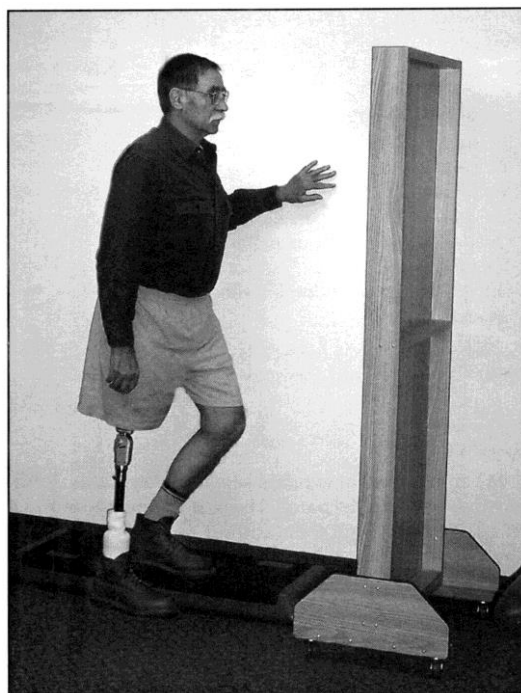
Příloha 23 Při oblékání se nejprve „obléká“ protéza (Carroll, Edelstein, 2006)



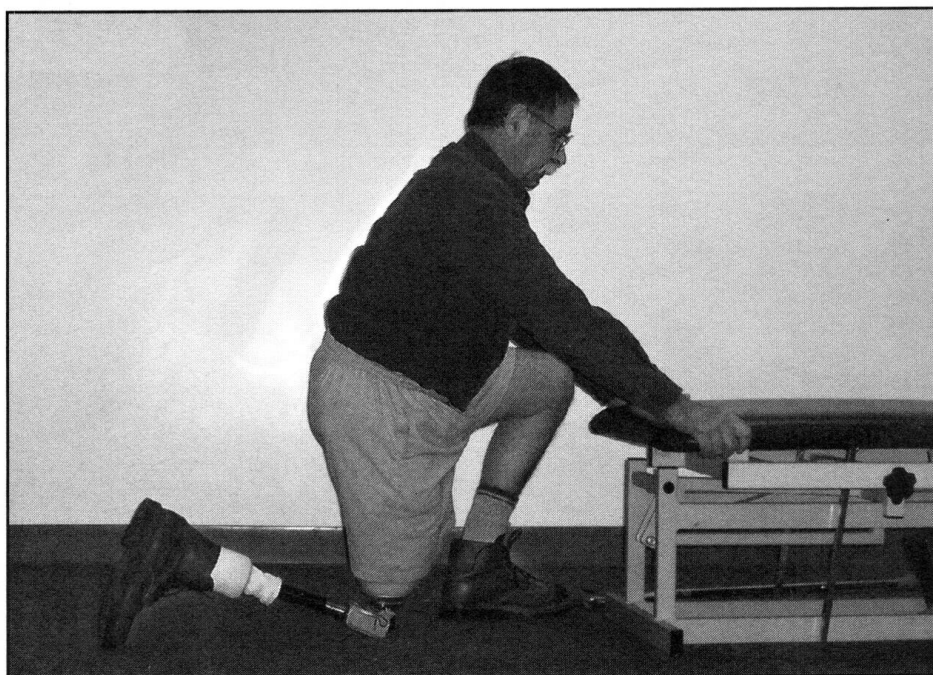
Příloha 24 Nácvik vystupování na schůdek (Carroll, Edelstein, 2006)



Příloha 25 Nácvik vystupování na schůdek bokem (Carroll, Edelstein, 2006)



Příloha 26 Klek na protetické končetině (Carroll, Edelstein, 2006)



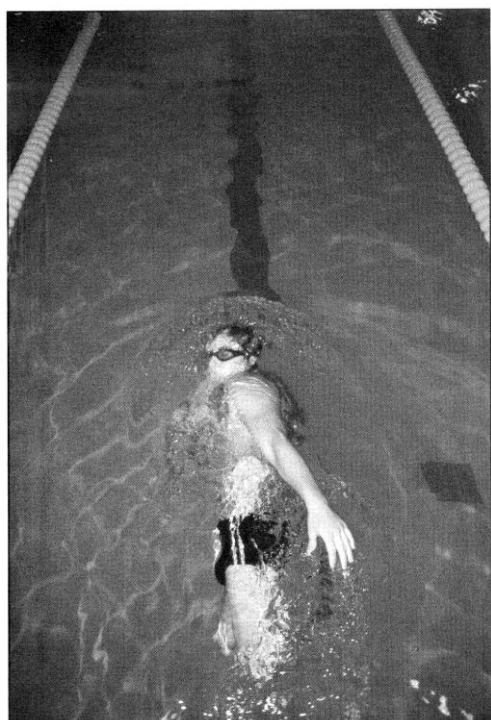
Příloha 27 Čepový systém protetického návleku (Carroll, Edelstein, 2006)



Příloha 28 Běh pacienta s levostrannou transtibiální protézou (Carroll, Edelstein, 2006)



Příloha 29 Plavání pacienta po bilaterální transtibiální amputaci (Carroll, Edelstein, 2006)



Příloha 30 Jízda na kole pacienta s levostrannou transtibiální amputací (Carroll, Edelstein, 2006)

