

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



Fakulta
tělesné kultury

REHABILITACE PACIENTŮ PO TRANSFEMORÁLNÍ AMPUTACI

Bakalářská práce

Autor: Magdalena Filipek

Studijní program: Fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Ondřej Laštovička, Ph.D.

Olomouc 2024

Bibliografická identifikace

Jméno autora: Magdalena Filípek

Název práce: Rehabilitace pacientů po transfemorální amputaci

Vedoucí práce: Mgr. Ondřej Laštovička, Ph.D.

Pracoviště: Katedra fyzioterapie

Rok obhajoby: 2024

Abstrakt:

Hlavním cílem práce je shrnout poznatky současné odborné literatury popisující rehabilitaci pacientů po transfemorální amputaci a přiblížit možnosti jejího oprotézování. Začátek práce se věnuje teoretickému popisu amputace dolní končetiny. Stěžejní část se pak zaměřuje především na základní popis rehabilitace po transfemorální amputaci od předoperačního stádia, přes operační zákrok a pooperační péči až po rehabilitaci s protézou. Dále je popsána problematika předprotetického vyšetření, dílčí částí transfemorální protézy a indikační kritéria k vybavení jedince pomůckou. Součástí práce je taktéž kazuistika pacienta s transfemorální amputací onkologické příčiny, která se skládá z vyšetření pacienta a návrhu krátkodobého a dlouhodobého rehabilitačního plánu.

Klíčová slova:

Amputace, transfemorální amputace, protetika, transfemorální protéza, rehabilitace

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author: Magdalena Filipek
Title: Rehabilitation of patients after transfemoral amputation

Supervisor: Mgr. Ondřej Laštovička, Ph.D.
Department: Department of Physiotherapy
Year: 2024

Abstract:

The main aim of this paper is to summarize the findings of the current literature describing the rehabilitation of patients after transfemoral amputation and to present the possibilities of its prosthetic care. The beginning of the thesis is devoted to the theoretical description of lower limb amputation. The main part focuses on the basic description of rehabilitation after transfemoral amputation from the preoperative stage, through surgery and postoperative care to rehabilitation with prosthesis. Additionally the thesis explains the key considerations of the pre-prosthetic examination, the parts of the transfemoral prosthesis and the indication criteria for fitting the individual with the device. The thesis also includes a case report of a patient who underwent transfemoral amputation due to oncologic causes, which includes an examination of the patient and the suggestion of a short- and long-term rehabilitation plan.

Keywords:

Amputation, transfemoral amputation, prosthetics, transfemoral prosthesis, rehabilitation

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

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Ondřeje Laštovičky, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 30. dubna 2024

.....

Děkuji Mgr. Ondřeji Laštovičkovi, Ph.D. za jeho vedení, cenné rady a především čas, který práci věnoval. Dále děkuji mé rodině a blízkým za jejich podporu během celého studia.

OBSAH

Obsah	7
1 Úvod	9
2 Cíle práce	10
3 Amputace dolní končetiny	11
3.1 Příčiny amputací	12
3.2 Chirurgické provedení amputace končetiny.....	14
3.3 Komplikace amputací	15
4 Transfemorální amputace	19
4.1 Akutní péče	19
4.1.1 Předoperační stádium	19
4.1.2 Operační zákrok.....	20
4.1.3 Včasná pooperační péče.....	22
4.2 Protetika	27
4.2.1 Indikační kritéria.....	27
4.2.2 Předprotetické vyšetření	28
4.2.3 Primární vybavení (prvovybavení).....	31
4.2.4 Stavba protézy.....	31
4.3 Rehabilitace s protézou	40
4.3.1 Návík manipulace s protézou	40
4.3.2 Návík chůze s protézou.....	41
5 Kazuistika.....	45
5.1 Anamnéza	45
5.2 Cílené vyšetření	46
5.3 Návrh terapie.....	51
6 Diskuse	53
7 Závěry	57
8 Souhrn	58
9 Summary	60
10 Referenční seznam	62

11 Přílohy	68
11.1 Vzor informovaného souhlasu	68
11.2 Příručka pro pacienty s příklady cviků	69
11.3 Dotazníky	77
11.3.1 TAPES-R.....	77
11.3.2 Q-TFA	80

1 ÚVOD

Amputace končetiny je jeden z nejstarších prováděných chirurgických výkonů. V minulosti byla nejčastější příčinou amputací válka (Dungl, 2014), dnes je to příčina cévní, nejčastěji ve vztahu k diagnóze diabetes mellitus (Birgusová, 2015). Celkově je na celém světě přibližně 40 milionů osob s amputací končetiny (Fanciullacci et al., 2021).

Amputace má významný vliv na člověka po stránce fyzické a psychické (Kolář, 2020). Nejenom, že byla pacientovi odňata část jeho těla, mnohdy se musí vypořádat s významnými změnami v jeho profesním i osobním životě, zároveň je ohrožen mnohými komplikacemi jako je gangréna pahýlu, kontraktury, fantomové bolesti a jiné (Dungl, 2014). Amputace je tedy vážným zásahem do celé integrity jedince (Kolář, 2020). Péče o pacienta s amputací je komplexní, a proto je velmi důležitý biopsychosociální přístup rehabilitace, který se zaměřuje nejen na potřeby lékařské a rehabilitační, ale také na psychologické a sociální (Calabrese et al., 2023). Rehabilitace tak využívá koncepty a metody více oborů a odborníci tvoří tým s cílem co největší reintegrace jedince do společnosti (Krajbich et al., 2016).

Podle Calabrese et al. (2023) vyžaduje transfemorální amputace (TF) delší dobu rehabilitace pro znovuzískání funkčnosti a samostatnosti, než jak je tomu u amputace transtibiální. TF amputace totiž vyžaduje mnohem větší kontrolu a sílu ostatních částí těla. Pro pomoc s překonáváním těchto obtíží, byl učiněn významný pokrok ve vývoji protéz (Kooiman et al., 2023). Kdysi měla typická protéza po TF amputaci dvě části: bérceovou a stehenní, které byly spojeny pomocí kolenních dlah (Voděra, 2022). Dnes je k dispozici mnoho typů protéz, které jsou na základě předprotetického vyšetření vyrobeny a přizpůsobeny pacientovi na míru. Díky tomu se pacient často dokáže přiblížit co nejvíce životu, který vedl před odejmutím končetiny (Krajbich et al., 2016).

2 CÍLE PRÁCE

Hlavním cílem práce je shrnout poznatky současné odborné literatury popisující rehabilitaci pacientů po transfemorální amputaci a přiblížit možnosti jejího oprotézování. Vedlejším cílem je vytvořit příručku s příklady cviků pro tyto pacienty.

3 AMPUTACE DOLNÍ KONČETINY

„Jako amputaci definujeme odstranění periferní části těla včetně krytu měkkých tkání s přerušením skeletu, která vede k funkční anebo kosmetické změně s možností dalšího protetického ošetření“ (Dungl, 2014, p. 117).

Základní dělení amputací pánve a dolních končetin je na vysoké a nízké, kdy nízká amputace je definována jako amputace na úrovni hlezenního kloubu a níže, zatímco vysoká zasahuje proximálněji (Nazri et al., 2019). Detailněji pak lze rozlišovat:

- hemikorporektomie – odstranění celého pánevního pletence
- hemipelvektomie – odstranění pánevní kosti a celé dolní končetiny
- exartikulace v kyčelním kloubu – odstranění celé dolní končetiny v úrovni kyčelního kloubu, pánev je zachována
- transfemorální (femorální) amputace, která se podle Malawer & Sugarbaker (2001) dále dělí na:
 - suprakondylickou – provedena přes distální část stehenní kosti
 - diafyzární – provedena přes střední část stehenní kosti
 - vysokou – provedena těsně pod malým trochanterem
- exartikulace v kolenním kloubu – amputace přímo ve štěrbině kolenního kloubu
- transtibiální amputace – v oblasti bérce
- amputace v oblasti hlezna a nohy – provádí se v různých výškách
 - Symeova – amputace nohy i s odstraněním malleolů
 - Chopartova – provedena na úrovni metatarzálních kloubů
 - Lisfrankova – kalkaneokuboidní a talonavikulární exartikulace
 - amputace transmetatarzální a prstců

Ačkoli se moderní medicína značně vyvinula a revaskularizační a rekonstrukční zákroky se staly mnohem dostupnějšími a účinnějšími, dochází k nárůstu počtu amputací u běžné populace (Constantin et al., 2022). Denně je v USA prováděno až 500 nových amputací dolních končetin (Webster et al., 2019). V roce 2005 tak např. žilo v USA 1,6 milionů osob s amputací (Stevens & Wurdeman, 2019), do roku 2019 pak jejich počet vzrostl až na 2 miliony (Webster et al., 2019). V České republice se incidence amputací dolní končetiny odhaduje na 5–24 na 100 tisíc obyvatel za rok (Birgusová, 2015). Celkově je na celém světě přibližně 40 milionů osob s amputací končetiny, z toho kolem 36 milionů (90 %) jsou osoby s amputací dolní končetiny, z nichž až 26 % tvoří osoby s TF amputací (Fanciullacci et al., 2021). V Německu je TF amputace

nejčastějším typem vysokých amputací s incidencí 13,3 na 100 000 obyvatel, přičemž počet zákroků se od roku 2015 zvýšil o 71 % (Walter et al., 2022).

3.1 Příčiny amputací

Amputace dolních končetin se nejčastěji provádí v důsledku pokročilého cévního onemocnění (Constantin et al., 2022). Podle Birgusové (2015) je to až 87 % všech případů, dalšími možnými příčinami je trauma, infekce, nádorové nebo vrozené onemocnění (Constantin et al., 2022).

Hluboká žilní trombóza

Hluboká žilní trombóza je definována jako tvorba sraženiny (trombu) v žilním oběhu. Vzniká v oblastech se změněným průtokem krve, jako jsou kapsy přiléhající k chlopním v hlubokých žilách dolních končetin (Navarrete et al., 2023). Velice závažným projevem hluboké žilní trombózy je tzv. Phlegmasia coerulea dolens, která je charakterizována výrazným otokem dolních končetin s bolestí a cyanózou, což může vyústit v gangrénu, amputaci končetiny a nakonec i smrt. Žilní gangréna vzniká v důsledku obstrukce průtoku krve vlivem extrémní žilní hypertenze. Patogeneze tohoto onemocnění souvisí se zvýšenou hyperkoagulací, stázou a/nebo poškozením cévní stěny, přičemž nejčastějším rizikovým faktorem je malignita (Kou et al., 2020).

Chronická žilní nedostatečnost (CVI)

Periferní žilní systém dolní končetiny slouží k transportu odkysličené krve z periferie do srdce. Pohyb krve proti gravitaci ve vzpřímené poloze vyžaduje pomoc jednosměrných chlopní a svalové kontrakce k pumpování a návratu krve do srdce. Jednosměrné dvoucípé chlopně zajišťují, že krev proudí jedním směrem k srdci a zároveň omezují zpětný tok a shromažďování krve v dolních končetinách (Azar et al., 2022).

Poškození těchto fyziologických mechanismů může vést k patologickému žilnímu refluxu, který přispívá k inkompetenci a dilataci dalších žilních chlopní – může totiž vytlačit zdravé, do té doby nepoškozené bikuspidální chlopně od sebe, což dále zhoršuje žilní hypertenzi (Azar et al., 2022).

Nejčastějším příznakem CVI je bolest, změna barvy kůže, otoky a ulcerace (Azar et al., 2022). Mezi běžně popsané rizikové faktory pro vznik CVI patří: CVI v rodinné anamnéze, pokročilý věk, ženské pohlaví, žilní trombóza, obezita, těhotenství, úraz a povolání vyžadující

dlouhodobé stání. Nejzávažnějším klinickým projevem CVI je žilní ulcerace, která může mít za následek žilní gangrénu až amputaci (Kolluri, 2014).

Ischemická choroba dolních končetin

Ischemická choroba dolních končetin (ICHDKK) je následkem postupného zužování až uzávěru periferních tepen, zejména v dolních končetinách. Existuje mnoho příčin tohoto onemocnění, jednoznačně nejčastější z nich je ale ateroskleróza (Conte & Vale, 2018), tedy chronický systémový zánět spojený s hromaděním tzv. plaku ve stěně cév (Rehberger Likozar et al., 2020). Rizikovými faktory pro vznik ICHDKK je diabetes mellitus, kouření, obezita, vysoký krevní tlak, vysoký cholesterol, vyšší věk, srdeční onemocnění a výskyt této nemoci v rodinné anamnéze, což podporuje ztrátu normálních homeostatických vlastností endotelu (Yang et al., 2017). Následkem je nábor imunitních buněk, sekrece zánětlivých cytokinů a růstových faktorů, uvolňování protrombotických mediátorů a aktivace krevních destiček. To vše vytváří prokoagulační stav místo normální antikoagulační odpovědi (Rehberger Likozar et al., 2020). Důsledkem celého procesu je nedostatečné prokrvení tkáně. Nejzávažnějším projevem ICHDKK je kritická končetinová ischemie – stav definovaný ischemickou bolestí v klidu nebo přítomností ischemických kožních lézí (tj. gangrén nebo ulcerací), které jsou spojeny s významným rizikem amputace (Behroozian & Beckman, 2020).

Diabetická noha

„Diabetická noha – syndrom diabetické nohy (SDN) je definován jako infekce, ulcerace nebo destrukce hlubokých tkání nohy spojená s neurologickými abnormalitami a s různým stupněm ischemické choroby dolních končetin“ (Bém et al., 2020, p. 92). Postihuje až 25 % pacientů trpících diabetem a může vyústit ve vysokou amputaci dolní končetiny. Nejčastějším rizikovým faktorem pro vznik SDN je diabetická neuropatie. Dochází u ní k poruše sensorických nervů, což vede k tomu, že pacient nerozezná bolestivé podněty, teplotu, tlak, a tedy snadno si způsobí otlaky, které mohou vyústit až k ulceraci, nejčastěji způsobené následkem traumatu z důvodu nošení nevhodné obuvi. Významným faktorem je ICHDKK popsána výše (Bém et al., 2020).

U SDN je zásadní prevence. Pacienti by měli být edukováni o vhodné obuvi, ponožkách a vložkách do bot. Dále by svoje nohy měli pravidelně kontrolovat, dbát na hygienu nohou, adekvátní pedikúru a samozřejmě včasné léčit i drobná poranění. V případě vzniku ulcerace by pak měli neprodleně navštívit podiatra (Bém et al., 2020).

3.2 Chirurgické provedení amputace končetiny

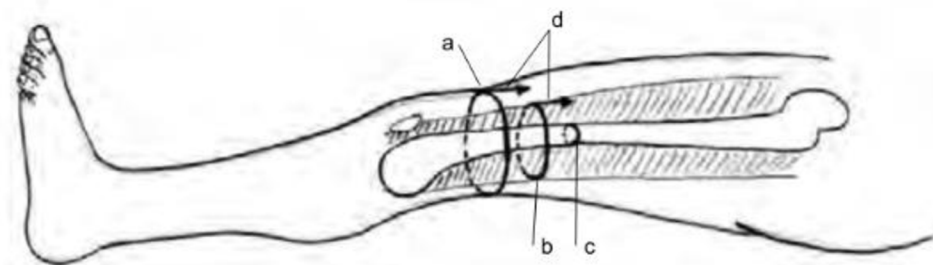
Cílem při plánování amputace je zachovat co nejdelší reziduální končetinu a co největší počet funkčních kloubů (Krajbich et al., 2016). Podle chirurgického provedení můžeme rozdělit typy amputací na gilotinovou a lalokovou, které mohou být provedeny otevřeným nebo zavřeným způsobem. Otevřený způsob je indikován u infektu a těžkého zhmoždění končetiny. Rána přitom není po amputaci uzavřena, a je tak nutná ještě další operace k vytvoření pahýlu. U zavřeného způsobu je rána po odstranění příslušné končetiny naopak uzavřena stehy (Dungl, 2014).

Gilotinové (cirkulární) amputace

Gilotinová amputace (Obrázek 1) se vždy provádí otevřeně. Nejdříve se cirkulárně přeruší kůže, poté se kůže retrahuje a v této úrovni se přeruší svaly. Po retrakci svalů se přeruší skelet. Následně se provede náplastová kožní trakce (1,5–2,5 kg), díky čemuž někdy není nutná revize a sutura pahýlu. Nakonec se pahýl upraví pro budoucí oprotézování reamputací, revizí anebo plastickou úpravou (Dungl, 2014).

Obrázek 1

Gilotinová amputace (Dungl, 2014, p. 117)



Poznámka: a – linie kožního řezu, b – linie svalového řezu, c – linie přerušení kosti, d – retrakce měkkých tkání

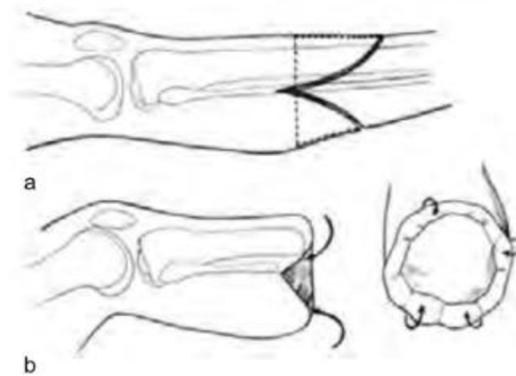
Laloková amputace

Laloková amputace (Obrázek 2) je standardní amputační výkon, který se může provádět jak otevřeným, tak zavřeným způsobem. Každopádně umístění laloků měkkých tkání musí být předem naplánováno, neboť je důležité, aby byl skelet měkkými tkáněmi dostatečně kryt a bylo možné vymodelovat kónický tvar pahýlu. Přerušené svaly se přitom fixují tzv. myoplastikou nebo „myodézou“, kdy podstatou myoplastiky je spojení přerušovaných svalů jedné motorické skupiny

s jejich antagonisty. U myodézy, neboli kostní reinzerce, se naopak vytvoří nový svalový úpon, díky čemuž je zachovaná původní funkce svalů a současně je i tento výkon prevencí vzniku kontraktur (Dungl, 2014). Podle MUDr. Potěšila je pak myoplastika sice rychlejší a méně náročná na provedení, u TF amputace je ale dle něj výhodnější myodéza, neboť vyšší účinnost má kontrakce svalu s úponem na kost (emailová korespondence, 3. 3. 2024). Bez ohledu na fixaci svalů je rána nakonec uzavřena jizvou umístěnou mimo nášlapnou plochu, protože pokud by se při chůzi jamka protézy třela o jizvu, mohlo by dojít k rozpadu tkáně (Dungl, 2014).

Obrázek 2

Laloková amputace typu fishmouth (Dungl, 2014, p. 118)



Poznámka. a – schéma kožních řezů, b – boční a čelní pohled na překlopené (zavinuté) kožní laloky

3.3 Komplikace amputací

Dle Krajbicha et al. (2016) jsou amputace končetin bez ohledu na indikaci spojeny s možnými komplikacemi. U pacientů se zdravotními komorbiditami mohou výrazně narušit již tak omezenou kvalitu života, či mohou představovat preterminální událost vedoucí až ke smrti. Komplikace také často znemožňují plné využití protézy, a tak i pacienti bez zdravotních komorbidit kvůli nim nemohou dosáhnout svého plného funkčního potenciálu. Mnoha nejčastějším komplikacím lze přitom předejít pomocí správného výběru úrovně amputace, chirurgické techniky, správným postupem rehabilitace a výběru protézy. Většina komplikací by měla být zpočátku zvládnuta pomocí nechirurgické léčby. U pacientů s přetrvávajícími symptomy, které nereagují na nechirurgickou léčbu, může revizní operace výrazně zlepšit zdravotní stav reziduální končetiny, používání protézy, spokojenost pacienta a kvalitu života

(Krajbich et al., 2016). Mezi nejčastější komplikace amputací patří otok, opožděné hojení, nekróza, infekce, dehiscence rány, hematom, kloubní kontraktury a fantomové obtíže.

Podle Harkera (2006) se předpokládá, že nadměrný a dlouhodobý otok pahýlu je způsoben již preexistující CVI, generalizovanou retencí tekutin, chronickou hypervaskularizací anebo hlubokou žilní trombózou. Mezi další příčiny může patřit hypoproteinémie a infekce. Je nezbytné identifikovat a pokud možno léčit základní příčinu otoku pahýlu. Rána na pahýlu s nadměrným otokem a následným exsudátem se bude pravděpodobně hojit pomalu, pokud vůbec. Pooperační otok lze překonat pomocí elevace končetiny (Harker, 2006) a elastické bandáže aplikované již na operačním sále (Dungl, 2014). Hematom je lokalizovaná sbírka krve, která působí jako ohnisko infekce vytvářející ideální podmínky pro růst bakterií a může zvyšovat napětí v ráně vedoucí k oslabení švu. Ve většině případů se krev sama od sebe odvádí, aniž by byl nutný chirurgický zákrok. Avšak rána bez odtoku může vyústit ve velké množství sražené krve, což vyžaduje okamžitý chirurgický debridement (odstranění odumřelé nebo neživé tkáně) (Harker, 2006).

Nekróza ohrožuje zejména pacienty, u kterých byla amputace indikována z důvodu ischemie. Tkáň, kterou nekróza postihla se stává neživotaschopnou a klinicky ji lze pozorovat jako patologické změny kůže, skvrnité/fialové zbarvení, suchou nebo vlhkou gangrénu. Přítomnost neživé, nekrotické tkáně je významná, protože může být zodpovědná za zpožděné hojení, prodlužuje zánětlivou reakci a mechanicky brání reepitelizaci. Současně působí jako ohnisko infekce a vede k rozpadu rány brzy po operaci. Potřeba debridementu, popř. chirurgické revize závisí na rozsahu nekrózy. Malé množství nekrózy totiž nemusí být klinicky významné a ponechává se přirozenému procesu autolýzy (Harker, 2006).

Infekce může pro amputovaného pacienta představovat vážné komplikace. Zvýšené riziko infekce pahýlové rány je u pacientů s diabetem, předoperační infekcí rány, malnutricí, malignitou, pokročilým věkem, hematodem v ráně a předchozími protetickými bypassy cév dolních končetin. Povrchová infekce se léčí odstraněním kožních stehů a nasazením širokospektrých antibiotik. Hlubší infekce vyžaduje operační řešení s odstraněním kožních a fasciálních stehů, drenáží a výplachem rány a debridací případné neživé tkáně (Kalapatapu et al., 2012). K léčbě špatně se hojící rány se dále používá tzv. vacuum assisted closure (VAC) terapie (Obrázek 3). Jejím cílem je podporovat fyziologické hojení tkáně pomocí aplikace podtlaku do místa rány (Zaver & Kankanal, 2023). Kromě toho, že stimuluje lokální krevní cirkulaci, významně snižuje množství bakterií v poškozeném místě, snižuje nadbytek intersticiální tekutiny a udržuje ránu vlhkou v uzavřeném prostoru (De Caridi et al., 2016).

Obrázek 3

Vacuum assisted closure terapie (Zayan et al., 2019).



K dehiscenci neboli rozpadu rány může docházet, když hojící se rána nedokázala vyvinout dostatečnou pevnost vůči působícím silám. Hlavní příčinou pro vznik tohoto stavu je pád, příliš brzké odstranění stehů nebo otok pahýlu vyvíjející excesivní tlak na ránu (Harker, 2006). Fokální dehiscence se většinou řeší nechirurgicky, pomocí pečlivé lokální péče o ránu. Pacienti s progresivní dehiscencí rány by měli být ošetřeni důkladným debridementem a uzávěrem (Krajbich et al., 2016).

Důvodů opožděného hojení ran je mnoho. Nejčastější příčinou je snížená perfuze tkání u diabetiků a jedinců s vaskulární patologií (Krajbich et al., 2016). Podle World Health Organization (2020) na výrazně vyšší riziko pooperačních komplikací, jako jsou infekce, opožděné nebo zhoršené hojení ran, má vliv i kouření. Zásadní význam pro zlepšení hojení a prevenci opožděného hojení je aktuální stav výživy a předoperační optimalizace stravy. Opožděné hojení při absenci nekrózy rány nebo zjevné dehiscence, by mělo být řešeno prodloužením retence stehů, kompresivním obvazem a regulací otoku, pečlivým sledováním a optimalizací výživy (Krajbich et al., 2016).

Kontraktury se nejčastěji vytváří v proximálních kloubech od místa amputace a jsou závažnou komplikací, která může narušit správné nasazování protézy, funkci kloubu a chůzi. Lze jim předejít v časném pooperačním období správným polohováním a cvičením v plném rozsahu pohybu (Congdon, 2011).

Podle Lejčko (2023) syndrom fantomové končetiny je přirozeným následkem amputace zahrnující v sobě nejenom bolest, ale i jiné sensorické vjemy. Patofyziologický mechanismus vzniku není doposud přesně vysvětlen. Jedná se o velmi složitý fenomén zahrnující mnoho faktorů. Z klinického hlediska je třeba rozlišovat fantomové obtíže na fantomové pocity, fantomovou bolest a pahýlovou bolest. Fantomové pocity se popisují jako halucinace po

amputaci končetiny, které jsou pacientem prožívány jako reálné vjemy. Ty se vyskytují téměř u všech pacientů a jsou častější na dominantní končetině. Lze je rozlišit do 3 kategorií:

- jednoduché pocity – dotyk, teplo, chlad, svrbění, tlak a jiné
- komplexní pocity – pozice, délka, objem
- pocity pohybu končetin – volní nebo spontánní pohyby

Rehabilitace pacientů s postamputační bolestí vyžaduje správné rozlišení jejího typu. Existuje bolest fantomová a pahýlová. Základním rozlišením těchto dvou stavů je lokalizace bolesti. Pahýlová bolest vychází ze zbývající části amputované končetiny, z toho důvodu se taky tak označuje. Téměř všechny případy mají identifikovatelné příčiny bolesti. Nejčastější příčinou je špatně nasazená protéza, dále to může být infekce, otevřená nebo nezahojená rána, kostní abnormality, uskřínutí nervu, narušená kůže atd. Typicky se objevuje bezprostředně po operaci a obvykle odezní, jakmile je léčena základní příčina. Na druhou stranu u fantomové bolesti má pacient pocit, jako by bolest vycházela z amputované části těla. Dále vykazuje vysoký výskyt do jednoho měsíce po amputaci, obvykle nereaguje na standardní léčbu a její závažnost nekoreluje s hojením operačních ran. Je důležité zmínit, že oba tyto stavy se mohou objevovat současně a samotná pahýlová bolest se označuje jako rizikový faktor pro vznik bolesti fantomové (Culp & Abdi, 2022).

Léčba fantomové bolesti by měla být založena na neinvazivních metodách. Z farmakologického hlediska mohou být přínosné antidepressiva, antikonvulziva, analgetika nebo lokální léčba (Lejčko, 2023). Léčba fantomových obtíží z pohledu fyzioterapie většinou zahrnuje terapii jizvy, aktivní cvičení a zrcadlovou terapii (viz kapitola 3.3).

4 TRANSFEMORÁLNÍ AMPUTACE

4.1 Akutní péče

4.1.1 Předoperační stádium

Předoperační stádium se vyskytuje pouze v případě plánované amputace (Birgusová, 2015). Zahrnuje multidisciplinární přístup s účastí lékařského týmu, ošetrovatelského personálu, protetického specialisty, fyzioterapeutů, ergoterapeutů, psychologů. A v případě pacientů s etiologií amputace ve vztahu k diabetu jsou součástí týmu i specialisté na něj a nutriční poradenství (Guest et al., 2019).

Doporučené postupy především zdůrazňují důležitost edukace pacientů v předoperačním stádiu, ale i během celé péče. Ačkoli obsah a způsob poskytování informací se bude lišit v závislosti na fázi rehabilitace a prostředí, ve kterém se péče realizuje, úspěšná edukace vyžaduje multidisciplinární tým, který vytváří holistický přístup využívající koncepty a metody z oblasti více oborů. Pacientovi je třeba nabídnout edukaci podle jeho individuálních potřeb. Členové týmu by měli poskytovat jasné rady a doporučení slovní, písemnou nebo praktickou výukovou formou o tématech jako je chirurgický zákrok, rehabilitační program, možnosti protetiky, možné výsledky léčby a tak dále. To vše je potřeba, aby pacienti mohli činit informovaná rozhodnutí spojené s jejich léčbou a dosáhnout realistických cílů v každé fázi rehabilitace (Webster et al., 2019).

Z pohledu fyzioterapie v případě plánované amputace je dobré začít pracovat s klientem již před operačním zákrokem, protože úroveň celkové kondice má zásadní vliv na pozdější úspěšně zvládnutou vertikalizaci do sedu a stoje. Lze provádět kondiční cvičení, cévní a dechovou gymnastiku, balanční cviky, posilovat horní končetiny, nacvičovat správné zapojení středu těla a podobně (Jagerová, 2022). Zároveň se doporučuje brát ohled na pohlaví pacienta, neboť mezi muži a ženami existují významné rozdíly v oblastech, jako je úspěšná doba nasazení protézy, přesvědčení o samostatném zvládnutí situace nebo tzv. katastrofizace bolesti. Například je prokázáno, že ženy s ischemickou chorobou dolních končetin jsou vystaveny většímu riziku zhoršení v každodenním fungování, mají nižší kvalitu života a vyskytuje se u nich častěji kritická končetinová ischemie a vyšší stupně arteriální lézí, což vede k amputacím na proximálnějších úrovních než u mužů (Webster et al., 2019).

Další významný bod v předoperačním stádiu, ale i po operaci, se týká schopnosti jedince po amputaci vyrovnat se s psychologickými a sociálními problémy, které ovlivňují jeho osobní vztahy a pracovní, školní a sociální činnost. Přizpůsobení se ztrátě končetiny bývá náročné

a pacienti mohou trpět depresemi, úzkostmi a mohou se u nich objevovat posttraumatické stresové příznaky (Webster et al., 2019). Velice efektivní je předoperační psychoedukace, která připravuje pacienty na ztrátu končetiny a informuje je, aby neočekávali po operaci úplnou nebo okamžitou úlevu od bolesti (Del Piero et al., 2020). Zároveň se klade důraz na provádění pravidelných hodnocení mentálního zdraví, které zahrnuje dotazy na sociální fungování, duchovní postoje a mechanismy zvládnání celé situace (Webster et al., 2019). Příkladem dotazníku hodnotícího přítomnost deprese nebo úzkosti u pacientů je Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS). Dále se může použít dotazník Amputee Body Image Scale (ABIS), který hodnotí spokojenost pacientů po amputaci se svým tělem (Vařeka et al., 2014).

S psychickým vyrovnáním také souvisí zapojení rodinných příslušníků a lidí s osobní zkušeností s amputací sloužících jako takzvaní „peer mentors“, tedy osob, kteří se dokázali vyrovnat se ztrátou končetiny a teď podporují ostatní pacienty. Jejich návštěvy nejlépe fungují, pokud jsou mezi sebou sladění věkem, pohlavím a výškou amputace. Tato podpurná činnost je prospěšná jak pro samotného pacienta, tak i pro jeho rodinu (Webster et al., 2019).

4.1.2 Operační zákrok

Dlouhodobé paradigma v oboru chirurgie, rehabilitační medicíny a protetiky říká, že pokud jde o funkční výsledky, jsou distálnější úrovně amputace upřednostňovány před proximálními úrovněmi, kdykoli je to možné (Fard et al., 2023). Zákrok se provádí až po vyčerpání všech ostatních neamputačních možností léčby. Kontraindikací k TF amputaci existuje jen málo. Příkladem je situace, kdy pacient není dostatečně zdravotně stabilní, aby přežil anestezii a/nebo operaci. Je třeba však zvážit, že stav pacientovy končetiny může být příčinou jeho zdravotní nestability (Myers & Chauvin, 2023).

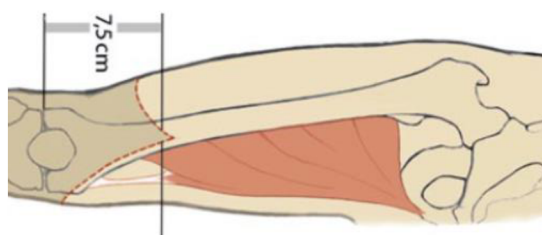
Kromě standardního vybavení operačního sálu se další potřebné vybavení liší podle preferencí chirurga. Obvykle zahrnuje ortopedickou soupravu s retraktory, svorkami atd. Potřebná je také oscilační pila nebo Gigliho pilka, skalpel a vrtačka. Další nezbytností jsou stehy a vazby pro podvázání cév. Dále se připraví odsávací drén a k uzavření rány zařízení dle preferencí chirurga. Někteří chirurgové se navíc mohou rozhodnout použít sterilní škrtidlo, aby snížili krevní ztráty. Také je třeba se ujistit, že pacient leží na radiologickém lůžku, pokud by byla nutná radiologie v průběhu operace (Myers & Chauvin, 2023).

Při samotném operačním zákroku pacient leží na operačním stole vleže na zádech, hýždě na operované straně jsou vyvýšené. Dolní končetina indikovaná k operaci se sterilně připraví, obloží a označí se plánované kožní řezy. Někteří chirurgové dávají přednost předním a zadním kožním lalokům pro uzávěr typu „fishmouth“ s mírně delším předním lalokem, zatímco jiní dávají

přednost mediálním a laterálním lalokům (Obrázek 4). Podle MUDr. Potěšila při lalocích ve frontální rovině lze ale vypreparovat adduktory (a udělat myodézu) jen obtížně. Laloky se také určují ve vztahu k uložení jizvy anebo na základě předpokládaného prokrvení laloku (emailová korespondence, 3. 3. 2024). V případě traumatických stavů se laloky určí podle toho, jaká tkáň zůstane životaschopná.

Obrázek 4

Medio-laterální typ uzávěru (Hanwright et al., 2023)



Při typické TF amputaci se poté provedou řezy podél plánovaných linií s možností využití sterilního škrtidla ke snížení krevních ztrát. Disekce se provádí přes hlubokou fascii. V závislosti na úrovni amputace se identifikují svalové skupiny a přetnou se elektrokauterem. Svalové skupiny by měly být transekovány přibližně o 2 až 5 cm déle, než je plánovaný kostní řez, aby bylo umožněno pokrytí kostního konce svalstvem a pozdější provedení myodézy. Femorální tepna a žíla se vypreparuje, podváže a protne. Stejný postup se uskuteční, pokud se objeví i další větve velkých cév. Dále se identifikují a vypreparují sedací a podkolenní nervy, které se přetnou za jemné trakce, aby se snížilo riziko vzniku neuromů. Podobný postup se koná i u ostatních nervů, na které chirurg narazí, v závislosti na úrovni amputace. Transekce stehenní kosti je obvykle provedena 12 cm proximálně od kloubní linie, ale úroveň může být dána různými faktory. Například Grittiho-Stokesova amputace zahrnuje přetnutí stehenní kosti v místě tuberculum adductorium a pro lepší postavení pately se provede artrodéza pately ke konci přetnuté kosti. Je třeba dbát na odstranění synovie, aby se předešlo pooperačnímu výpotku. Kostní řez se provede oscilační pilou a k vyhlazení hran se použije rašple. V distální části na laterální a posteriorní straně zbývajícího femuru se vyvrtají otvory. Šlacha velkého přitahovače je poté přišita k laterálnímu úseku femuru nevstřebatelným stehem, přičemž dolní končetina je držena v 5 až 10 stupních addukce. Čtyřhlavý sval stehenní se přenesse přes distální konec femuru a nevstřebatelným stehem se přišije k zadní straně femuru, přičemž je udržována v kyčelním kloubu plná extenze. Zadní svalstvo může být myodézováno k zadní straně komplexu velkých adduktorů a fascia lata se pak přišije k mediální fascii. Následně se může hluboko do fasciálních vrstev umístit drén, aby se snížil hematoma. Fascie, podkožní tkáň a kůže se sešijí v jednotlivých

vrstvách, kdy je třeba dbát na to, aby steh kůže nebyl příliš napjatý, jinak by mohlo dojít k nekróze. Nakonec se přiloží sterilní měkké obvazy a na vzniklý pahýl se může nasadit dlaha nebo sádra (Myers & Chauvin, 2023).

4.1.3 Včasná pooperační péče

4.1.3.1 Polohování

Při neadekvátním udržování doporučené polohy může dojít ke vzniku kloubních kontraktur, které je obtížné napravovat a které mohou později způsobit potíže při nastavení protézy. Po amputaci dolní končetiny se v zájmu prevence kontraktur a udržení správné polohy v klidu doporučuje neseďet delší dobu a ani dlouho nepoužívat invalidní vozík. V případě amputace nad kolenem má pahýl tendenci se vychylovat do abdukce, zevní rotace a flexe v kyčelním kloubu, proto se pacient polohuje do pozic, které směřují proti těmto tahům. Aby byla zachována možnost extenze kyčelního kloubu, mělo by se, pokud možno, co nejčastěji polohovat na břiše. Pro zabránění abdukce postižené strany je třeba dbát na zachování horizontální orientace pánve a v poloze na neoperovaném boku by měl pahýl směřovat dolů (Choo et al., 2022). V prvních dnech by se pacient měl vyhnout ležení na boku na amputované končetině. Pokud u jedince vzniknou svalová zkrácení, řeší se manuálním protahováním a aktivním cvičením (May, 2014).

4.1.3.2 Péče o pahýl

Pahýl se po operaci vyvíjí až rok i déle, proto je důležité naučit pacienta o něj náležitě pečovat (Kolář, 2020). Vždy u všech amputovaných částí těla je třeba věnovat zvláštní pozornost péči o kůži v okolí rány. Velmi důležitá je léčba otoků – pokud se neléčí, může dojít ke změně barvy, vzniku puchýřů nebo vředů. Jelikož se otok zhoršuje při vysokých teplotách, je třeba dbát na kontrolu teploty postižené oblasti. Mezi obecné metody léčby otoků patří komprese pomocí elastických obvazů, pneumatická nebo chladicí komprese, masáž lymfatických uzlin. V závažných případech se přistupuje k použití léků. Aby se předešlo dalším kožním problémům, je třeba kůži pravidelně omývat. Je nevhodné používat k omývání čisticí prostředky nebo parfémů obsahující alkohol, protože by mohlo dojít k vysušení kůže a následnému popraskání nebo olupování (Choo et al., 2022).

Po zhojení jizvy se doporučuje provádět měkké techniky na úrovni kůže, podkoží a svalů, aby se předešlo adhezím tkání a jizvy a zároveň aby se snížila přecitlivělost pahýlu (May, 2014). Tlakovou masáží se také ovlivňuje prokrvení, plastická integrace jizvy s okolím, její měknutí

a možnost protažení, zároveň se podporuje remodelace kolagenu. Po řádné edukaci pacient může sám provádět automasáž. Mezi základní hmaty (auto)masáže jizvy patří například působení tlakem, kdy v průběhu celé jizvy se palec krouživě vnořuje do hloubky a působí tlakem přibližně 30 sekund do vyblednutí jizvy, po uvolnění se místo prokrví a zrudne. Dále k uvolnění jizvy se může použít technika, kdy se přiloží ukazováky k jedné straně jizvy a naproti nim palce, vytvoří se kožní řasa, kterou se posouvá nahoru a dolů nebo do tvaru písmene „C“ a „S“. Třetím hmatem, který se dá použít je podélné roztážení do délky palci přiloženými na jizvu. Jizva by se nikdy neměla roztahovat ve směru sešití (Dörnerová et al., 2017). Součástí komplexní terapie může být také použití tejpování (PhDr. Šojdr, emailová korespondence, 27. 02. 2024)

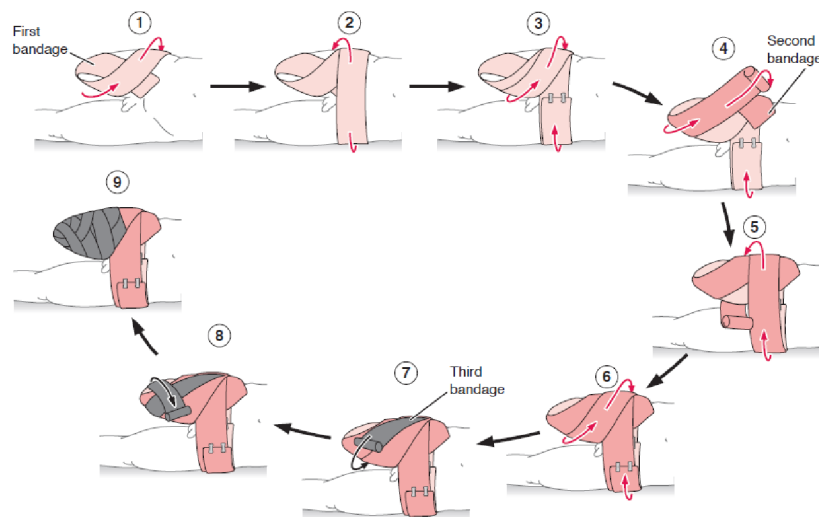
Takzvané otužování pahýlu neboli desenzibilizace se provádí za účelem minimalizace až odstranění fyzických nebo psychických reakcí na podněty. Pahýl je po operaci velmi citlivý, což vyžaduje postupy, které mohou zahrnovat jemnou masáž, lehké poklepávání, vibrace, stálý tlak anebo přikládání různých látek na citlivou oblast (Choo et al., 2022), zároveň podle PhDr. Šojdra se může využívat sprchování pahýlu vodou se střídavými teplotami (emailová korespondence, 27. 02. 2024). Díky tomu se pahýl postupně trénuje, aby v pozdější fázi zotavování pacient toleroval tlak spojený s kontaktem mezi reziduální končetinou a jamkou protézy. Desenzibilizace se doporučuje provádět dvakrát až třikrát denně po dobu alespoň 5 minut. Metody otužování se mohou lišit v závislosti na stavu pahýlu (Choo et al., 2022).

Podle Choo et al. (2022) tvarování pahýlu je jedním z nejdůležitějších částí rehabilitačního programu před nasazením protézy, protože nesprávné tvarování může zhoršit prokrvení a hojení rány. Mezi základní metody patří aplikace měkkých, semirigidních nebo rigidních obvazů. Účelem měkkého obvazu je fixovat pahýl pomocí elastického nebo gumového obvazu osmičkovým tahem, aby se podpořilo hojení a zrání pahýlu po operaci (Obrázek 5). Díky němu se snižuje otok, zabraňuje vznik hematomu, usnadňuje formování kónického tvaru, který je nezbytný pro pozdější správné nasazení protézy, a snižuje expozici bakterií, tedy zabraňuje vzniku infekce nebo zánětu způsobené vnějšími faktory. Při aplikaci je třeba dbát na to, aby kompresí obvazem nebyl omezen průtok krve a pro vytvoření kónického tvaru pahýlu distální část byla zabalena pevněji než proximální. Aby obvaz plnil svou funkčnost měl by se vyměňovat třikrát až pětkrát denně. Nesprávná aplikace obvazu může však způsobit zpožděné hojení rány, nepravidelný tvar postižené oblasti, nebo vytvoření kloubních kontraktur (Choo et al., 2022). Při bandážování je upřednostňována poloha v leže na boku z důvodu lepší kontroly nad reziduální končetinou s udržení kyčelního kloubu v neutrální postavení nebo mírné extenzi. U většiny pacientů se používají dva obvazy o šířce 15 cm (mohou se k sobě sešít) a jeden obvaz o šířce 10 cm, který se používá samostatně. První obvaz začíná v třísele a pokračuje diagonálně přes přední stranu stehna k zadnímu rohu pahýlu, jde dozadu, obtočí pahýl, poté pokračuje šikmo

k zadní straně lopaty kyčelní. Po obtočení kolem boků obkrouží stehno v proximální části a nakonec ještě jednou kolem boků, kde obvykle u protilehlé kyčle bandáž končí a upevní se jí pomocí pásky nebo spony. Druhá bandáž o šířce 15 cm je vedena stejně, ale začíná mírně laterálněji a pokrývá všechny oblasti, které nebyly pokryty první bandáží. 10cm bandáž se používá k vyvinutí největšího tlaku na střední a distální část reziduální končetiny. Začíná na boku a pokračuje v pravidelných osmičkách. Obvykle není nutné tento obvaz ukotvovat kolem boků, protože tření s již aplikovanými obvazy a dobrá osmičková otočení omezují sklouznutí (May, 2014).

Obrázek 5

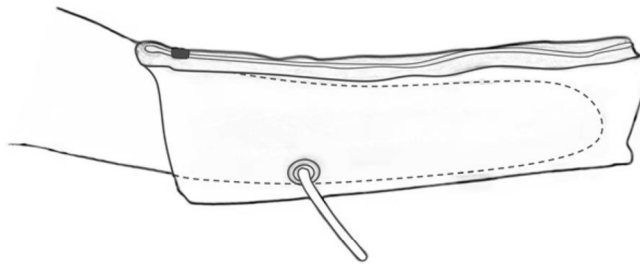
Správné bandážování pahýlu po TF amputaci (May, 2014, p. 1014)



Další fixační způsob je polotuhá komprese. Příkladem tohoto typu je vzduchová dlahy (Obrázek 6) Tato metoda znamená nošení dlahy obsahující vzduchovou kapsu přes obvazovaný pahýl, která ho stlačuje a usnadňuje správné tvarování. Je to výhodné v tom, že se vzduchová dlahy snadno nosí, stav pahýlu je snadno viditelný a pro pacienta psychologicky uklidňující (Choo et al., 2022).

Obrázek 6

Vzduchová dlaha jako příklad semirigidní komprese (Choo et al., 2022)



Rigidním obvazem se myslí pooperační aplikace sádrového obvazu. Cíl je stejný jako u měkkého, ale pahýl je díky tvrdšímu povrchu lépe chráněn před traumatem. Kromě toho je také účinnější při prevenci otoků a hematomů a lze snáze dosáhnout časného zhojení pahýlu. Avšak má to i své nevýhody. Je těžší než měkký obvaz a stav pahýlu není přímo viditelný, tudíž není možné kontrolovat hojení postižené oblasti, jeho vlhkost a teplotu. Pokud se z rány vylučuje výtok nebo se rána nehojí, může dojít k bakteriální infekci, která později vyžaduje zvláštní péči (Choo et al., 2022).

4.1.3.3 Kinezioterapie

Časně po operačním zákroku se kinezioterapie zaměřuje na celkovou mobilitu, sebeobsluhu na lůžku a přesuny z lůžka na židli či vozík (Birgusová, 2015). Fyzioterapeut se primárně zaměřuje na edukaci pacienta o tom, jak chránit reziduální končetinu při pohybu na lůžku a přesunech. Pacient by při těchto činnostech neměl vyvíjet tlak na pahýl, ani ho „tahat“ po lůžku. Nejlepším způsobem, jak se dostat do sedu, je mírně nadzvednout a posunout pahýl od těla a poté se přetočit na neamputovaný bok (May, 2014).

V období čekání na protézu je dobré protahovat zkrácené svaly, provádět posilovací cvičení pomocí izometrické kontrakce, proti manuálnímu odporu fyzioterapeuta či proti jinému typu odporu, například s využitím therabandu nebo posilovacího stroje, lze zařadit i prvky PNF a balanční cvičení (Birgusová, 2015). Podle Jagerové (2022) je nezbytné také trénovat kardiovaskulární zdatnost, vertikalizovat do sedu a stoje, nacvičovat rovnováhu a chůzi s oporou (Jagerová, 2022).

Jednou z metod rehabilitace po amputaci je cvičení v představě. Podle Dörnerové et al. (2017) se jedná o cvičení, kdy si pacient představuje pohyby již neexistující končetinou, fyzioterapeut sleduje svalové souhry odehrávající se na pahýlu. K lepšímu vnímání se používá souběžné pohyby zdravou končetinou (Dörnerová et al., 2017). Ačkoli studií zkoumajících využití pohyb v představě zaměřených na amputace není mnoho, předpokládá se, že zařazení této

metody pravděpodobně podporuje nácvik chůze a zlepšuje dynamickou rovnováhu, jak bylo zjištěno u pacientů s cévní mozkovou příhodou anebo Parkinsonovu chorobou. Zároveň studie popisují efekt v léčbě fantomové bolesti na horní končetině a předpokládá se, že podobný přístup může být použit i při léčbě fantomové bolesti na dolní končetině (Saruco et al., 2019).

Další metodou, která se využívá k léčbě fantomové bolesti je zrcadlová terapie. Podle Dörnerové et al. (2017) se pomocí zrcadlové terapie poskytne mozku nepravou informaci o správnému fungování amputované končetiny v podobě odrazu v zrcadle. Tato informace je vedena aferentními dráhami do poškozeného centra v mozku, kde je zpracována a zrcadlovými neurony se přepisuje. Poté správná informace je eferentními dráhami vedena k postižené končetině. Kritériem pro efektivitu této terapie je správný výběr pacienta. Ten musí být schopen udržet vysokou míru koncentrace, mít určitou pohybovou paměť a schopnost vědomého pohledu do zrcadla. Také musí být se ztrátou končetiny vyrovnaný, aby mu nečinil pohled do zrcadla problém. Kontraindikací terapie je nedostatečné vnímání, oboustranná amputace, nebo ostatní vážná onemocnění jako například epilepsie.

Prakticky zrcadlová terapie vypadá tak, že se nejprve umístí zrcadlo takovým způsobem, aby umožňovalo pacientovi vidět všechny pohyby zdravou končetinou do všech směrů a zabránilo pohled na postiženou. Samotná terapie se dělí do čtyř fází. V první fázi si pacient zvyká na iluzi, kdy postižená končetina by měla být v podobné poloze jako zdravá. Ve druhé fázi se přidávají jednoduché pomalé pohyby. Ve třetí fázi se přechází na pohyby složitější i s využitím pomůcek. A nakonec ve čtvrté fázi se stimuluje zdravá končetina dotykem pomocí ježků, kartáčů, nebo střídání teplot. Pohyby by se měly provádět ideálně třikrát denně po dobu deseti minut (Dörnerová et al., 2017). Běžně vedlejší účinky jsou obvykle mírné a mohou zahrnovat závratě, nevolnost a zmatenost. Podle Guémann et al. (2023) efektivita této metody zůstává kontroverzní, protože předchozí studie neposkytly přesvědčivé důkazy. To může být způsobeno tím, že hodnotily efekt zrcadlové terapie u různých patologií a v kombinaci s jinými metodami rehabilitace (Guémann et al., 2023). Mnohem efektivnější metodou je „Graded Motor Imagery“ spojující zmíněné metody dohromady (Limakatso et al., 2020).

S vertikalizací do sedu a stoje, pokud to operátor dovolí, se začíná již od 1. pooperačního dne (Birgusová, 2015). Rovnováha v sedě při jednostranné amputaci obvykle nepředstavuje problém (May, 2014). Vertikalizace do stoje a chůze se většinou realizuje pomocí vertikalizačních rehabilitačních pomůcek (Birgusová, 2015). Nejčastěji se používají chodítka s podpažními oporami, bradlové chodníčky, u mladších a dobře osvalených pacientů se používají podpažní a poté francouzské berle. Nejdříve se nacvičuje pouze stoj na místě. Jakmile to pacient zvládne, začne s nácvikem rovnováhy (Kolář, 2020). Čím lepší má pacient schopnost rovnováhy na zdravé dolní končetině, tím pravděpodobněji bude používat berle a vést aktivnější život v období před

nasazením protézy. Zároveň cvičení rovnováhy ve stoje může být přínosné k opětovnému získání schopnosti vnímat své tělo v prostoru (May, 2014). Nakonec se učí chůzi na jedné dolní končetině. Chůze o berlích bez protézy vyžaduje větší energetický výdej než chůze s protézou, přesto pacient s jednostrannou amputací se může naučit chodit dvoudobou chůzí zcela samostatně. Včasné zahájení nácviku chůze je také důležité pro rozvoj kardiovaskulární zdatnosti, která je nezbytná pro efektivní používání protézy zejména na TF úrovni. Vozík nebo chodítko by se mělo využívat jen pokud pacient není schopen se naučit chůzi o berlích, například u starších osob, pacientů, kteří se bojí, nemají potřebnou rovnováhu a koordinaci nebo dostatečnou vytrvalost (May, 2014). Podle Vrábela a Hudece (2017) schopnost vertikalizace při přijetí pacientů po amputaci dolní končetiny je dobrým prognostickým faktorem při odhadování úspěchu rehabilitační léčby se zaměřením na nácvik chůze s protézou.

4.2 Protetika

„Protetika je obor ortopedické protetiky, který se zabývá léčbou pacientů protézami (resp. exoprotézami)“ (Dungl, 2014, p. 97). Protéza se vždy přizpůsobuje pacientovi tak, aby co nejvíce vyhovovala jeho fyzickým a psychickým předpokladům. Pojmem biomechanický celek se označuje funkční jednotka, kterou tvoří protéza a pacient (Dungl, 2014).

4.2.1 Indikační kritéria

Aby mohl být pacient vybaven funkční protézou, tedy takovou, která se nepoužívá jen jako kosmetický doplněk, ale i pro lokomoci, musí splňovat jisté podmínky. Tam patří především absence chorob transportního systému, atrofické muskulatury v oblasti pahýlu a ankylózy v kyčelní kloubu amputované končetiny. Aby se uživatel protézy mohl pomocí protézy pohybovat, musí mít jeho amputační pahýl správnou délku a tvar. U TF amputace je ideální délka jedna třetina femuru a tvar pahýlu válcovitý, směrem dolů mírně kónický (Kolář, 2020).

Podle Birgusové (2015) se z hlediska předpisů pojišťoven amputovaní pacienti dělí do 5 kategorií podle stupně jejich aktivity, který se určuje podle toho, jak jsou pacienti schopni pomůcku používat, a je tedy založený na maximálních funkčních schopnostech pacienta.

- Stupeň aktivity 0 – Nechodící pacient – pacient se pohybuje na invalidním vozíku, nedokáže vzhledem ke svému zdravotnímu stavu protézu využít samostatně nebo

s cizí pomocí. Podle Půlpána (2014) se takový pacient protézou nevybavuje, popřípadě je vybaven nejjednodušší kosmetickou protézou.

- Stupeň aktivity 1 – Interiérový typ – pacient chodí především doma, po hladkém rovném terénu, klidnou stabilní chůzí. U takového pacienta se využívá chodidlo typu SACH, nebo s jednoosým kloubem. Kolenní kloub je jednoosý s konstantním třením, s uzávěrem nebo s brzdou (Půlpán, 2014).
- Stupeň aktivity 2 – Limitovaný exteriérový typ – pacient dokáže překonat pouze drobné přírodní nerovnosti a bariéry. Je vybaven chodidlem s pružným skeletem, s víceosým kloubem. Kolenní kloub může být jednoosý s konstantním třením, s brzdou nebo polycentrický s mechanickým třením (Půlpán, 2014).
- Stupeň aktivity 3 – Nelimitovaný exteriérový typ – pacient dokáže využívat pomůcku bez omezení, je schopen střední až vysoké proměnné rychlosti chůze, překonává většinu nerovností a bariér, provozuje různé pohybové aktivity. Podle Půlpána (2014) se pacient vybavuje dynamickým chodidlem, kolenním kloubem (jednoosým nebo polycentrickým) s hydraulickou nebo pneumatickou jednotkou. Protéza se může dále doplnit rotačním adaptérem, tlumičem nárazů, torzním tlumičem a podobně.
- Stupeň aktivity 4 – Nelimitovaný exteriérový typ uživatele se zvláštním požadavkem – pacient má schopnosti jako uživatel stupně 3, ale vyskytuje se u něho větší rázové a mechanické zatížení protézy kvůli vysoké aktivitě uživatele. Takový pacient se vybavuje podobně jako uživatel protézy se stupněm aktivity 3, ale s ohledem na vysoký stupeň aktivity (Půlpán, 2014).

4.2.2 Předprotetické vyšetření

Podle PhDr. Šojdra na předprotetickém vyšetření se podílí komplexní tým skládající se z lékaře, ortotika-protetika, fyzioterapeuta a dalších možných specialistů dle nutnosti (emailová korespondence, 27. 02. 2024). Jejich cílem je pacienta odborně vyšetřit a získat měrné podklady pro stavbu protézy, která se zhotoví podle individuálních potřeb pacienta (Pulpán, 2014).

Předprotetické vyšetření se zahájí odebráním anamnézy (Birgusová, 2015). Zjišťuje se především příčinu amputace a kdy k ní došlo, díky čemu se může předejít možným komplikacím. Dále pro indikaci pomůcky je důležité znát osobní anamnézu pacienta. Nesmí se zapomenout i zaznamenat hmotnost pacienta (Půlpán, 2014).

Vzhledem k funkčnímu stavu pacienta se hodnotí a dokumentuje schopnost provádět všechny denní činnosti (ADL) a funkční mobilita jako jsou transfery a chůze s použitím nebo bez lokomočních pomůcek (Birgusová, 2015). Pokud pacient není schopen se samostatně postavit za pomoci berlí, je to neklamný ukazatel faktorů, ztěžující vybavení (Půlpán, 2014). Dále, pokud to stav pacienta dovolí, se hodnotí stabilita v sedě a stojí. Nesmí se zapomínat i o funkčním stavu před amputací. Jedinec, který měl aktivní životní styl, bez ohledu na věk, má větší pravděpodobnost se naučit protézu velmi dobře používat. Naopak jedinec, který vedl sedavý způsob života, se může po amputaci zejména a na TF úrovni potýkat s problémy. Tudíž údaje týkající se stavu pacienta před amputací a jeho individuální očekávání o svých schopnostech po ní, často naznačují, jaký typ protézy mu bude předepsán a jak šikovně ji zvládne používat (May, 2014).

Obecným dotazníkem hodnotícím samostatnost pacienta je Barthel index. Dále specifickým dotazníkem pro amputované je například Amputee Mobility Predictor Assessment Tool (AMPnoPRO) predikující mobilitu pacienta s protézou a může být také použit jako nástroj k měření funkčního stavu během rehabilitace nebo po ní (Vařeka et al., 2014).

Z neurologického hlediska se vyšetřuje zejména kognitivní funkce, tedy jestli je pacient orientovaný nebo zmatený, dále výskyt fantomových vjemů a bolest nebo citlivost pahýlu. V rámci vyšetření fantomových vjemů se terapeut zaměřuje hlavně na to, jaký druh fantomových vjemů pacient cítí, pokud je to bolest, tak jestli je lokalizovaná nebo difúzní, kontinuální nebo přerušovaná, jestli je vyvolána vnějším podnětem (May, 2014). K posouzení kognitivních funkcí se používá Mini Mental State Examination (MMSE) nebo Montrealský kognitivní test.

Dále se aspekčně hodnotí pacientova postura v jednotlivých rovinách, jeho proporce, trofika a tonus svalstva, páteř, výskyt různých asymetrií a deviací. Pokud pacient není schopen stoje, vyšetření se provádí v sedě (Birgusová, 2015).

Na reziduální končetině se vyšetřuje stav měkkých tkání, citlivost, tvar pahýlu (kónický, válcovitý, ...), propiocepce kloubů, nosnost, využitelnost a vybavitelnost protézou (Hadraba, 2006). Hojení rány se hodnotí až po dobu, kdy je pahýl připraven na zatížení. Měření obvodu a délky reziduální končetiny se provádí po zmenšení pooperačního otoku, poté se provádí pravidelně až po fázi rehabilitace s protézou (May, 2014). Podle Půlpána (2014) je velký rozdíl mezi zatíženou a nezatíženou končetinou, a tak měření musí být provedeno v takovém postavení, v jakém se bude pomůcka nosit. Podle May (2014) u TF amputace se délka pahýlu měří od tuberu sedací kosti anebo velkého trochanteru po palpovaný konec femuru a poté po konec měkkých tkání. Obvod reziduální končetiny se začíná měřit u tuberu sedací kosti nebo velkého trochanteru a poté se měří každých 8 až 10 centimetrů distálně (May, 2014).

Rozsah pohybu se vyšetřuje pomocí goniometru, u TF amputace především do flexe, extenze, abdukce a addukce v kyčelním kloubu. Důležité je zaznamenat přítomnost případné flekční kontraktury, protože extenze kyčle je zásadní pro správný stoj a zároveň se podílí na ovládání některých protéz. Vyšetření rotace kyčle není nutná, pokud nejsou zřejmé hrubé abnormality nebo patologie. Na protilehlé dolní končetině je vhodné vyšetřit extenzi kyčle a dorzální flexi hlezenního kloubu, protože u jedinců s omezeným rozsahem pohybu v hleznu může docházet k zakopávání (May, 2014).

Svalová síla horních končetiny a neamputované dolní končetiny se hodnotí při vstupním vyšetření. Posouzení svalové síly amputované končetiny se provádí po zhojení rány. U TF amputace se hodnotí především síla extenzorů a abduktorů kyčelního kloubu (May, 2014). Podle Birgusové (2015) se svalová síla vyšetřuje podle svalového testu.

Na neamputované dolní končetině se hodnotí stav lymfatických a krevních cév, dále stav kůže, přítomnost pulzů, citlivost, teplota, otok, bolest klidová nebo při cvičení, přítomnost ran, ulcerací či jiných abnormalit (May, 2014).

Součástí vyšetření je i zhodnocení emočního stavu pacienta. Pacienti po amputaci velmi často zažívají zármutek, depresi, úzkosti a další nepříznivé pocity. Zejména ti, kteří měli odňatou část končetiny z traumatického důvodu, mohou být neočekávanou ztrátou končetiny značně otřeseni a tím mohou mít i větší potíže s adaptací na ni. Podle So-Hye et al. (2021) je truchlení v raných fázích amputace běžné. Ztráta končetiny s sebou často nese psychické utrpení stejné intenzity jako reakce na smrt blízké osoby (So-Hye et al., 2021). Deprese je nejčastěji studovanou komorbiditou duševního zdraví u osob se ztrátou končetiny. Piero et al. (2020) uvádí, že až 63 % pacientů po amputaci má depresivní příznaky. S rizikem vzniku depresivních stavů souvisí několik faktorů, a to zejména zhoršený zdravotní stav, přítomnost bolesti, konflikty v pečovatelských vztazích, nepřítomnost člena rodiny a zvýšená závislost na jiných, tedy snížená schopnost vykonávat běžné denní činnosti. Deprese je také spojena s delší hospitalizací, zároveň pacienti uváděli depresi jako příčinu poklesu úrovně mobility a omezeného používání protézy (Piero et al., 2020). Úzkostné reakce se mohou objevit, když si pacient začne uvědomovat ztrátu končetiny a hodnotit účinky a důsledky amputace. Neznámé nemocniční prostředí, bolestivé léčebné procesy, ztráta kontroly a nejistota ohledně budoucnosti mohou zvyšovat pocit úzkosti. Úzkost může být také způsobena reakcí na obavy až strach z reorganizací rolí v rodině nebo z důvodu ztráty zaměstnání. (So-Hye et al., 2021).

4.2.3 Primární vybavení (prvovybavení)

Primární vybavení je vybavení pacienta první protézou po amputaci v době stabilizace objemu pahýlu a adaptace organismu na vzniklou situaci (Bachura & Princ, 2018). Pokud je časná rehabilitace provedena úspěšně, je možné opatřit pacienta protézou již šest týdnů od operace. Od definitivní protézy se liší pouze tím, že musí být snadno upravitelná, protože pahýl se pořád vyvíjí a tím se mění jeho vlastnosti. Prvovybavení (ale i další protéza, jakou bude pacient později vybaven) je indikováno lékařem, který zhodnotí typ amputace, její příčinu, komorbidity, fyzické, mentální a sociální předpoklady pacienta. Poté na základě souhrnu navrhne vyhotovení protézy a protetické pracoviště vyrobí takovou protézu, aby odpovídala individuálním potřebám pacienta. Kdysi se používaly tak zvané interim protézy, kdy pacientovi byla aplikována protéza již na operačním sále. Díky tomu měla být umožněna vertikalizace a zatěžování pahýlu velmi rychle po operačním zákroku, dnes se ale v Evropě prakticky nevyužívají (Dungl, 2014). Podle MUDr. Potěšila interim protézy vyžadují dostatečnou sílu horních končetin i neamputované dolní končetiny, a tak tato pomůcka se nedá často využít (emailová korespondence, 3. 3. 2024).

Podle Bachury a Prince (2018) jsou první týdny a měsíce pro amputovaného člověka nejdůležitější, a tak se klade velký důraz na to, aby primární vybavení bylo pro pacienta co nejkvalitněji vyrobené. Prvovybavení by mělo být zejména bezpečné a stabilní ve stojné fázi, aby se pacient nebál učit chodit. Pahýlové lůžko by mělo splňovat čtyři základní funkce, tedy obsáhnout objem pahýlu, přenášet zatížení a síly, přenášet pohyby během chůze a udržovat protézu na pahýlu. Zároveň prvovybavení slouží k dotvarování a adaptaci pahýlu na tlak, a tím připraví reziduální končetinu na definitivní oprotézování (Bachura & Princ, 2018).

4.2.4 Stavba protézy

Z hlediska techniky stavby rozeznáváme protézy exoskeletové a endoskeletové (Obrázek 7). Nosnou funkci a vnější tvar u exoskeletových protéz zajišťuje tvar stavebních dílů. Tento typ protézy ale díky moderním technologiím ustupuje (Bednarčíková et al., 2020). U endoskeletových jsou to stavební moduly zakryté kosmetickým krytem. Každá protéza se skládá z pahýlového lůžka a periferie protézy. Subjektivní komfort při používání protézy jsou určeny vlastnostmi pahýlového lůžka a mechanické vlastnosti jsou určeny periferií (Dungl, 2014).

Obrázek 7

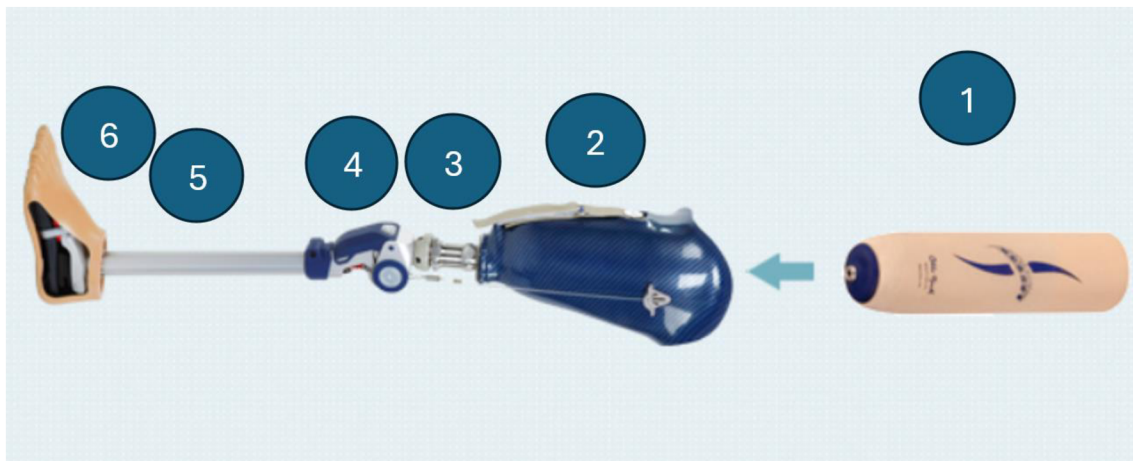
Exoskeletová (vlevo) a endoskeletová (vpravo) protéza (Dunzl, 2014, p. 98)



Jedinci s amputací mezi femorálními kondylly a velkým trochanterem jsou vybavení TF protézou. Pokud byla amputace provedena proximálně od velkého trochanteru, pacient by nebyl schopen takovou protézu ovládat, a tak je většinou vybaven protézou, která se používá u disartikulace kyčle. Osoby s amputací distálně od femorálních kondylů jsou vybaveni protézou jako po disartikulaci kolene (May, 2014). TF protézy mají několik částí (Obrázek 8)

Obrázek 8

Části stehenní protézy (Otto Bock, 2014)



Poznámka. 1 – liner, 2 – pahýlové lůžko, 3 – spojovací adaptér, 4 – protetický kolenní kloub, 5 – trubkový adaptér, 6 – protetické chodidlo

4.2.4.1 Liner

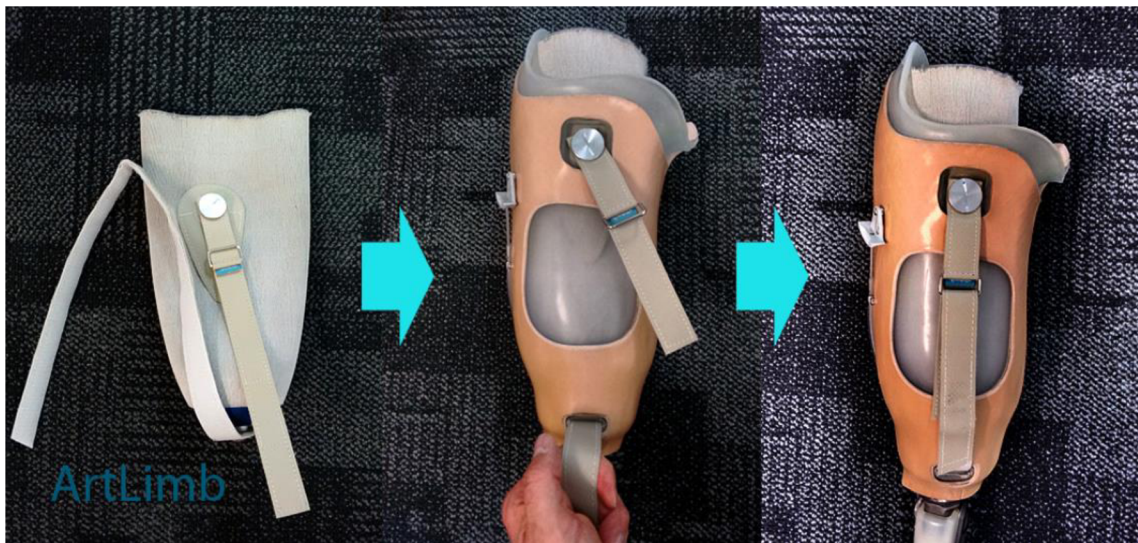
Liner, který se může česky vyjádřit jako vnitřní návlek, se využívá k dokonalému upevnění protézy a zajištění komfortu a ochrany pokožky pahýlu. V oblasti TF protetiky se používají pouze

silikonové linery. Používají se pro přímý kontakt s pokožkou pahýlu, a tak by měli být udržováni v čistotě. Nejlépe by se měli vyčistit vždy po sundání pomůcky vlažnou vodou s antibakteriálním mýdlem anebo pomocí speciálních přípravků určených pro linery (Červený, 2022). Podle Tykala (2022) první generací linerů pro TF amputace je tak zvaný pin, tedy silikonový liner s textilním potahem a plastovou čepičkou, ze které vychází trn (pin), který se upevní prostrčením zámkovým mechanismem lůžka. I když se jedná o velmi dobré ulpění z hlediska vertikální stabilizace pahýlu, má hned několik nevýhod. Například je to obtížnost zachytit trn do zámkového mechanismu, zároveň u tohoto typu je TF lůžko volnější, a tak je velmi náchylné na rotační nestabilitu a také při vtlačování pahýlu do lůžka se může vytvořit nežádoucí kožní val.

Druhou generaci linerů představují popruhy, kdy jedním popruhem pacient vtáhne pahýl do lůžka a k fixaci použije druhý popruh, který se nachází na lineru (Obrázek 9). Jeho výhodou je jednoduchost a možnost si nasazovat liner a protézu v sedě. Nevýhodou je malý vertikální pohyb mezi linerem a lůžkem, který může činit problém u osob s vyšším stupněm aktivity (Tykal, 2022).

Obrázek 9

Liner s popruhy (www.artlimb.com)



Už několik desetiletí se proto používá podtlakový systém s linerem, který nabízí velmi dobré ulpění a poskytuje uživateli výbornou zpětnou vazbu (Červený, 2022). Pro funkčnost se využívá podtlakový princip a aktivní rozpětí měkkých tkání (Tykal, 2022).

4.2.4.2 Pahýlové lůžko

TF lůžka se dělí na 3 části: dosedací věnec, řídicí oblast a oblast distálního konce (Princ, 2018).

Dosedací věnec

Jde o vstupní rovinu, tedy proximální část pahýlového lůžka. Dělí se na 2 základní typy: lůžko využívající oporu o hrbol kosti sedací, tedy příčně oválné lůžko a lůžko využívající zachycení hrbolu kosti sedací. Tento typ je ještě dále nutno rozdělit na 2 druhy – lůžko podélně oválné a lůžko anatomické neboli M.A.S. (Marlo Anatomical Socket) (Princ, 2018).

Lůžko s oporou o hrbol kosti sedací bylo navrženo tak, aby většina tělesné hmotnosti byla podpírána prostřednictvím tuber ischiadicum (Brodie et al., 2022). Jeho hlavní ulpívací funkce je komprese měkkých tkání (Tykal, 2022). Výhodou je, že umožňuje vybavit protézou ty, kteří nemohou zatížit konec pahýlu anebo mají problém s přenosem zatížení přes celou jeho plochu. Lůžko tohoto typu vytlačí extenzory kyčle z oblasti pod sedací kostí a naproti tomu se vytvoří opěrné ložisko. Pomocí mediálního zúžení lůžka se přesune svalstvo do laterální části, a díky tomu všemu hrbol kosti sedací nesklouzává dovnitř. Protože opora pro tuber zatlačuje svaly dovnitř a dolů, tak by měla být vodorovně a zaoblená, zároveň mediální hrana v oblasti perinea lehce snížená. Pokud ale toto snížení je příliš velké, adduktory se neudrží v lůžku a dochází k nahromadění měkkých tkání a vytvoření nepříjemné řasy. V oblasti frontální peloty, tedy opěrného ložiska, se nachází trigonum femorale, proto je třeba dávat velký pozor na působení příliš velkého tlaku v tomto místě. Laterální část se nachází v oblasti velkého trochanteru, který zabraňuje rotaci a vytváří boční vedení, přičemž obecně platí, že čím kratší pahýl, tím vyšší musí být laterální strana lůžka. Nevýhodou lůžka s oporou o hrbol kosti sedací je především to, že opora o tuber naklání pánev a při dlouhodobém užívání způsobuje bederní hyperlordózu. Dále je trigonum femorale ohroženo útlakem a také dochází k přetěžování určitých částí pahýlu kvůli nerovnoměrnému rozložení zátěže (Princ, 2018). Podle Tykala (2022) tento typ již v dnešní době není příliš častý. Vyskytuje se většinou u pacientů, kteří byli takto vybavení v minulosti a nechtějí přejít na modernější pomůcky.

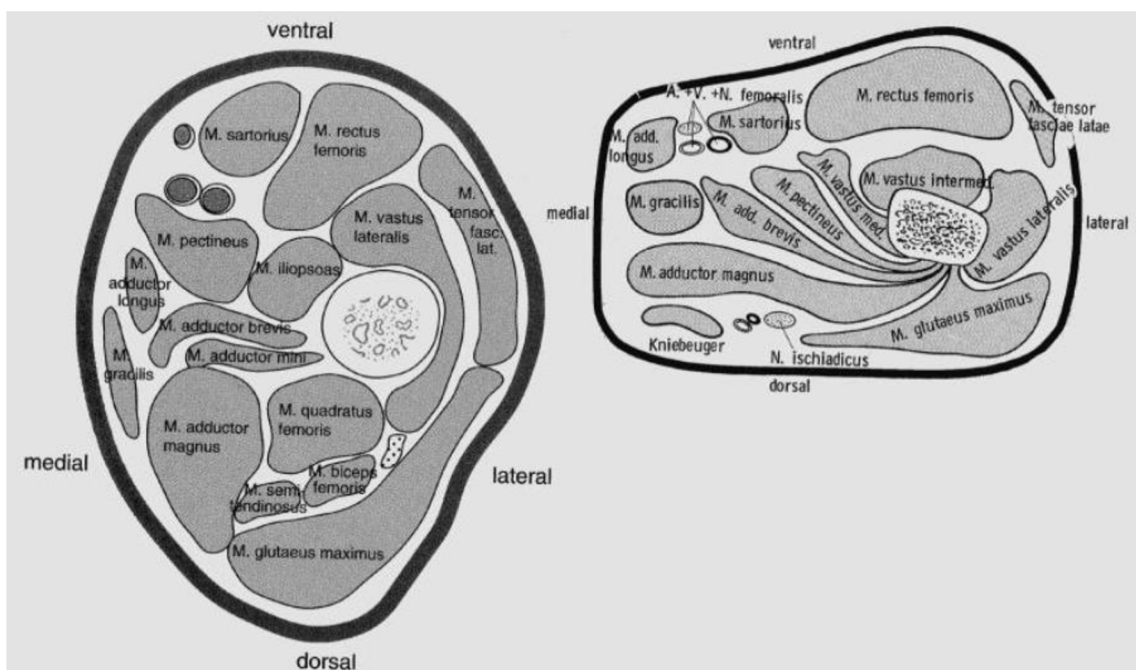
V současnosti se nejčastěji používají lůžka se zachycením hrbolu kosti sedací, které poskytují stabilitu v mediolaterálním směru při opoře o jednu dolní končetinu (Krajbich et al., 2016) a nedochází u nich k odklápění se ve švihové fázi kroku pomocí tak zvaného „kostěného svěru“ neboli „skeletárního uzamčení“. To znamená, že se zafixuje kostěná tkáň zachycením na ramus ossis ischii proti působení subtrochanterické opory a laterální řídicí oblasti. Tělesná hmotnost je přenášena plošně po celé ploše pahýlu, a díky tomu je pahýl uložen v anatomickém postavení bez toho, aby se muselo svalstvo nefyziologicky vytlačovat (Obrázek 10). Dále umožňuje uživateli udržovat fyziologické horizontální pohyby pánve při chůzi a kontrolovat rotaci lůžka na pahýlu (Princ, 2018).

Oproti příčně oválnému lůžku se u podélně oválného tvaru vstupní roviny přibližuje fyziologickému tvaru stehna. Také se nepoužívá pelota ve frontální části, díky čemuž nedochází

k útlaku trigonum femorale. Navíc nenaklání pánev dopředu, a tak nevytváří bederní hyperlordózu, umožňuje přirozenou chůzi a zachování maximálního možného rozsahu pohybu v kyčelním kloubu. Nejdůležitějším místem dosedacího věnce je uložení tuberu v pahýlovém lůžku, které musí přesně odpovídat tvaru kosti. Pokud je uložení chybné, může dojít k vyklouznutí tuberu z lůžka anebo naopak vytvářet nežádoucí tlak na okolní struktury. V místě ramus ossis ischii hrana lůžka klesá a v průběhu šlachy adductoru longus se nachází kanál pro tento sval. Poté hrana stoupá a pokračuje horizontálně laterálním směrem s tím, že nevytváří tlak na trigonum femorale. Na laterální hraně je pelota mírně sklopená oproti řídicí oblasti na femuru. Následně hrana zase klesá a napojuje se na místo uložení tuberu. Vylepšenou modifikací podélně oválného lůžka je lůžko anatomické (M.A.S.). Poskytuje především vyšší stabilitu ve frontální rovině díky zachycení pánve co nejvíce anteriorně nad mediální stranou ramu ossis ischii (Princ, 2018) a zároveň podle Tykala (2022) umožňuje větší rozsah pohybu.

Obrázek 10

Uložení svalů v lůžku (Princ, 2018)



Poznámka. Vlevo – lůžko se zachycením hrbolu kosti sedací; vpravo – lůžko s oporou o hrbol kosti sedací

Řídící oblast

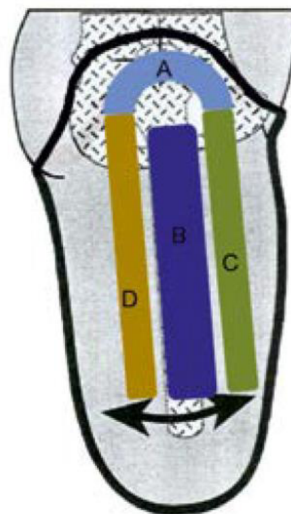
Podle Prince (2018) hlavním úkolem této části je ovládání celé protézy. Kvalitní vytvarování řídicí oblasti umožní přenos sebemenších pohybů femuru na lůžko, a tím pacient získá větší kontrolu nad celou protézou. Řídící oblast je možné vytvarovat 2 způsoby, a to jako

plošnou laterální oporu anebo jako femorální sponu. U pahýlů s malým množstvím svalů se používá femorální spona, která zachytí femur jako kleště. Laterální opora se používá častěji. V jejím případě se do lůžka začleňují čtyři plochy (Obrázek 11):

- oblast nad trochanterem – předepíná abduktory, které ovlivňují horizontální polohu pánve
- plocha na těle femuru (sic) – udržuje femur v přirozené addukční poloze
- laterálně anteriorní strana femuru (sic)– zachycuje pohyb femuru do flexe, tudíž se uplatňuje při zahájení švihové fázi kroku
- laterálně posteriorní strana femuru (sic) – slouží pro kontrolu pohybu femuru do extenze, uplatňuje se tedy při zahájení stojné fáze a udržování rovnováhy ve stoji

Obrázek 11

Částí řídicí oblasti (Princ, 2018)



Poznámka. A – oblast nad trochanterem, B – plocha na těle femuru, C – laterálně anteriorní strana femuru, D – laterálně posteriorní strana femuru

Oblast nad trochanterem a plocha na těle femuru umožňují stabilní stojnou fázi, zároveň mají zásadní význam pro naklápění pánve při chůzi a výrazně redukuje Trendelenburgův příznak (Princ, 2018).

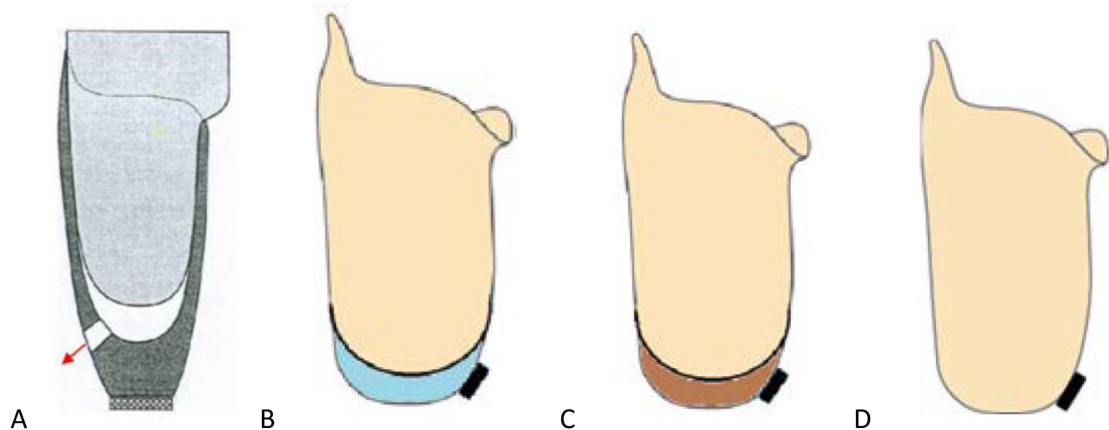
Oblast distálního konce

Tuto oblast lze provést jako lůžko s otevřeným koncem, přísavné lůžko, ulpívací lůžko, ulpívací kontaktní lůžko anebo ulpívací plně kontaktní lůžko (Obrázek 12). Lůžko s otevřeným

koncem je používáno v zemích třetího světa. Jde o „rouru“ s oválným nebo kruhovým tvarem. U přísavného lůžka se nachází prostor mezi distálním koncem pahýlu a lůžkem. Také se již dnes nepoužívá. Ulpivací lůžko má také prostor jako u přísavného lůžka, ale má vytvarovaný dosedací věnec podle anatomie končetiny. Při zátěži v prostoru vznikne přetlak a při odlehčení podtlak, který způsobuje ulpění pahýlu. Mezistupněm mezi ulpivacím a plně kontaktním ulpivacím lůžkem je ulpivací kontaktní lůžko. Na dně lůžka se nachází měkký polštář a konec pahýlu je s ním v kontaktu. Ulpivací plně kontaktní lůžko je ale dnešním standardem (Princ, 2018). Stejně jako u jiných protéz, TF pahýlové lůžko by mělo být plně v kontaktu s pahýlem, aby se tlak rozložil na co největší plochu, a tím se snížila zátěž na přetěžované partie. Ulpivací lůžko také napomáhá žilnímu návratu, zabraňuje vzniku otoku a zlepšuje senzoryckou zpětnou vazbu pro lepší ovládání protézy (May, 2014).

Obrázek 12

Způsoby provedení oblasti distálního konce (Princ, 2018)



Poznámka. A – historické přísavné lůžko, B – ulpivací lůžko, C – ulpivací kontaktní lůžko, D – ulpivací plně kontaktní lůžko

4.2.4.3 Protetický kolenní kloub

Protetický kolenní kloub má za úkol zajistit ve fázi švihové pohyb bérce části vůči stehnu a ve fázi stojné dostatečnou stabilitu. Rozlišujeme klouby jednoosé, dvuosé a polycentrické, které se dále dělí podle „tlumení“ (Dungl, 2014). Je to umělé snížení pohyblivosti kloubu tak, aby ho byl pacient schopen ovládat. Nejjednodušším způsobem „tlumení“ je přitom smykové tření u jednoosých kloubů, stejně tak ale může být stejného účinku dosaženo např.

pneumatickým pístem. U nejdynamičtějších kloubů se používá tlumení hydraulické (Dungl, 2014).

Hodně protetických kolenních kloubů obsahuje mechanismus, který asistuje kolenu při extenzi ve druhé části švihové fáze. Nejjednodušším mechanismem je externí elastický pás před osou kolene. Během flexe na začátku švihové fáze se natahuje a na konci se stahuje. Napětí pásu jde snadno nastavit, ale když pacient sedí, má tendenci táhnout koleno do extenze. Existuje i vnitřní mechanismus, který funguje stejně jako externí, ale jeho výhodou je, že koleno je ve flexi, když pacient sedí (May, 2014).

U pacientů s nízkým stupněm aktivity a kde je vyžadována především stabilita se používá většinou jednoosý kloub s mechanickým zámkem, který se aktivuje extenzí při vertikalizaci. Chůze je možná pouze s uzamčeným kolenem, v sedě se zámek deaktivuje pomocí lanka na laterální straně pahýlového lůžka. Jako kombinace předchozího typu a možností zámek deaktivovat, se používá jednoosý hydraulický kolenní kloub s mechanickým zámkem. Pacient má na výběr deaktivovat zámek pouze v sedě, anebo i pro chůzi. U pacientů s mírně vyšším stupněm aktivity se používá kolenní kloub s mechanickým zámkem a zátěžovou brzdou. Pro natrénování stojné fáze a prvních kroků je možné použít zámek, poté, když je pacient schopen pracovat s těžištěm a přenášet váhu na protézu během lokomoce, se zámek deaktivuje. Zátěžová brzda, která se aktivuje během zatížení paty, poskytuje bezpečí, protože blokuje flexi kolene při jeho zatížení. Pacienty s nízkým až středním stupněm aktivity je možné vybavit polycentrickým kolenním kloubem s pneumatickým nebo mechanickým řízením flexe a extenze, kde díky víceosé technologii se snižuje riziko zakopnutí v počátku švihové fáze (Červený, 2022).

Samostatnou kapitolou jsou bionické kolenní klouby obsahující v sobě počítačově naprogramovaný čip. Mikroprocesorová kolena jsou indikována ke snížení rizika zakopnutí, pádů, zvyšují rychlost chůze a jistotu chůze na nerovném terénu. Díky tomu se uživatel cítí sebejistěji a vzrůstá mu kvalita života (Stevens & Wurdeman, 2019). Díky moderním kolenním kloubům obsahující v sobě gyroskop, goniometr, snímače zrychlení, snímače momentu v kolenu, snímače axiální zátěže a jiné, se protetický kolenní kloub přibližuje co nejvíce tomu fyziologickému (Blumentritt et al., 2012).

4.2.4.4 Protetické chodidlo

Koleno a chodidlo spojuje trubkový adaptér. Ten může být buď exoskeletální nebo endoskeletální. Exoskeletální je robustnější, a tedy více stabilní. Naopak endoskeletální má příjemnější vzhled, nastavitelnou délku a zároveň je lehčí (May, 2014).

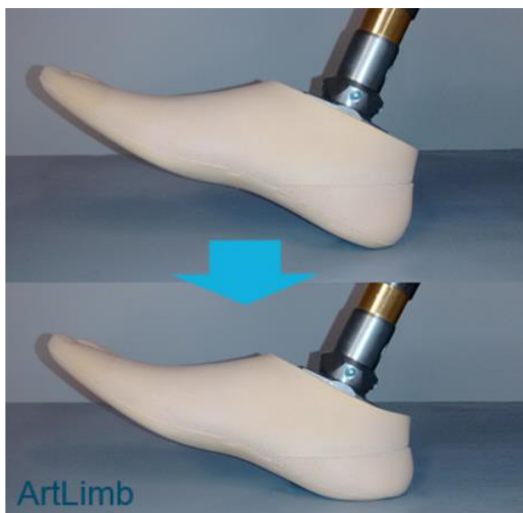
Protetická chodidla rozlišujeme podle toho, jestli je možný pohyb v hlezenním kloubu nebo není. Chodidla bez pohybu v hlezenním kloubu se dále dělí na konvenční a dynamická (Resan et al., 2023). Příkladem konvenčního je chodidlo typu SACH (Solid Ankle Cushion Heel) (Obrázek 13).

V jeho zadní třetině je integrovaný pružný patní klín. Protože klín se při úderu paty stlačuje, chodidlo jako celek se – navzdory absenci hlezenního kloubu – postupně snižuje k zemi (Obrázek 13). Když se zátěž posouvá dopředu, patní klín se vrací do svého původního tvaru, dokud se špička chodidla nedotkne země. Poté ohebný gumový palcový segment umožňuje pasivní odval a odvinutí paty. SACH díky absenci komplexních součástí je nejlehčím, nejlevnějším a vysoce odolným chodidlem, které se většinou používá jako základ u osob s nízkým stupněm aktivity (Krajbich, 2016). Lepší zvládnání terénních nerovností mají taková pevná chodidla, která jsou schopna složitějších pohybů v hlezenním kloubu, avšak na druhou stranu mohou pro pacienta působit nestabilně (Dungl, 2014).

Výhodou dynamických chodidel (Obrázek 13) je, že při chůzi dokážou zpracovat a využít energii odvalu ve švihové fázi kroku. Přizpůsobení dynamického chodidla terénu je dána pružností materiálu. Pro výrobu dynamických chodidel je nejefektivnější materiál na bázi uhlíkatých kompozitů (Dungl, 2014).

Obrázek 13

Chodidlo typu SACH (www.artlimb.com) a dynamické chodidlo (www.ottobock.com)



Chodidla s pohybem v hlezenním kloubu se dále dělí na jednoosé, víceosé a mikroprocesorové. Pojem osa se používá k vyjádření pohybů, které se mohou v kloubu provést. Jednoosé chodidla mohou provádět pohyb do plantární a dorzální flexe, víceosé přidávají inverzi,

everzi a rotace. Mikroprocesorová chodidla, stejně jako mikroprocesorové kolenní klouby, mají v sobě naprogramovaný čip řídící pohyby v kloubu (Resan et al., 2023).

4.3 Rehabilitace s protézou

Hlavním cílem rehabilitace s protézou je dosáhnout plynulé, energeticky efektivní chůze, která umožní pacientovi vykonávat nejenom všechny běžné denní aktivity (ADL), ale také se věnovat svým koníčkům a zařadit se do pracovní činnosti (May, 2014).

4.3.1 Nácvik manipulace s protézou

Prvním úkolem pacienta po tom, co je vybaven protézou, je samotné seznámení se s ní. Fyzioterapeut by měl pacientovi popsat z čeho se protéza skládá, jakou mají jednotlivé komponenty funkci a jakým způsobem funguje ulpění pahýlu na lůžko. Dalším krokem je naučit pacienta, jak se protéza správně nasazuje, nejlépe tak, aby toho byl schopen zcela samostatně (Kohoutová, 2021). Liner a protéza by měly být před nasazením čisté a suché, pahýl by měl být taktéž čistý a suchý. Poté pomocí zrcadla by měl pacient zkontrolovat pahýl, zda se neobjevily červené skvrny nebo známky podráždění. Jako první se nasazuje liner. Jeho švy by se měly nacházet na venkovní straně a celý liner musí být natažen tak, aby se nikde neobjevily záhyby, protože by mohlo dojít k utlačení a tím k podráždění pokožky nebo až k poruše krevní oběhu. Nakonec se jemně a pomalu nasazuje protéza. Nikdy by nemělo docházet k pohybu pahýlu v protetickém lůžku (Smutný, 2013).

Následně přichází na řadu nácvik správného korigovaného sedu se správným umístěním protézy a vertikalizace do stoje. Při vertikalizaci terapeut stojí u amputované končetiny a podle potřeby může pomáhat se zajištěním extenze v kolenním kloubu tak, že kloub zajistí rukou. Samotná vertikalizace se provádí buď v bradlovém chodníku anebo pomocí alespoň jedné pevné kompenzační pomůcky jako je například madlo. Ve stoji terapeut pacienta navede k tomu, aby udržel hlavu, trup a pánev v jedné ose. Poté pomocí přidržení madel bradlového chodníku přenáší váhu na protézu a pořád udržuje vzpřímený stoj. Na začátku se nacvičuje rovnováha s přidrčováním madel, později, když pacient zvládne stabilní stoj bez přidržování, se provádějí cviky i s využitím horních končetin (Příloha 2) (Kohoutová, 2021). Pokud se pacient naučí udržet rovnováhu bez a s protézou a má pocit kontroly nad protézou a propojení s ní, bude postupovat v terapii mnohem lépe než pacient, který začal terapií ihned chůzí (May, 2014).

4.3.2 Návčik chůze s protézou

Obecně návčik chůze s protézou je náročná činnost, protože pacient si musí vytvořit nové pohybové vzorce (May, 2014). Navíc u osob s TF amputací, z důvodu absence kolenního kloubu, provádění každodenních činností souvisejících s chůzí vyžaduje mnohem větší metabolickou aktivitu, kognitivní úsilí a kontrolu a sílu ostatních částí těla, zároveň jejich chůze je mnohem méně stabilní než u osob s transtibiální amputací (Kooiman et al., 2023).

Po tom, co pacient zvládá udržet rovnováhu ve stoji bez přidržování se horních končetin, nacvičuje chůzi po rovině bez překážek (Smutný, 2013). Je důležité trénovat chůzi s co nejmenší externí oporou. Pokud je to nezbytné, může se použít hůl pro lepší kontrolu přenášení váhy a provedení kroku. Chodítka by se nikdy nemělo používat u návčiku chůze, pouze s výjimkou, kdy pacient potřeboval chodítka už před amputací (May, 2014).

Příklad postupu pro návčik chůze po rovině podle Krajbicha et al. (2016):

1. Nákrok zdravou dolní končetinou – amputovaný nakročí zdravou dolní končetinou a přenáší váhu vpřed a vzad, rukama se opírá o bradla. Účelem tohoto cviku je seznámit se bez obav pacienta s mechanikou chůze.
2. Nákrok protézou – nákrok s protézou je podobný jako u předchozího cviku až na to, že k opoře slouží zdravá dolní končetina. Fyzioterapeut palpuje přední horní spiny na pánvi pacienta, čímž sleduje její pohyb a zároveň podle May (2014) poskytuje odpor při pohybu pánve dopředu, díky čemuž podporuje pacienta v plynulém přesunu váhy. Pacient si uvědomuje rozdíl mezi nárokem zdravou dolní končetinou a nárokem končetiny s protézou.
3. Rytická iniciace – pro naučení se správnému stereotypu pohybu pánve při chůzi, amputovaný umístí protézu za úroveň zdravé končetiny, zatímco se drží rukama bradel. Terapeut blokuje protetické chodidlo tak, aby zabránil pohybu protézy dopředu. Současně pomocí pasivní flexe protetického kolene působí de facto „rytmickou iniciaci“ pohybu pánve vpřed. Jakmile se pohyb stane pro pacienta komfortním, může začít s aktivním pohybem pánve, později terapeut – pokud to uzná za vhodné – přidává odpor.
4. Návčik švihové fáze kroku protézou – pacient nakračuje dopředu a dozadu s protézou, zatímco fyzioterapeut aplikuje vhodný odpor k facilitaci rotace pánve v transversální rovině. Při správném provedení cviku by se neměla objevovat cirkumdukce dolní končetiny a místo úderu paty by se mělo nacházet v rozmezí opěrné báze. Pacient postupně omezuje oporu o horní končetiny.

5. Návčik švihové fáze kroku zdravou dolní končetinou – na začátku se pacient drží oběma rukama bradel a nacvičuje nárok zdravou dolní končetinou tak, aby nepřesahovala střední čáru při počátečním kontaktu. Poté pacient postupně omezuje oporu o bradla. V této fázi může dojít ke zvýšení rychlosti kroku, snížení délky kroku a/nebo bočního náklonu trupu. Tyto patologie jsou důsledkem toho, že pacient si zatím dostatečně neosvojil rovnováhu ve stoji, a tak by se měl vrátit k tréninku cviků v kapitole 4.3.1. Následně pacient trénuje nárok zdravou dolní končetinou bez opory horních končetin, dokud tuto činnost nebude bezchybně ovládat.
6. Chůze v bradlovém chodníku – když se pacient naučí provádět všechny fáze v přijatelné kvalitě, je připraven vše spojit a nacvičovat samotnou chůzi. Na začátku trénuje chůzi v bradlovém chodníku. Terapeutovy ruce jsou položeny na přední horní spiny a pacient se přidržuje rukama bradel. Zatímco se pacient pohybuje mezi bradly, terapeut dává mírný odpor přes boky, čímž poskytuje proprioceptivní zpětnou vazbu.
7. Chůze s oporou o ramena fyzioterapeuta – k opoře pacient už nevyužívá bradla, ale drží se oběma rukama ramenou fyzioterapeuta. Terapeut verbálně navádí pacienta ke správnosti provádění kroků. Stejně délky kroku, adekvátní rychlosti a aby nenakračoval se zdravou dolní končetinou přes střední linii opěrné báze.
8. Rotace trupu a švih horních končetin – během lokomoce trup a horní končetiny rotují opačně od pánve a dolních končetin. Toto je nezbytné k udržení rovnováhy a symetrie chůze. Obě složky jsou ovlivněny rychlostí chůze, tedy při zvyšující se rychlosti, se zvyšuje i rychlost rotace trupu a švihu horních končetin. Mnoho amputovaných pacientů má sníženou až vymizelou rotaci a švih, zvláště na amputované straně, což může být následkem strachu z přesunu těžiště daleko od protézy. K obnovení těchto aktivit se využívá rytmická iniciace anebo pasivně napomáháním v průběhu chůze. Fyzioterapeut stojí za pacientem s rukou položenou na jeho rameni. Když pacient chodí, terapeut jemně rotuje jeho trup. Tedy při pohybu levou nohou dopředu, terapeut rotuje dopředu pravé rameno a naopak. Později pacient aktivně zapojí tyto složky do své chůze.
9. Rovnováha na palcové části protetického chodidla – schopnost balance na přední části protetického chodidla během fáze konečného stoje je nutná k dosažení maximálního prohnutí chodidla k uložení dynamické energie. Tato činnost se nacvičuje až poté, co pacient dokáže udržet dostatečnou rovnováhu při chůzi. K facilitaci fyzioterapeut chodí za pacientem a drží pás, který má pacient kolem pánve. V momentě, kdy váha těla je na protetickém předonoží a zdravá dolní končetina jde dopředu, terapeut klade mírný odpor s důrazem na to, aby váha pacienta prohnula chodidlo. Po tom, co se to pacient naučí s asistencí, terapeut pás pustí a pacient se to učí samostatně.

Obecně patologickým projevem, který se může objevovat při chůzi po amputaci dolní končetiny je zvětšená délka a šířka kroku, delší doba dvouoporové fáze chůzového cyklu, flexe a kolébání trupu do stran a anteverze pánve. Skoro všechny vyjmenované odchylky odrážejí kompenzační mechanismy, které si pacienti po amputaci vytvořili, aby si například zvýšili stabilitu, rozmístili hmotnost těla nebo si různě pomáhali (Varrecchia et al., 2019). Podle Smutného (2013) k vyrovnávání trupu by se správně měla pánev při chůzi pohybovat do stran, avšak pacienti s TF amputací mají sklon ke stáčení trupu do boku se záměrem přenést váhu na protézu, čímž dochází ke kolébání nebo kulhání. Dále může mít pacient tak zvanou abdukovanou chůzi, kdy švihá protézou do boku, což může být způsobeno nestejnou délkou zdravé končetiny a protézy, obavou z pádu nebo uskřínutím pahýlu. Chůze s nerovnoměrnými kroky se objevuje nejčastěji z důvodu strachu z pádu, nedostatečném vnímání protézy nebo bolestivostí pahýlu. Někdy si pacient také pomáhá nadzvedáváním kyčle na amputované straně buď ze strachu, že se protéza nenadzvedne od podložky, anebo proto, že má nesymetrickou délku kroku, nezvládá váhu končetiny (Smutný, 2013).

Je velmi důležité trénovat s pacientem chůzi nejenom uvnitř přizpůsobené rehabilitační tělocvičny, ale zařadit i trénink dovedností, které budou nedílnou součástí jeho života. Může to být například chůze kolem nábytku, po koberci, skrz úzké dveře, kolem různých překážek, dále schopnost zvednout předmět ze země a přenést ho. To vše vyžaduje dobrou rovnováhu, koordinaci a schopnost přenášet váhu z protézy a na protézu (May, 2014).

Specifickým dotazníkem, který se může použít u pacientů po amputaci končetiny je například The Amputee Activity Score (AAS). Dále se může hodnotit schopnost rovnováhy pomocí Berg Balance Scale (BBS) (Vařeka et al., 2014). Timed Up and Go test (TUG test) je nástroj pro vyšetření a dokumentaci mobility. Pacient se postaví z židle s opěradly, ujde 3 metry, otočí se, dojde zpět a opět se posadí, přičemž je měřen čas ve vteřinách. Test tedy zahrnuje základní součásti chůze (zahájení, cyklickou část se změnou směru, ukončení) a má tedy velkou praktickou výpovědní hodnotu. Měřenou proměnnou je celkový čas, který test zabral. Poté se sleduje skóre přidělené v sekundách, které koreluje s rizikem pádu a funkčními pohybovými dovednostmi. Pacienti, kteří dokončili "Up & Go" za méně než 20 sekund, byli samostatní pro základní přesuny. Naproti tomu ti, kterým dokončení testu trvalo déle než 30 sekund, měli tendenci být mnohem více závislí (Podsiadlo & Richardson, 1991). Podle Podsiadlo & Richardson (1991) mezi hodnotiteli navzájem (ICC 0,99) i mezi stejnými hodnotiteli při dvou po sobě jdoucích návštěvách (ICC 0,99) panovala dobrá shoda v časovém hodnocení, což ukazuje na vysokou reliabilitu tohoto hodnocení. Dotazníkem hodnotícím psychosociální vliv, omezení aktivit, spokojenost s protézou, zdravotní stav a bolesti je Trinity Amputation and Prosthesis Experience

Scales-Revised (TAPES-R). Dotazníkem konkrétně určeným pro pacienty s TF amputací je Questionnaire for Persons with a Transfemoral Amputation (Q-TFA). Cílem Q-TFA je zjistit současný stav pacientů týkající se používání protéz, jejich mobility a problémů, a celkového zdravotního stavu osob používajících TF protézu (Vařeka et al., 2014).

5 KAZUISTIKA

Vyšetření bylo vykonané 14. 03. 2024 a 21. 03. 2024. Pacient podepsal informovaný souhlas (Příloha 1) o zveřejnění zjištěných informací.

Pohlaví: muž

Věk: 63 let

Diagnóza: Získané chybění nohy nad kolenem (Z89.6)

5.1 Anamnéza

Osobní anamnéza:

Relevantní: Diabetes mellitus 2. typu (od roku 1992, od 2014 roku na inzulinu, subj. bez obtíží), hypertenze (subj. bez obtíží), totální endoprotéza coxae l. dx. (2007) a totální endoprotéza coxae l. sin. (2009) (subj. bez obtíží)

Ostatní: dyslipidemie, cholecystektomie (1981), fraktura femuru l. dx. (1971)

Rodinná anamnéza: matka – tumor mozku, otec – IM

Sociální anamnéza: žije v domě s manželkou a synem, 17 schodů, vybaven schodišťovou sedačkou

Pracovní anamnéza: učitel na ZŠ, 75 % času v práci sedí, zbytek chodí

Farmakologická anamnéza:

- Na DM 2. typu: Ozempic (1x týdně), Humalog (3x denně), Tresiba (1x denně), Siofor (2x denně) – antidiabetika
- Na HN: Triplixam (antihypertenziva – inhibitor ACE, 1x denně)
- Na dyslipidemii: Atoris (hypolipidemika, 1x denně), Fenofix (hypolipidemika, 1x denně)
- Na fantomové příznaky: Quetiapin (antipsychotika, 2x denně), Novalgin (analgetika, 3x denně), Prothiaden (antidepresiva, 1x denně)

Alergologická anamnéza: neguje

Pohybové aktivity: před amputací učil tělocvik, hodně sportoval (tenis, fotbal, ...), nyní chodí na kratší procházky; nejvíce ujde 1,5 km kvůli velké fyzické náročnosti

Abusus: nekuřák, nepije kávu, alkohol příležitostně

Nynější onemocnění:

Před šesti lety byla provedena excize benigního nádoru v oblasti levého hlezenního kloubu. Po 4 letech exacerbace stavu s krvácením tumoru, byla provedena akutní revize a později rekonstrukce defektu volným svalovým lalokem m. latissimus dorsi a autotransplantace svalového laloku dermoepidermálním štěpem. Na kontrolní PET/CT (17. 08. 2022): progresse v popliteální krajině a pozitivní jedna uzlina v levém třísle. 31. 10. 2022 byla provedena TF amputace levé dolní končetiny a odstranění lymfatických uzlin v levém třísle. Po 8 měsících od zákroku byl vybaven rovnou následnou protézou pro aktivitu stupně III a byl hospitalizován pro nácvik chůze. Nyní je pacient 17 měsíců od amputace a 10 měsíců vybaven protézou. (Liner s podtlakovým systémem, lůžko se zachycením hrbolu kosti sedací, mechanický kolenní kloub, chodidlo typu SACH). Nosí protézu většinu dne u všech denních činností. S amputací je psychicky vyrovnaný a motivován ke cvičení. Jsou stále přítomny fantomové příznaky, které se projevují jako jemné brnění celé dolní končetiny, které ho nijak neomezují. Zkoušel vysadit léky, ale došlo k výraznému zhoršení příznaků. Pacient pociťuje omezení při chůzi, protože chodí pomalu, nedokáže nést předmět v rukou a při pohybu do extenze v levém kyčelním kloubu cítí křeč. Nejvíce ho trápí časté pády z důvodu neuzamčení protetického kolene, a proto označuje svou protézu jako nespolehlivou. Od zákroku zažil už 35 pádů (8 pádů za poslední 3 měsíce). Dokáže se sám postavit ze země, ale musí mít u sebe berli. Chce zažádat o vyhotovení nové protézy s bionickým kolenním kloubem a z důvodu netěsnícího pahýlového lůžka kvůli zmenšení objemu pahýlu. Pacient vyplnil dotazníky TAPES-R a Q-TFA, které jsou uvedeny v Příloze 3.

5.2 Cílené vyšetření

Kineziologický rozbor

Pacient je samostatný v rámci ADL, pomoc vyžaduje pouze při vylézání z vany a obouvání. Chodí trojdobou chůzí, při pohybu doma nebo ve třídě většinou používá 1 FB, při pohybu venku 2 FB. Dokáže udělat pár kroků bez lokomočních pomůcek, ale cítí se být nejistý.

Aspekce stoje:

Zezadu:

- Pánev v rovině
- Mírná zevní rotace levé dolní končetiny (protetické)
- Kulovitý tvar paty pravé dolní končetiny
- Pravé rameno o něco výš než levé
- Velká vnitřní rotace obou horních končetin
- Pravá tajle větší

Zepředu:

- Ochablé břicho

Z boku:

- Mírná anteverze pánve

Zkouška dvou vah:

- pravá dolní končetina 56 kg, levá dolní končetina 46 kg
- rozdíl 10 kg (9,8 % tělesné hmotnosti) – norma: do 10–15 % tělesné hmotnosti dle Véleho (2006)

Rombergova zkouška:

- I a II je stoj stabilní
- III: zvládá, ale objevují se výrazné titubace a hra šlach, pacient se cítí nejistý

Stoj na 1 dolní končetině:

- Na pravé dolní končetině zvládá bez problému, vydrží více jak 20 sekund, není přítomen Trendelenburgův, Duchenův příznak ani příznak Dejerine-Babkin
- Na levé dolní končetině nezvládne pro nestabilitu vůbec (pro špatně padnoucí pahýlové lůžko)

Stoj na špičkách a patách:

- Bez přidržení nezvládne
- Bez přidržení nezvládne

Tandemový stoj:

- není schopen pro nestabilitu

Berg balance scale:

- Vyšetření proběhlo se zaměřením na stabilitu na protetické dolní končetině
- Celkové skóre: 42/56 bodů = bezpečná ambulance, s použitím kompenzačních pomůcek
- 0 bodů pacient dostal při úkolu střídavě pokládat nohy na nízkou židli, předvést tandemový stoj s protetickou dolní končetinou před levou a předvést stoj na levé dolní končetině

Vyšetření chůze

- Široká báze, nesymetrická délka kroku, cirkumdukce protetické dolní končetiny z důvodu pozdního odemčení kolene, při chůzi dochází k velkému naklánění celého trupu do směru stojné dolní končetiny, není přítomen souhyb horních končetin, předsunutá držení hlavy, fyziologický došlap na patu a přenesení těžiště dopředu přes zevní stranu plosky nohy

Timed Up and Go Test:

- pacient zvládl test bez použití lokomočních pomůcek za 18 sekund – norma: v průměru 12,76 sekund pro osoby s TF amputací (Clemens et al., 2018), při sedání a vstávání použil horní končetiny
- chůze vpřed ani změna směru mu problém nedělá

Cílená aspekce

Pahýl má kónický tvar. Není přítomen otok ani změna barvy kůže oproti pravé dolní končetině. Jizva na konci stehna je bez patologického nálezu. V tříselné krajině je viditelný rozestup okrajů jizvy o velikosti 1 cm. Jsou viditelné známky hypotrofie svalů pahýlu oproti zdravé dolní končetině.

Na přední straně pravého stehna viditelná plošná jizva po dermoepidermálním štěpu. Na pravém koleni viditelné rány po pádech. Pod dolním úhlem levé lopatky viditelná jizva po autotransplantaci m. latissimus dorsi bez patologického nálezu.

Pohybové stereotypy vyšetřeny s protézou

Flexe trupu:

- Při pohybu z lehu do sedu pacient zvedá obě dolní končetiny a zapírá se o ruce za zády, zároveň neodlepjuje hrudník od podložky symetricky, ale jde napřed levým ramenem
- Na břiše se objevuje velká diastáza

Abdukce v kyčelním kloubu:

- Levý kyčelní kloub: při pohybu dochází k zevní rotaci a mírné flexi kyčelního kloubu, zároveň pacient elevuje pánev
- Pravý kyčelní kloub: při pohybu dochází k flexi kyčelního kloubu, ale pacient nerotuje kyčel ani neelevuje pánev

Extenze v kyčelním kloubu:

- Levý kyčelní kloub: nejprve se aktivuje m. gluteus maximus, poté ischiokrurální svaly, následují kontralaterální a homolaterální erektory bederní páteře
- Pravý kyčelní kloub: nejprve se aktivují ischiokrurální svaly, poté m. gluteus maximus, následují kontralaterální a homolaterální erektory bederní páteře

Shrnutí: Aspekční vyšetření korigovaného stoje neukázalo na nijak výrazné odchylky. Zkouška dvou vah projevila 10kg rozdíl zatížení dolních končetin, což se ale nachází v normě. Vyšetření stoje ukázalo na výrazné porušení rovnováhy především na protetické dolní končetině, což naznačuje i široká báze při chůzi. Celkově je porušen správný stereotyp chůze. Vyšetření pohybových stereotypů ukazuje na nesprávný poměr zapojení svalů.

Cílená palpace

Na dotek je pahýl měkký, bez palpační bolestivosti. Jizva po amputaci je protažitelná a posunlivá všemi směry. Jizva v tříselné krajině je tuhá, neposunlivá. Celá pravá dolní končetina je v hypertonu. V pravém stehnu jsou přítomny četné reflexní změny v m. vastus lateralis, m. vastus medialis, dlouhých adduktorech kyčelního kloubu a ischiokrurálních svalech. Pacient pociťuje palpační bolestivost v oblasti pravého kolene z důvodu naraženin po pádech. Jizva na zádech je tuhá v její horní části u lopatky.

Antropometrické vyšetření

- Délka pahýlu: 26 cm (měřeno od trochanter major po konec měkkých tkání)
- Obvod pahýlu: 56 cm (měřeno 10 cm nad koncem měkkých tkání)

- Délka pravého stehna: 43 cm (měřeno od trochanter major po laterální štěrbinu kolenního kloubu)
- Obvod pravého stehna: 64 cm (měřeno ve stejné výšce jako obvod pahýlu)

Goniometrické vyšetření kyčelních kloubů dle Janda & Pavlů (1993):

Norma	Pravý	Levý
Extenze: 10–30	Sa: 5 – 0 – 85	Sa: 0 – 0 – 80
Flexe: 120–135	Sp: 5 – 0 – 90	Sp: 0 – 0 – 85
Abdukce: 30–50	Fa: 40 – 0 – N	Fa: 40 – 0 – N
Addukce: 10–30	Fp: 40 – 0 – N	Fp: 40 – 0 – N
Zevní rotace: 45–60	Ra: N – 0 – N	Ra: N – 0 – N
Vnitřní rotace: 30–45	Rp: N – 0 – N	Rp: N – 0 – N

Poznámka: N = nebylo možné vyšetřit kvůli implantovaným totálním endoprotéz do obou kyčelních kloubů

Neurologické vyšetření

Orientační vyšetření čítí

- Taktilní čítí – pacient cítí stejný vjem na obou dolních končetinách
- Rozlišení tupé × ostré – 9/10 pravá dolní končetina, 8/10 levá dolní končetina (norma 6/10)
- Diskriminační čítí – 40 mm pravá dolní končetina, 45 mm levá dolní končetina, norma 60-70 mm (Orient, 2012)
- Statestézie – bez patologie

Vyšetření svalové síly

Svalová síla byla ohodnocena stupněm 5 dle Jandy (2004) při flexi, extenzi a abdukci v obou kyčelních kloubech. Svalová síla do ostatních směrů byla vyšetřena izometricky kvůli implantovaným totálním endoprotéz do obou kyčelních kloubů. Nebylo pozorováno svalové oslabení.

Vyšetření Hlubokého stabilizačního systému dle Kobesové et al. (2020)

Hluboký stabilizační systém byl vyšetřen pomocí Supinačního testu se zvednutím dolních končetin, kdy byla přítomná velká diastáza a pupík se mírně posunul kranialně.

Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy (2004)

Výrazně byly zkráceny ischiokrurální svaly na pravé dolní končetině a flexory obou kyčelních kloubů. Ostatní svaly na pravé a levé dolní končetině byly bez zkrácení.

Shrnutí: V oblasti tříselné krajiny je jizva tuhá a je přítomen patologický rozestup okrajů jizvy o velikosti 1 cm. Jizva u levé lopatky je neposunlivá, jinak ostatní jizvy jsou bez patologického nálezu. Vyskytují se reflexní změny ve svalech pravého stehna a celkově je pravá dolní končetina ve výrazném hypertonu. Měření obvodu pahýlu a pravého stehna ukázalo na ochabnutí svalů pahýlu. Nevyskytuje se oslabení v kyčelních kloubech. Ochablé břicho, mírná anteverze pánve a pozitivní supinační test se zvednutím dolních končetin ukázal na oslabený hluboký stabilizační systém. Výrazně zkráceny jsou ischiokrurální svaly na pravé dolní končetině a flexory obou kyčelních kloubů.

Závěr vyšetření

Pacient má výrazně porušenou rovnováhu především na protetické dolní končetině, celkově má porušen správný stereotyp chůze. Jizva v oblasti tříselné krajiny je tuhá a je přítomen patologický rozestup okrajů jizvy o velikosti 1 cm. Jizva u levé lopatky je neposunlivá. Ve svalech levého stehna se vyskytují četné reflexní změny a celkově je pravá dolní končetina ve výrazném hypertonu. Další vyšetření ukázalo na nesprávný poměr zapojení svalů v pohybových stereotypech, hypotrofii svalů na pahýlu a oslabený hluboký stabilizační systém. Výrazně zkráceny jsou ischiokrurální svaly na pravé dolní končetině a flexory obou kyčelních kloubů.

5.3 Návrh terapie

Krátkodobý rehabilitační plán

- Uvolnění jizev a fascií: měkké techniky především v okolí třísla a levé lopatky („C“, „S“, protažení do délky, ...)
- Ovlivnění reflexních změn ve svalech pravého stehna (m. vastus lateralis, m. vastus medialis, dlouhé adduktory kyčelního kloubu a ischiokrurální svaly) pomocí presury, kombinované terapie, metodou postizometrické relaxace
- Návčik stoje se symetrickým zatížením obou dolních končetin pomocí dvou vah
- Návčik rovnováhy na protetické dolní končetině: návčik stoje na protetické dolní končetině na začátku s oporou o špičku pravé nohy, poté s trojflexí pravé dolní končetiny

s oporou o horní končetiny, bez opory horní končetiny, postupně přidávat postrky do strany, ztížit zavřením očí, ...

- Návčik pádů
- Návčik správného stereotypu chůze: zmenšit šířku báze, naučit správně používat protetický kolenní kloub k vyloučení cirkumdukce dolní končetiny, přidat souhyb horních končetin, opravit nesymetrickou délku kroku a naklání celého trupu, upravit polohu hlavy
- Zvýšení rozsahu pohybu do extenze, především v levém kyčelním kloubu
- Aktivace a posílení hlubokého stabilizačního systému: v lehu na zádech naučit zapojení m. transversus abdominis, aktivace šikmých břišních řetězců přes tlačení rukou proti kontralaterálnímu kolenu, později přidat zvedání DKK od podložky, návčik polohy 3. měsíce na zádech, ...
- Protahování zkrácených ischiokrurálních svalů a flexorů obou kyčelních kloubů

Dlouhodobý rehabilitační plán

- Pokračovat v nacvičování rovnováhy, přidat těžší varianty, přidat balanční podložky, posturomed, nacvičovat dynamickou rovnováhu
- Pokračovat v nacvičování správného stereotypu chůze a rovnováhy při chůzi s cílem co nejvíce odložit lokomoční pomůcky, návčik přenášení předmětů v rukou
- Pokračovat v posilování hlubokého stabilizačního systému: přidat posturálně náročnější cvičení

Komprehensivní terapie

- Ergoterapie: vybavit pacienta pomůckami pro plnou samostatnost (sedák do vany, nazouvák)
- Protetika: vyhotovení nové protézy lepším ulpěním pahýlu v lůžku
- Nutriční terapie: redukce váhy, úprava jídelníčku v korelaci s osobní anamnézou (Diabetes mellitus, dyslipidemie)

6 DISKUSE

V České republice jsou každoročně prováděny stovky amputací dolních končetin (Birgusová, 2015) a ačkoli se moderní medicína značně vyvinula a revaskularizační a rekonstrukční zákroky se staly mnohem dostupnějšími a účinnějšími, dochází k nárůstu počtu amputací u běžné populace (Constantin et al., 2022). Příčinou amputace dolní končetiny je nejčastěji pokročilé cévní onemocnění, které se uvádí, že je to až v 87 % případů (Birgusová, 2015). Pacient z kazuistiky podstoupil amputaci z důvodu nádorového onemocnění, což se vyskytuje podle Birgusové (2015) pouze ve 2 % případů. Další příčinou může být trauma, infekce nebo vrozené onemocnění (Birgusová, 2015).

Podle Vrábela a Hudece (2017) na dosažený stupeň aktivity má vliv věk, přesněji tedy nižší věk je dobrým prognostickým faktorem při odhadování úspěchu rehabilitační léčby se zaměřením na nácvik chůze s protézou. I když popsaný pacient byl ve věku 63 let, nejspíše díky jeho vysoké úrovni kondice před operačním zákrokem dosáhl stupeň aktivity III. Dále Vrábel a Hudec (2017) popisuje vliv přidružené komorbidity na dosažený stupeň aktivity chůze s protézou. Pacient z kazuistiky přidružené komorbidity měl. Byla mu diagnostikována hypertenzní nemoc, diabetes mellitus, podstoupil implantaci totálních endoprotéz do obou kyčelních kloubů, ale nepopisoval žádné subjektivní obtíže spojené s jeho osobní anamnézou a možná právě proto neměl problém se naučit chodit s protézou.

Amputace je vážným zásahem do celé integrity jedince, protože ho ovlivňuje jak po stránce fyzické, tak psychické (Kolář, 2020). Péče o pacienta s amputací je tedy komplexní, a proto je velmi důležitý biopsychosociální přístup rehabilitace (Calabrese et al., 2023). Součástí multidisciplinárního týmu, který pečuje o pacienta je nejčastěji lékař, zdravotní sestra, fyzioterapeut, ergoterapeut, ortotik-protetik a psycholog (Ottobock, 2014). Rehabilitace tak využívá koncepty a metody více oborů a odborníci tvoří tým s cílem co největší reintegrace jedince do společnosti (Krajbich et al., 2016).

V rámci předoperační péče, která se vyskytuje pouze v případě plánované amputace (Birgusová, 2015), doporučené postupy především zdůrazňují důležitost edukace pacientů (Webster et al., 2019). Dále velice efektivní je předoperační psychoedukace, která připravuje pacienty na ztrátu končetiny a tím je podporuje ve vyrovnání se s psychologickými problémy (Del Piero et al., 2020). Popsaný pacient podstoupil psychoedukaci také, a díky tomu a podpoře své rodiny, se dokázal s amputací velice dobře psychicky vyrovnat. Po 9 měsících od operačního zákroku se dokázal vrátit zpátky do práce, a i když nyní už neučí tělocvik, ale informatiku, může pokračovat v povolání učitele. V nemocnici také konzultoval svůj stav se sociálním pracovníkem, jehož úkolem je pomoc pacientům překonávat sociální problémy. Bohužel toto pacient

nehodnotil kladně, neboť podle jeho názoru pracovník měl zastaralé informace, které mu nebyly přínosem, a tak většinu informací si musel vyhledávat sám. Dále v předoperační fázi rehabilitace z pohledu fyzioterapie je nejdůležitější se zaměřit na úroveň celkové kondice pacienta (Jagerová, 2022). V případě popsaného pacienta kondice před operačním zákrokem byla na poměrně vysoké úrovni, neboť pracoval jako učitel tělocviku a byl zvyklý často sportovat. Možná i díky tomu dokázal být v nemocnici plně samostatný a naučil se chodit o dvou podpažních berlích a později i s protézou, což koresponduje s tvrzením Vrábela a Hudece (2017), že schopnost vertikalizace při přijetí pacientů po amputaci dolní končetiny je dobrým prognostickým faktorem při odhadování úspěchu rehabilitační léčby se zaměřením na nácvik chůze s protézou.

Cílem při plánování operačního zákroku je zachovat co nejdelší reziduální končetinu a co největší počet funkčních kloubů (Krajbich et al., 2016), a proto distálnější úrovně amputace jsou upřednostňovány před proximálními, kdykoli je to možné (Fard et al., 2023). Protože nádor se u pacienta vyskytoval už v popliteální krajině, musel podstoupit TF amputaci. Včasně po operačním zákroku se klade důraz na správné polohování pahýlu, protože při neadekvátním udržování doporučené polohy může dojít ke vzniku kloubních kontraktur, které je obtížné napravovat a které mohou později způsobit potíže při nastavení protézy (Choo et al., 2022). Dále velmi důležitá je péče o pahýl, neboť pahýl se po operaci vyvíjí až rok i déle (Kolář, 2020). Klade se důraz na správnou péči o kůži v okolí rány, léčbu pooperačního otoku pomocí komprese elastickými obvazy, pneumatickými nebo chladicími kompresemi, masáží lymfatických uzlin (Choo et al., 2022). Po zhojení jizvy se doporučuje provádět měkké techniky na úrovni kůže, podkoží a svalů, aby se předešlo adhezím tkání a jizvy a zároveň aby se snížila přecitlivělost pahýlu (May, 2014). S citlivostí pahýlu je spojená tzv. desenzibilizace neboli otužování pahýlu, která se provádí za účelem minimalizace až odstranění fyzických nebo psychických reakcí na podněty. Dále se pahýl tvaruje do požadovaného kónického tvaru, který je nezbytný pro pozdější správné nasazení protézy, pomocí aplikace měkkých, semirigidních nebo rigidních obvazů. V rámci kinezioterapie se fyzioterapeut časně po operačním zákroku zaměřuje na celkovou mobilitu, sebeobsluhu na lůžku a přesuny z lůžka na židli či vozík. V období čekání na protézu se protahují zkrácené svaly, provádějí posilovací cvičení, mohou se zařadit i prvky PNF (Birgusová, 2015). Nezbytné je také trénovat kardiovaskulární zdatnost, vertikalizovat do sedu a stoje, nacvičovat rovnováhu a chůzi s oporou (Jagerové, 2022). Podle Dörnerové et al. (2017) se mohou do rehabilitace zařadit i metody jako je cvičení v představě či zrcadlová terapie. Díky tomuto procesu se pahýl pacientovi dobře zahojil a vytvaroval do kónického tvaru. Zároveň se naučil být samostatný v rámci ADL a dokázal chodit o 2 podpažních berlích.

Prvním úkolem pacienta po tom, co je vybaven protézou, je samotné seznámení se s ní a naučení se, jak se protéza správně nasazuje, nejlépe tak, aby toho byl schopen zcela

samostatně. Poté přichází na řadu nácvik korigovaného stoje s protézou, který se provádí buď v bradlovém chodníku anebo pomocí alespoň jedné pevné kompenzační pomůcky jako je například madlo (Kohoutová, 2021). Podle May (2014) pokud se pacient naučí udržet rovnováhu bez a s protézou a má pocit kontroly nad protézou a propojení s ní, bude postupovat v terapii mnohem lépe než pacient, který začal terapií ihned chůzí. Podle Kooimana (2023) u osob s TF amputací, z důvodu absence kolenního kloubu, provádění každodenních činností souvisejících s chůzí vyžaduje mnohem větší metabolickou aktivitu, kognitivní úsilí a kontrolu a sílu ostatních částí těla, zároveň jejich chůze je mnohem méně stabilní než u osob s transtibiální amputací (Kooiman, 2023). Pacient po vybavení protézou byl na pár týdnů hospitalizován k nácviku chůze s protézou a přešel z 2 podpažních berlí na 2 francouzské berle, se kterými se pohybuje doteď. Zároveň potvrdil tvrzení Kooimana (2023) o náročnosti lokomoce s TF amputací, neboť před amputací byla jeho kondice na vysoké úrovni a nyní dokáže s protézou ujít pouze 1,5 km. Při vyšetření pacienta byl viditelný nesprávný stereotyp chůze, zejména cirkumdukce protetické dolní končetině, široká báze, nebyl přítomen souhyb horních končetin, délka kroku byla nesymetrická a docházelo k velkému naklánění celého trupu do směru stojné dolní končetiny. Cirkumdukce se objevovala ve spojitosti pozdního odemčení protetického kolenního kloubu, a tedy je možné říci, že pacient se svou pomůckou neumí dobře pracovat. Podle Constantina et al. (2022) je to až 60 % pacientů, kteří neumí používat protézu správně. Další projevy jsou spojené s nestabilitou především na protetické dolní končetině. Tato nestabilita může být způsobena netěsnícím pahýlovým lůžkem z důvodu hypotrofie pahýlu. Pacient na svou první protézu čekal 8 měsíců a byl vybaven rovnou následnou protézou pro aktivitu stupně III. Celou dobu pahýl nepoužíval, a tak došlo k výrazné hypotrofii. Podle Bachury a Prince (2018) po provedeném předprotetickém vyšetření je pacient vybaven prvovybavením, tedy první protézou po amputaci v době stabilizace objemu pahýlu a adaptace organismu na vzniklou situaci. První týdny a měsíce jsou pro amputovaného člověka nejdůležitější, a tak se klade velký důraz na to, aby primární vybavení bylo pro pacienta co nejkvalitněji vyrobené. Zároveň prvovybavení slouží k dotvarování a adaptaci pahýlu na tlak, a tím připraví reziduální končetinu na definitivní oprotézování (Bachura & Princ, 2018). Možná kdyby popsaný pacient byl vybaven prvovybavením také, naučil by se lépe s pomůckou pracovat a nedošlo by k tak výrazné hypotrofii pahýlu.

Praktická část této práce obsahuje kazuistiku zmíněného pacienta po TF amputaci na levé dolní končetině pro nediferencovaný epiteloidní/rhabdoidní sarkom měkkých tkání. Pacient si stěžoval zejména na časté pády z důvodu neuzamčení protetického kolene, a proto vyšetření bylo zaměřené hlavně na vyšetření stoje, chůze a rovnováhy. Bylo provedeno aspekčně vyšetření korigovaného stoje a jeho variant a Berg balance scale se zaměřením na stabilitu na protetické dolní končetině. Dále se vyšetřila chůze aspekčně a pomocí Timed Up and Go testu. Ukázalo se

na výrazně porušenou rovnováhu především na protetické dolní končetině a nesprávný stereotyp chůze. Proto v rámci rehabilitačního plánu je doporučený nácvik korigovaného stoje, rovnováhy na protetické dolní končetině, správného stereotypu chůze a nácvik pádů. Dále cílenou palpací byla zjištěná tuhost a neposunlivost některých z jizev a přítomnost reflexních změn ve svalech. V rámci goniometrického vyšetření kyčelních kloubů bylo viditelné omezení do extenze zejména na levé dolní končetině. Hluboký stabilizační systém byl výrazně oslaben a ischiokrurální svaly na pravé dolní končetině a flexory obou kyčelních kloubů byly zkráceny. Rehabilitační plán se tedy bude věnovat i těmto patologickým.

7 ZÁVĚRY

TF amputace je vážným zásahem do celé integrity jedince a rehabilitace takového pacienta vyžaduje biopsychosociální přístup. Předoperační péče se zaměřuje především na edukaci a pomoc se s amputací psychicky vyrovnat. V akutní fázi po operačním zákroku a v období čekání na protézu je nejdůležitější správná péče o pahýl a kinezioterapie vedena fyzioterapeutem. Po vybavení pacienta protézou se nacvičuje manipulace a chůze s pomůckou. Jak ukazuje i kazuistika pacienta, díky tomuto celému procesu se pacient často dokáže přiblížit co nejvíce životu, který vedl před odejmutím končetiny.

8 SOUHRN

Ačkoliv se moderní medicína značně vyvinula, dochází k nárůstům počtu amputací. Jejich nejčastější příčinou jsou cévní onemocnění ve vztahu k diagnóze diabetes mellitus. Chirurgicky se mohou vyřešit dvěma způsoby, a to gilotinovou anebo lalokovou amputací. Laloková amputace se dnes stala standardem. Amputace končetin jsou bez ohledu na indikaci spojeny také s možnými komplikacemi. Mezi ty nejčastější patří otok, opožděné hojení, nekróza, infekce, dehiscence rány, hematom, kloubní kontraktury a fantomové obtíže.

Cílem práce bylo poskytnout souhrn poznatků o rehabilitaci pacientů po TF amputaci. V případě plánované amputace se rehabilitace zahajuje už od předoperační péče. V tomto stádiu je nejdůležitější připravit pacienta na celý proces. Především je třeba zdůraznit důležitost edukace pacienta o tématech jako je chirurgický zákrok, rehabilitační program, možnosti protetické intervence, možné výsledky léčby. Dále se nesmí zapomínat také na pomoc pacientovi překonat psychické a sociální problémy. K tomuto velice efektivně slouží psychoedukace, anebo pomoc od „peermentora“. Hlavním úkolem fyzioterapeuta je v této fázi zaměřit se na kondiční cvičení, cévní a dechovou gymnastiku, balanční cviky, posilování horních končetin, nácvik správného zapojení středu těla a podobně.

Po operačním zákroku přichází na řadu včasná pooperační péče. Její součástí je polohování, kdy v případě amputace nad kolenem pahýl má tendenci se vychylovat do abdukce, zevní rotace a flexe v kyčelním kloubu, proto se pacienta polohuje do pozic, které směřují proti těmto tahům. Dále je důležitá péče o pahýl, tedy správná hygiena, bandážování pahýlu k redukci otoku a správnému tvarování do kónického tvaru. Po zhojení jizvy se provádějí měkké techniky a desenzibilizace pahýlu pro pozdější oprotézování. V rámci kinezioterapie se fyzioterapeut zaměřuje na celkovou mobilitu, sebeobsluhu na lůžku a přesuny z lůžka na židli či vozík. Později v období čekání na protézu je nezbytné trénovat kardiovaskulární zdatnost, vertikalizovat do sedu a stoje, nacvičovat rovnováhu a chůzi s oporou. Nesmí se zapomínat na protahování zkrácených svalů, provádění posilovacích cvičení pomocí izometrické kontrakce, proti manuálnímu odporu fyzioterapeuta či proti jinému typu odporu, například s využitím therabandu nebo posilovacího stroje. Lze ale zařadit i prvky PNF, cvičení v představě, zrcadlovou terapii a balanční cvičení.

Následně pacient podstoupí předprotetické vyšetření, na kterém se podílí celý komplexní tým, jehož cílem je pacienta odborně vyšetřit a získat měrné podklady pro stavbu protézy, která se zhotoví podle individuálních potřeb pacienta. Aby mohl být pacient vybaven funkční protézou, musí splňovat jisté podmínky. Z hlediska předpisů pojišťoven se pacienti dělí do 5 kategorií podle stupně jejich aktivity, které jsou založené na maximálních funkčních schopnostech pacienta.

Po tom, co je pacient vybaven protézou, učí se s ní manipulovat a chodit. Návčik vždy začíná od posturálně lehčích prvků jako je postavování ze sedu, stoj, ná kroky. Nakonec se s pacientem trénují dovednosti, které jsou nedílnou součástí života jako je zvedání předmětů ze země, chůze kolem překážek.

Součástí práce je taktéž kazuistika pacienta s TF amputací onkologické příčiny. Jeho rekonvalescence probíhala standardně, nyní jeho hlavním problémem jsou časté pády. Diagnostika se proto zaměřuje především na vyšetření stoje, rovnováhy a chůze. Byla zjištěna výrazně porušená rovnováha především na protetické dolní končetině a celkově porušen správný stereotyp chůze. Dále byly viditelné známky patologického hojení jizvy v oblasti tříselné krajiny. Další vyšetření ukázalo na nesprávný poměr zapojení svalů v pohybových stereotypech, hypotrofii svalů na pahýlu a oslabený hluboký stabilizační systém. Následně rehabilitační plán navrhuje strategie pro zlepšení těchto obtíží, zejména tedy návčik správného stereotypu chůze, návčik rovnováhy na protetické dolní končetiny, návčik pádů a další metody k ovlivnění ostatních patologií.

9 SUMMARY

Although modern medicine has evolved significantly, there is an increase in the number of amputations. Their most common cause is vascular disease in relation to the diagnosis of diabetes mellitus. Surgically, they can be managed in two ways: by guillotine or flap amputation. Flap amputation has become the standard today. Limb amputations, regardless of the indication, are also associated with possible complications. The most common include swelling, delayed healing, necrosis, infection, wound dehiscence, hematoma, joint contractures and phantom limb pain.

The aim of this thesis was to provide a summary of knowledge on the rehabilitation of patients after transfemoral amputation. In the case of planned amputation, rehabilitation starts from preoperative care. At this stage, it is crucial to prepare the patient for the entire process. It is primarily necessary to emphasize the importance of educating the patient on topics such as surgery, rehabilitation program, prosthetic intervention options and possible treatment outcomes. It is also essential to help the patient overcome psychological and social problems. Psychoeducation or assistance from a "peer mentor" serves this purpose very effectively. The primary task of the physiotherapist at this stage is to focus on conditioning exercises, vascular and respiratory gymnastics, balance exercises, strengthening the upper limbs, practicing proper core engagement, and so on.

After the surgery comes early postoperative care. This includes positioning, where in the case of above-knee amputation, the residual limb tends to deviate into abduction, external rotation, and flexion at the hip joint; hence the patient is positioned in ways that counter these tendencies. Stump care is also essential, including proper hygiene, bandaging the residual limb to reduce swelling and shape it into a conical form. Once the scar has healed, soft techniques and desensitization of the residual limb are performed for later prosthetic fitting. Within the framework of kinesiotherapy, the physiotherapist focuses on overall mobility, self-care in bed, and transfers from bed to chair or wheelchair. Later, while waiting for the prosthesis, it is necessary to train cardiovascular fitness, to practice sitting and standing up, to train balance and walking with support. They must also remember to stretch shortened muscles, perform strengthening exercises through isometric contraction, against manual resistance from the physiotherapist, or other types of resistance such as using theraband or strength training machines. Elements of PNF, mental imagery exercises, mirror therapy, and balance exercises can also be included.

The patient then undergoes a pre-prosthetic examination, involving a comprehensive team whose aim is to professionally examine the patient and obtain measured data for the

construction of a prosthesis, which is made according to the patient's individual needs. To be equipped with a functional prosthesis, the patient must meet certain conditions. According to insurance regulations, patients are divided into five categories based on their activity level, which are based on the patient's maximum functional abilities.

Once the patient is equipped with a prosthesis, they learn how to manipulate and walk with it. Training always begins with posturally easier elements such as standing up from sitting position, standing, and stepping. Finally, the patient practices skills that are an integral part of life, such as picking up objects from the ground and walking around obstacles.

The thesis also includes a case report of a patient with transfemoral amputation due to oncologic causes. His recovery was standard, now his main problem is frequent falls. Therefore, the diagnosis focuses mainly on the examination of standing, balance and gait. Balance was found to be significantly impaired, especially on the prosthetic lower limb, and the correct gait stereotype was generally impaired. Additionally there were visible signs of pathological healing of the scar in the inguinal region. Further examination revealed an incorrect timing of muscle involvement in the movement stereotypes, hypotrophy of the muscles on the stump and a weakened deep stabilization system. Subsequently, the rehabilitation plan suggests strategies to improve these difficulties, namely, training the correct gait stereotype, balance training on the prosthetic lower limb, fall training and other methods to influence other pathologies.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Azar, J., Rao, A., & Oropallo, A. (2022). Chronic venous insufficiency: a comprehensive review of management. *Journal of wound care*, 31(6), 510–519. <https://doi.org/10.12968/jowc.2022.31.6.510>
- Bachura, M. & Princ, V. (2018). Privykanie protézy alebo prvovybavenie. *Ortopedická protetika*, 18(21), 30–33.
- Bednarčíková, L., Michalíková, M., Danko, M., Hudák, R., & Živčák, J. (2020). *Základy protetiky a ortotiky* (1. časť). Strojnícka fakulta Technickej univerzity v Košiciach.
- Behroozian, A., & Beckman, J. A. (2020). Microvascular Disease Increases Amputation in Patients With Peripheral Artery Disease. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*, 40(3), 534–540. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.119.312859>
- Bém, R., Dubský, M., Fejfarová, V., Husáková, J., & Wosková, V. (2020). Diabetická noha. *Vnitřní lékařství*, 66(2), 92–96.
- Birgusová, G. (2015). *Amputace dolní končetiny*. Standard fyzioterapie doporučený UNIFY ČR
- Blumentritt, S., Bellmann, M., Ludwigs, E. & Schmaltz, T. (2012). O biomechanice mikroprocesorem řízeného kolenního kloubu Genium. *Ortopedická protetika*, 12(18), 5–13.
- Brodie, M., Murray, L., & McGarry, A. (2022). Transfemoral prosthetic socket designs: a review of the literature. *JPO: Journal of Prosthetics and Orthotics*, 34(2), 73–92.
- Calabrese, L., Maffoni, M., Torlaschi, V., & Pierobon, A. (2023). What Is Hidden behind Amputation? Quanti-Qualitative Systematic Review on Psychological Adjustment and Quality of Life in Lower Limb Amputees for Non-Traumatic Reasons. *Healthcare*, 11(11), 1661. <https://doi.org/10.3390/healthcare11111661>
- Clemens, S. M., Gailey, R. S., Bennett, C. L., Pasquina, P. F., Kirk-Sanchez, N. J., & Gaunaurd, I. A. (2018). The Component Timed-Up-and-Go test: the utility and psychometric properties of using a mobile application to determine prosthetic mobility in people with lower limb amputations. *Clinical rehabilitation*, 32(3), 388–397. <https://doi.org/10.1177/0269215517728324>
- Congdon, W. (2011). Standard of care: lower extremity amputation. *Brigham and Women's Hospital: Department of Rehabilitation Services*, 1–46.
- Constantin, V. D., Socea, B., Gaspar, B. S., Epistatu, D., Paunica, I., Dumitriu, A. S., Paunica, S., & Silaghi, A. (2022). Limb amputations; etiopathogenesis, diagnosis and the multidisciplinary therapeutic approach. *Journal of Mind and Medical Sciences*, 9(2), 209–223. <https://doi.org/10.22543/2392-7674.1361>

- Conte, S. M., & Vale, P. R. (2018). Peripheral Arterial Disease. *Heart, lung & circulation, 27*(4), 427–432. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2017.10.014>
- Culp, C. J., & Abdi, S. (2022). Current Understanding of Phantom Pain and its Treatment. *Pain physician, 25*(7), 941–957.
- Červený, J. (2022). Protetika pro geriatrické pacienty po transfemorální amputaci. *Ortopedická protetika, 22*(24), 18–27.
- De Caridi, G., Massara, M., Greco, M., Pipitò, N., Spinelli, F., Grande, R., Butrico, L., de Franciscis, S., & Serra, R. (2016). VAC therapy to promote wound healing after surgical revascularisation for critical lower limb ischaemia. *International wound journal, 13*(3), 336–342. <https://doi.org/10.1111/iwj.12301>
- Del Piero, L. B., Williams, R. M., Mamiya, K., & Turner, A. P. (2020). The Role of Interprofessional Teams in the Biopsychosocial Management of Limb Loss. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports, 8*(4), 396–404.
- Dörnerová, N., Čechová N., Vlasáková N. & Kohoutová, H. (2017). Fantomová bolest z pohledu fyzioterapeuta. *Ortopedická protetika, 17*(20), 36–43.
- Dungl, P. (2014). *Ortopedie* (2., přeprac. a dopl. vyd.). Grada.
- Fanciullacci, C., McKinney, Z., Monaco, V., Milandri, G., Davalli, A., Sacchetti, R., Laffranchi, M., De Michieli, L., Baldoni, A., Mazzoni, A., Paternò, L., Rosini, E., Reale, L., Trecate, F., Crea, S., Vitiello, N., & Gruppioni, E. (2021). Survey of transfemoral amputee experience and priorities for the user-centered design of powered robotic transfemoral prostheses. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, 18*(1). <https://doi.org/10.1186/s12984-021-00944-x>
- Fard, B., Persoon, S., Jutte, P. C., Daemen, J. W. H. C., Lamprou, D. A. A., Hoope, W. Ten, Prinsen, E. C., Houdijk, H., Olsman, J., Holling, T., De Wever, H. P. P. R., Schrier, E., Donders, N., Rietman, J. S., & Geertzen, J. H. B. (2023). Amputation and prosthetics of the lower extremity: The 2020 Dutch evidence-based multidisciplinary guideline. *Prosthetics and Orthotics International 47*(1), 69–80. <https://doi.org/10.1097/PXR.000000000000170>
- Guémann, M., Olié, E., Raquin, L., Courtet, P., & Risch, N. (2023). Effect of mirror therapy in the treatment of phantom limb pain in amputees: A systematic review of randomized placebo-controlled trials does not find any evidence of efficacy. *European journal of pain, 27*(1), 3–13. <https://doi.org/10.1002/ejp.2035>
- Guest, F., Marshall, C., & Stansby, G. (2019). Amputation and rehabilitation. *Surgery, 37*(2), 102–105). <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2018.12.008>
- Hadraba, I. (2006). *Ortopedická protetika:(II. část)*. Karolinum.

- Hanwright, P. J., Suresh, V., Shores, J. T., Souza, J. M., & Tuffaha, S. H. (2023). Current Concepts in Lower Extremity Amputation: A Primer for Plastic Surgeons. *Plastic and reconstructive surgery*, 152(4), 724e–736e. <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000010664>
- Harker, J. (2006). Wound healing complications associated with lower limb amputation. *World Wide Wounds*, 9.
- Choo, Y. J., Kim, D. H., & Chang, M. C. (2022). Amputation stump management: A narrative review. *World journal of clinical cases*, 10(13), 3981–3988. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v10.i13.3981>
- Jagerová, J. (2022). Pohybová aktivita u osob po amputaci – vybrané cviky. *Ortopedická protetika*, 22(24), 42.
- Janda, V. (2004). *Svalové funkční testy*. Grada.
- Janda, V & Pavlů, D. (1993). *Goniometrie*. Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví.
- Kalapatapu, V., Mills, L. J., & Eidt, J. F. (2012). Lower extremity amputation. *Up to Date*.
- Kobesova, A., Davidek, P., Morris, C. E., Andel, R., Maxwell, M., Oplatkova, L., Safarova, M., Kumagai, K., & Kolar, P. (2020). Functional postural-stabilization tests according to Dynamic Neuromuscular Stabilization approach: Proposal of novel examination protocol. *Journal of bodywork and movement therapies*, 24(3), 84–95. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.01.009>
- Kohoutová, H. (2021). První nácvik manipulace s protézou. *Ortopedická protetika*, 21(23), 32–35.
- Kolář, P. (2020). *Rehabilitace v klinické praxi* (Druhé vydání). Galén.
- Kolluri R. (2014). Management of venous ulcers. *Techniques in vascular and interventional radiology*, 17(2), 132–138. <https://doi.org/10.1053/j.tvir.2014.02.012>
- Kooiman, V. G. M., van Staveren, E. S., Leijendekkers, R. A., Buurke, J. H., Verdonschot, N., Prinsen, E. C., & Weerdesteyn, V. (2023). Testing and evaluation of lower limb prosthesis prototypes in people with a transfemoral amputation: a scoping review on research protocols. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12984-023-01125-8>
- Kou, C. J., Batzlaff, C., Bezzant, M. L., & Sjulín, T. (2020). Phlegmasia Cerulea Dolens: A Life-Threatening Manifestation of Deep Vein Thrombosis. *Cureus*, 12(6), 8587. <https://doi.org/10.7759/cureus.8587>
- Krajbich, J. I., Pinzur, M. S., Potter, B. K. & Stevens, P. M., (2016). *Atlas of amputations and limb deficiencies: surgical, prosthetic, and rehabilitation principles* (Fourth edition). American Academy of Orthopaedic Surgeons.

- Lejško, J. (2023). Fantomová bolest. *Ortopedická protetika*, 23(25), 10–15.
- Limakatso, K., Madden, V. J., Manie, S., & Parker, R. (2020). The effectiveness of graded motor imagery for reducing phantom limb pain in amputees: a randomised controlled trial. *Physiotherapy*, 109, 65–74. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2019.06.009>
- Malawer, M. M., & Sugarbaker, P. H. (2001). *Musculoskeletal cancer surgery: treatment of sarcomas and allied diseases*. Springer Science & Business Media.
- May, B. J. (2014). Amputation. In S. B. O'Sullivan, J. T. Schmitz & G. D. Fulk (Eds.). *Physical rehabilitation* (6th ed., pp. 1000–1030). Philadelphia, PA: F. A. Davis Co. ISBN 978-0-8036-2579-2.
- Myers, M., & Chauvin, B. J. (2023). *Above-the-Knee Amputations*. StatPearls Publishing.
- Navarrete, S., Solar, C., Tapia, R., Pereira, J., Fuentes, E., & Palomo, I. (2023). Pathophysiology of deep vein thrombosis. *Clinical and experimental medicine*, 23(3), 645–654. <https://doi.org/10.1007/s10238-022-00829-w>
- Nazri, M. Y., Aminudin, C. A., Ahmad, F. S., Mohd Jazlan, M. A., Jamalludin Ab, R., & Ramli, M. (2019). Quality of life of diabetes amputees following major and minor lower limb amputations. *The Medical journal of Malaysia*, 74(1), 25–29.
- Orient, J. M. (2012). *Sapira's Art and Science of Bedside Diagnosis* (4. ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Otto Bock ČR s.r.o., (2014). *Amputace... a co ted?* Brožura. Dostupné z: <https://cdn.clipsan.com/public/00337/files/brozura-amputace-a-co-ted.pdf>
- Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39(2), 142–148. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>
- Princ, V. (2018). Transfemorální pahýlová lůžka. *Ortopedická protetika*, 18(21), 20–29
- Půlpán, R. (2014). *Základy protetiky*. Rigorózní práce. Praha: Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Fyzioterapie
- Rehberger Likozar, A., Zavrtnik, M., & Šebeštjen, M. (2020). Lipoprotein(a) in atherosclerosis: from pathophysiology to clinical relevance and treatment options. *Annals of medicine*, 52(5), 162–177. <https://doi.org/10.1080/07853890.2020.1775287>
- Resan, K. K., Abbod, E. A., & Al-Hamdi, T. K. (2023, September). Prosthetic feet: A systematic review of types, design, and characteristics. *American Institute of Physics Conference Series* 2806(1), 060005
- Saruco, E., Guillot, A., Saimpont, A., Di Rienzo, F., Durand, A., Mercier, C., Malouin, F., & Jackson, P. (2019). Motor imagery ability of patients with lower-limb amputation: exploring the

- course of rehabilitation effects. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 55(5), 634–645. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.04776-1>
- Smutný, M. (2013). *Informace pro pacienty po amputaci končetiny* (2. vydání). MS ortoprotetika.
- So-Hye Jo, Suk-Hun Kang, Wan-Seok Seo, Bon-Hoon Koo, Hye-Geum Kim, & Seok-Ho Yun. (2021). Psychiatric understanding and treatment of patients with amputations. *Yeungnam University Journal of Medicine*, 38(3), 194–201. <https://doi.org/10.12701/yujm.2021.00990>
- Stevens, P. M., & Wurdeman, S. R. (2019). Prosthetic Knee Selection for Individuals with Unilateral Transfemoral Amputation: A Clinical Practice Guideline. *Journal of prosthetics and orthotics* 31(1), 2–8. <https://doi.org/10.1097/JPO.0000000000000214>
- Tykal, T. (2022). Možnosti ulpění transfemorálního protézového lůžka. *Ortopedická protetika*, 22(24), 28–32
- Varrecchia, T., Serrao, M., Rinaldi, M., Ranavolo, A., Conforto, S., De Marchis, C., Simonetti, A., Poni, I., Castellano, S., Silveti, A., Tatarelli, A., Fiori, L., Conte, C., & Draicchio, F. (2019). Common and specific gait patterns in people with varying anatomical levels of lower limb amputation and different prosthetic components. *Human movement science*, 66, 9–21. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2019.03.008>
- Vařeka, I., Bednář, M., & Vařeková, R. (2014). Kvalitativní hodnocení a testování u pacientů po amputaci dolní končetiny. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 21(1).
- Véle, F. (2006). *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy* (2., rozš. a přeprac. vyd.). Praha: Triton.
- Voděra, V. (2022). Z historie ortopedické protetiky (4. část) 20. století – dolní končetiny. *Ortopedická protetika*, 22(24), 8–11
- Vrábel, J., & Hudec, J. (2017). Rehabilitácia pacientov po amputácii dolných končatín. *Rehabilitácia*, 54(2), 83–93.
- Walter, N., Alt, V., & Rupp, M. (2022). Lower limb amputation rates in Germany. *Medicina*, 58(1), 101.
- Webster, J. B., Crunkhorn, A., Sall, J., Highsmith, M. J., Pruziner, A., & Randolph, B. J. (2019). Clinical Practice Guidelines for the Rehabilitation of Lower Limb Amputation: An Update from the Department of Veterans Affairs and Department of Defense. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 98(9), 820–829. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001213>
- World Health Organization. (2020). *Smoking greatly increases risk of complications after surgery*. Dostupné z: <https://www.who.int/news/item/20-01-2020-smoking-greatly-increases-risk-of-complications-after-surgery>

- Yang, S., Zhu, L., Han, R., Sun, L., Li, J., & Dou, J. (2017). Pathophysiology of peripheral arterial disease in diabetes mellitus. *Journal of Diabetes*, *9*(2), 133–140. <https://doi.org/10.1111/1753-0407.12474>
- Zaver, V., & Kankanalu, P. (2023). Negative Pressure Wound Therapy. *StatPearls*
- Zayan, N. E., West, J. M., Schulz, S. A., Jordan, S. W., & Valerio, I. L. (2019). Incisional Negative Pressure Wound Therapy: An Effective Tool for Major Limb Amputation and Amputation Revision Site Closure. *Advances in wound care*, *8*(8), 368–373. <https://doi.org/10.1089/wound.2018.0935>

11 PŘÍLOHY

11.1 Vzor informovaného souhlasu

Informovaný souhlas

Název studie (projektu): Rehabilitace pacientů po transfemorální amputaci

Jméno:

Datum narození:

Účastník byl do studie zařazen pod číslem:

1. Já, níže podepsaný(á) souhlasím s mou účastí ve studii. Je mi více než 18 let.
2. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností. Pokud je studie randomizovaná, beru na vědomí pravděpodobnost náhodného zařazení do jednotlivých skupin lišících se léčbou.
3. Porozuměl(a) jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Moje účast ve studii je dobrovolná.
4. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů, tzn. anonymní data pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být moje osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.
5. Porozuměl jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis účastníka:

Podpis studenta pověřeného touto studií:

Datum:

Datum:

11.2 Příručka pro pacienty s příklady cviků

Příručka slouží pro pacienty po TF amputaci jako návrh možných cviků pro domácí cvičení. Doporučuje se nejprve poradit o vhodnosti cviků se svým lékařem nebo fyzioterapeutem.

Příklady cviků bez použití protézy

Uvolnění flexorů kyčelního kloubu dle Jagerové (2022)

Pacient leží na zádech, pokrčené koleno je přidržováno rukama nebo pomocí ručníku směrem k hrudníku, druhá dolní končetina je tlačena dolů k podložce, kdy fyzioterapeut může dopomáhat s přidržováním pahýlu na podložce. Po výdrží v této pozici 30–60 sekund se končetina položí zpět na lůžko a cvik je prováděn na druhou stranu.



Uvolnění fascií stehna

Pacient si obejme rukama pahýl a otáčí měkké tkáně kolem osy femuru, po dosažení bariéry (začíná stoupat odpor tkání) čeká na fenomén tání (postupné uvolnění odporu). Může si pomoci flossbandem, kterým si pomůže k uchycení větší plochy tkání.



Statická kontrakce kvadricepsu dle Jagerové (2022)

Pacient leží na zádech, obě dolní končetiny jsou volně nataženy. Současně nebo střídavě zatíná svaly na přední straně stehna/stehen po dobu několika vteřin. Chybou je pouhý (nebo převažující) tlak dolní končetiny či její části do podložky bez současné aktivity procvičovaných svalů.



Statická kontrakce hýžděových svalů dle Jagerové (2022)

Pacient leží na břiše, dolní končetiny má volně natažené na podložce, poté stiskne hýždě k sobě, vydrží 5 sekund a povolí, cvik několikrát opakuje.



Abdukce v kyčelním kloubu dle Jagerové (2022)

Pacient leží na neoperovaném boku a zvedá pahýl nahoru do abdukce, kdy nedochází k pohybu do flexe ani extenze. Toto cvičení lze dělat i pozici v leže na zádech nebo pro těžší variantu s využitím therabandu.



Extenze v kyčelním kloubu dle Jagerové (2022)

Pacient leží na břiše, zvedá pahýl nahoru, vydrží pár sekund a povolí, cvik několikrát opakuje



„Mostění“ dle May (2014)

Pacient leží na zádech, pahýl je podložený overballem. Poté pacient zatlačí pahýlem dolů a nadzvedne hýždě od podložky. Cvik několikrát opakuje.



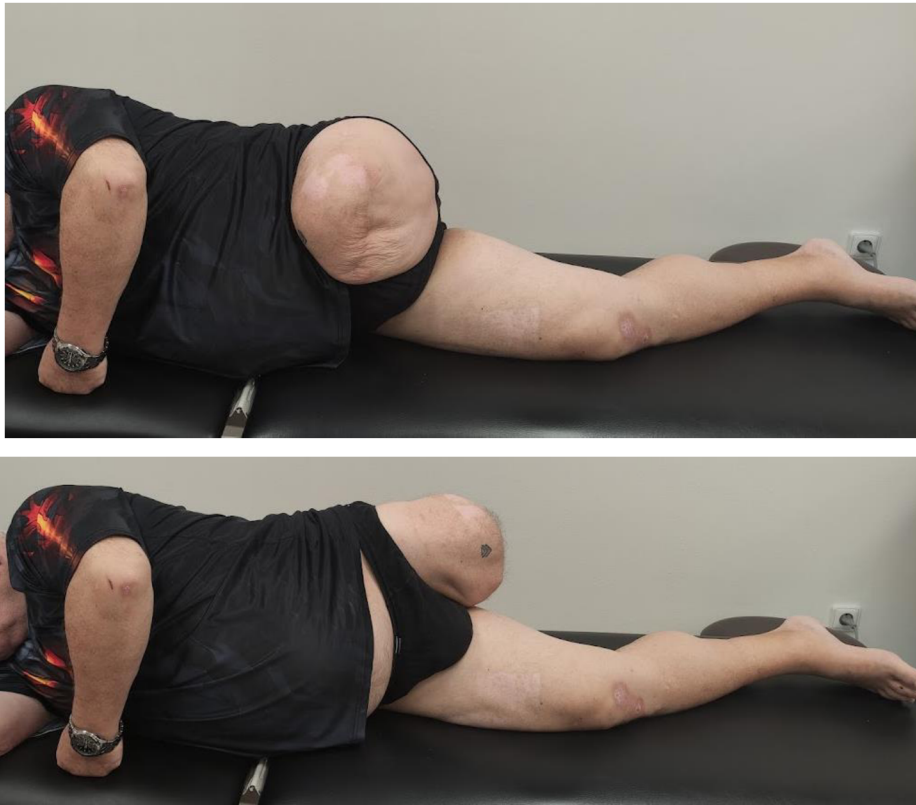
Addukce v kyčelním kloubu dle Jagerové (2022)

Mezi dolní končetiny se umístí polštář, ručník nebo míček a pacient stlačuje stehna k sobě s výdrží 5 vteřin. Tento cvik může být prováděn v sedě nebo v leže na zádech.



Flexe a extenze v kyčelním kloubu dle Jagerové (2022)

Pacient leží na neoperovaném boku se zdravou dolní končetinou, která je pokrčena v koleni k lepší stabilitě, spodní horní končetina může být umístěná pod hlavou, pánev je rovně ve vertikále, při pohybu se nevytáčí. Pahýl pacient drží v horizontální poloze a pohybuje s ním do flexe a extenze v kyčli.



Posilování horních končetin

Pacient sedí na židli s opěradly, vzepře se ně rukama a snaží nadzvednout pánev od podložky. Cvik je důležitý pro pozdější používání berlí.



Příklady cviků pro nácvik rovnováhy ve stoji s přidržováním se pomocí horních končetin

Přenášení váhy na amputovanou dolní končetinu dle Smutného (2013)

Pacient se zapře rukama o bradla, popřípadě židli před sebou a pohybem přenesse váhu na amputovanou dolní končetinu, poté se vrátí zpátky. Nikdy by neměl přenášet váhu úklonem na stranu. Pro ztížení cviku se může pustit jednou rukou, oběma anebo zavřít oči.



Přenášení váhy na paty a špičky dle Smutného (2013)

Pacient střídavě přenáší váhu od pat na špičky a zpátky, přidržuje se rukama



Udržení rovnováhy na míči dle Smutného (2013)

Pacient si položí zdravou dolní končetinu na overball nebo tenisový míček a pohybuje ním do všech stran. Pro ztížení cviku se může pustit jednou rukou, oběma anebo zavřít oči.



Úkroky na stranu dle Smutného (2013)

Pacient se chytí rukama před sebou a ukročuje do strany zdravou dolní končetinou, kdy pánev zůstává v rovině a při pohybu se nenaklání.



Příklady cviků pro nácvik rovnováhy ve stoji s využitím horních končetin

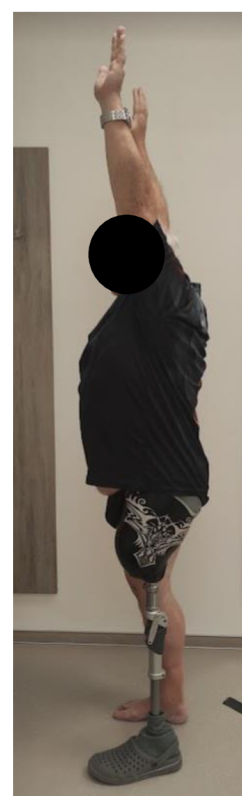
Předozaďní pohyb horních končetin dle Kohoutové (2021)

Pacient střídavě provádí pohyb horních končetin vpřed a vzad, který připomíná pohyb horních končetin při chůzi.



Vzpažování horních končetin dle Kohoutové (2021)

Pacient vzpažuje obě horní končetiny a vrací do původní polohy.



Rotace trupu dle Kohoutové (2021)

Terapeut podává pacientovi míč a on se pro něho natahuje do strany, díky tomu se zvyšuje přenos zátěže na protézu.



Předklon a záklon trupu dle Kohoutové (2021)

Pacient ze vzpřímeného stoje a rovnoměrně rozložené zátěže na dolních končetinách provádí pohyb do flexe a extenze trupu. Může použít míč.



11.3 Dotazníky

11.3.1 TAPES-R

TAPES-R

- 1) Jméno klienta [redacted]
- 2) Datum narození klienta [redacted]
- 3) Pohlaví *muž*
- 4) Jak je to dlouho, co Vám byla provedena amputace? *16 měsíců*
- 5) Jak dlouho využíváte protézu? *8 měsíců*
- 6) Jak dlouho využíváte aktuální protézu? *3 měsíců*
- 7) Jaký typ protézy máte? Podkolenní, kolenní, nadkolenní, jiné *nadkolenní*
- 8) Proč Vám byla amputace provedena? Periferní vaskulární porucha, diabetes, rakovina, úraz, jiné

ČÁST I

- varianty odpovědi: rozhodně ^A nesouhlasím, nesouhlasím ^B, souhlasím ^C, rozhodně souhlasím ^D, nelze zodpovědět ^E

- 1) Na protézu jsem si zvykl. *C*
- 2) S odstupem času přijímám svou protézu víc. *C*
- 3) Domnívám se, že jsou se s tímto traumatem úspěšně vypořádal. *D*
- 4) I když mám protézu, můj život je naplňující. *C*
- 5) Zvykl jsem si na nošení protézy. *C*
- 6) Je mi jedno, jestli se někdo dívá na mou protézu. *D*
- 7) Snadno se mi o protéze mluví. *D*
- 8) Nevadí mi, když se mě lidé na protézu zeptají. *D*
- 9) Snadno se mi mluví o ztrátě mé končetiny. *D*
- 10) Je mi jedno, jestli si někdo všimá, že kulhám. *D*
- 11) Protéza narušuje mou schopnost vykonávat mou práci. *C*
- 12) Kvůli protéze jsem na protéze závislý/á víc než bych chtěl/a. *D*
- 13) Protéza omezuje možnosti práce, kterou mohu dělat. *D*
- 14) To, že jsem osoba s amputací omezuje to, co bych chtěl dělat. *D*
- 15) Protéza omezuje množství práce, kterou mohu dělat. *D*

Varianty odpovědi - ^A Ano, výrazně omezen; ^B trochu omezen; ^C neomezen; ^D vůbec

- 1) Intenzivní činnosti jako běh, zvedání těžkých předmětů, účast v namáhavých sportech *AB*
- 2) Výstup so několika pater schodů. *C*
- 3) Běh na autobus. *AB*
- 4) Sport a rekreace. *AB*
- 5) Výstup do jednoho patra schodů. *C*
- 6) Chůze do vzdálenosti více než 1 míle. *C*
- 7) Chůze do vzdálenosti půl míle. *C*
- 8) Chůze do vzdálenosti 100 metrů. *C*
- 9) Vykonávání koníčků. *AB*
- 10) Vykonávání zaměstnání. *C*

- Varianty odpovědí: ^A nespokojen, ^B spokojen, ^C velmi spokojen (Spokojenost s protézou)
- 1) Barva C
 - 2) Tvar C
 - 3) Vzhled C
 - 4) Váha B
 - 5) Užitečnost A
 - 6) Spolehlivost A
 - 7) Uchycení protézy B
 - 8) Pohodlí A

Další otázka: Ohodnoťte na stupnici 0-10, jak moc jsme celkově spokojení se svou protézou. 0- úplně nespokojen, 10- velmi spokojen 3

ČÁST 2

- 1) Kolik hodin denně protézu průměrně nosíte? 13
- 2) Jak byste obecně popsali své zdraví? Velmi chabé, chabé, průměrné, dobré, velmi dobré
- 3) Jak byste obecně ohodnotili Vaše fyzické schopnosti? průměrné
- 4) Zažíváte bolesti ve zbývající části Vaší končetiny (pahýlu)? Pokud ne, jděte na otázku 5, Pokud ano - zodpovězte podotázky (Během uplynulého týdne jste jak často cítili bolesti?, Jak dlouho průměrně bolest trvala?)

Popište na následující stupnici intenzitu bolesti, kterou jste uplynulý týden zažívali: Nesnesitelná, Strašná, Stresující, Nepříjemná, Mírná

Jak moc vám bolest pahýlu v posledním týdnu bránila v běžném životě (např. v práci, ve společenských a rodinných aktivitách) - Hodně, Docela dost, Mírně, Trochu, Vůbec

- 5) Zažíváte fantomové bolesti (bolest v části končetiny, která byla amputovaná)
Pokud ne - otázka 6, Pokud ano - podotázky

- Během posledního týdne, kolikrát jste cítili fantomové bolesti? 5x
- Jak dlouho průměrně bolest trvala? 15 min
- Popište na následující stupnici intenzitu bolesti, kterou jste uplynulý týden zažívali - Nesnesitelná, Strašná, Stresující, Nepříjemná, Mírná
- Jak moc vám fantomová bolest v posledním týdnu bránila v běžném životě (např. v práci, ve společenských a rodinných aktivitách) - Hodně, Docela dost, Mírně, Trochu, Vůbec

- 6) Zažíváte jiné zdravotní problémy kromě fantomové bolesti či bolesti pahýlu? (Ne/ANO)

- Prosim, popište své problémy narazeniny po pádech
- Během uplynulého týdne jste kolikrát zažili tyto obtíže 1x

- Jak dlouho průměrně tato obtíž trvala *několikrát ka den*
- Popište na následující stupnici intenzitu bolesti, kterou jste během těchto obtíží uplynulý týden zažívali - Nesnesitelná, Strašná, Stresující, Nepříjemná, Mírná
- Jak moc Vám tyto obtíže v posledním týdnu bránily v běžném životě (např. v práci, ve společenských a rodinných aktivitách) - Hodně, Docela dost, Mírně, Trochu, Vůbec
- Zažili jste jinou bolest, kterou jste předtím nezmínili?

7) Dotazník jste vyplnil/a - Sám X s asistencí

-sdm

11.3.2 Q-TFA

DOTAZNÍK PRO OSOBY S TRANSFEMORÁLNÍ AMPUTACÍ (Q-TFA)

Na otázky odpovídejte zadáním křížku nebo číslice do příslušného pole.

ZAMĚSTNANECKÝ STATUS

- Zaměstnaný, Druh práce: novel ZŠ
- Studující
- Nezaměstnaný
- Na nemocenské
- V důchodu
- V invalidním důchodu

Pokud jste zaměstnaný/á, přibližně jakou část vašeho pracovního dne tvoří práce, která je...

	0 %	25%	50%	75%	100%
Sedící	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nepatrně pohyblivá	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Značně pohyblivá	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ÚROVEŇ VZDĚLÁNÍ

- Základní
- Středoškolské
- Vysokoškolské

RODINNÝ STAV

- Svobodný/á
- Ženatý/vdaná

Pokud máte po vyplnění dotazníku nějaké další názory, o které byste se s námi chtěli podělit, napište je prosím vlastními slovy na zadní stranu této stránky.

ČÁST A

VAŠE SOUČASNÉ POUŽÍVÁNÍ PROTÉZY

1. Kolik dní v týdnu v průměru nosíte protézu? Počet dní:

0 1 2 3 4 5 6 7

2. Kolik hodin denně v průměru nosíte protézu?

0 – 3 hodiny
 4 – 6 hodin
 7 – 9 hodin
 10 – 12 hodin
 13 – 15 hodin
 více než 15 hodin

3. Přibližně jakou část času, kdy jste doma, v průměru nosíte protézu?

0 % 25 % 50 % 75 % 100 %

4. Přibližně jakou část času, kdy jste venku, v průměru nosíte protézu?

0 % 25 % 50 % 75 % 100 %

5. Přibližně jakou část času, kdy jste v práci nebo na místě studia, v průměru nosíte protézu?

0 % 25 % 50 % 75 % 100 %

Pokud nepracujete nebo nestudujete, zaškrtněte zde:

6. Nosíte běžně protézu nebo ne při následujících činnostech?

	Nosím	Nenosím
a) Vaření a podobně	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Úklid, zahradničení a podobně	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Řízení nebo cestování autem	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Socializace ve svém vlastním domě	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Socializace na veřejných místech/domovech jiných lidí	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Jaké jsou vaše hlavní důvody, proč jste se rozhodli nenosit protézu?
(Neváhejte zadat více než jeden křížek)

- Nošení protézy bolí.
- Nošení protézy je namáhavé.
- Když nosím protézu, pohybuji se příliš pomalu.
- Když nosím protézu, nemám volné ruce.
- Mám pocit, že bez protézy je můj život jednodušší.
- Protéza se mi nelíbí.
- Zažil jsem další potíže, které ztěžují nošení protézy.
- Jiný důvod (upřesněte): _____

Pokud se vždy rozhodnete nosit protézu, zaškrtněte zde:

8. Byl jste během posledních tří měsíců nucen zcela upustit od nošení protézy na celý den nebo déle?

- Ano Odpovězte prosím také na otázky 9-11
 Ne Pokračujte prosím do částí B, otázkou 12

9. Uveďte, prosím, celkový počet dnů volna a pracovních dnů (nebo školních dnů), kdy jste byli nuceni zdržet se používání protézy za poslední tři měsíce?

	1	2-3	4-6	7-15	>15 dní
Dny volna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pracovní dny	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Znamenalo to zůstat doma z práce nebo školy?

- Ano Ne

11. Jaký problém/y vás donutily zcela se zdržet nošení protézy?(Neváhejte zadat více než jeden křížek)

- Fantomová bolest
- Protéza dobře neseseděla
- Kožní problémy
- Bolest ve zbytkové končetině (pahýl)
- Závada v protéze/zlomené součásti protézy
- Jiný důvod (upřesněte): _____

ČÁST B

VAŠE SOUČASNÁ ÚROVEŇ FUNKČNOSTI S PROTÉZOU

12. Jakou pomůcku při chůzi běžně používáte při chůzi doma s protézou?

- Chodítko a podobně
- 2 berle/2 hole
- 1 berle/ 1 hůl
- Nic
- Jiné, uveďte prosím: _____

13. Jakou pomůcku při chůzi běžně používáte při chůzi venku s protézou?

- Chodítko a podobně
- 2 berle/2 hole
- 1 berle/ 1 hůl
- Nic
- Jiné, uveďte prosím: _____

14. Přibližně jakou část všech vašich pohybů z jednoho místa na druhé, když máte nasazenou protézu, sedíte na invalidním vozíku?

- 0 % 25% 50 % 75 % 100 %
-

15. Můžete provádět následující pohyby s protézou as podporou vaší běžné pomůcky pro chůzi? Pokud si nejste jisti svou odpovědí, neváhejte pohyb vyzkoušet.

- a) Chůze po schodech nahoru a dolů bez zábradlí:
- b) Chůze do kopce:
- c) Chůze z kopce:
- d) Chůze po nerovném terénu, např. po lesních cestách nebo polích:
- e) Rychlá chůze na vzdálenost 50 metrů:
- f) Chůze s taškou s nákupem nebo lehkým kufrem:

	Ano	Ne	Nezkoušeno
a)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16. Dokážete při nošení protězy následující? Pokud si nejste jisti svou odpovědí, neváhejte to zkusit.

- a) Postavit se na 10-15 minut bez podpory a bez nepohodlí:
- b) Jít přes místnost s podnosem oběma rukama:
- c) Pohodlně sedět v nízkém křesle nebo na zadním sedadle auta:
- d) Sehnout se ze sedu a zavázat si tkaničky:
- e) Snadno si sednout na podlahu a znovu se postavit:
- f) Cyklistika:

Ano	Ne	Nezkoušeno
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17. Můžete při nošení protězy používat následující dopravní prostředky?

- a) Autobus / Tramvaj
- b) Letadlo
- c) Vlak / metro
- d) Auto / Taxi

Ano	Ne	Nezkoušeno
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

18a. Jak často jste během posledních tří měsíců jste používal/a protězu ke kontinuální chůzi venku na některou z níže uvedených vzdáleností? (Zadejte jeden křížek pro každou vzdálenost)

	Denně	Několik-krát týdně	Jednou týdně	Méně než jednou týdně	Nikdy
10 m:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50 m:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
200 m:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
500 m:	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 km:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 km a více:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

18b. Spadl jste někdy během posledních tří měsíců při nošení protězy?

Ano Ne

18c. Uveďte prosím celkový počet pádů z důvodů souvisejících s protézou a pády z jiných důvodů, které s protézou nesouvisí.

- a) Počet pádů z důvodů souvisejících s protézou za poslední tři měsíce:

6

- b) Počet pádů z jiných důvodů za poslední tři měsíce:

2

ČÁST C VAŠE AKTUÁLNÍ PROBLÉMY

19. Trápily vás během posledních čtyř týdnů některé z následujících?

Uveďte prosím, jak velké potíže jste měl/a a jak tyto potíže ovlivnily kvalitu vašeho života.

Zadejte číslo mezi 0 - 4 do pole pro potíže a číslo mezi 0 - 4 do pole pro kvalitu života.

Problémy

- 0 = Bez problémů
- 1 = Mírný problém
- 2 = Střední problém
- 3 = Značný problém
- 4 = Velké potíže

Kvalita života

- 0 = Žádné snížení kvality života
- 1 = Mírné snížení kvality života
- 2 = Mírné snížení kvality života
- 3 = Výrazné snížení kvality života
- 4 = Extrémní snížení kvality života

Problém bez ohledu na použití protézy

1a Zažili jste fantomové bolesti?

1b Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?

2a Bolí vás zbytková končetina (pahýl), když jste nenosili protézu?

2b Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?

3a Zažili jste bolesti zad?

3b Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?

4a Bolěly vás ramena?

4b Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?

5a Zažili jste bolest v druhé noze?

5b Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?

6a Trápil vás vzhled vaší zbytkové končetiny (pahýlu)?

6b Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?

7a Trápilo vás pobyt s jinými lidmi bez vaší protézy?

7b Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?

Problémy

2

Kvalita života

2

0

0

0

0

2

2

2

2

0

0

0

0

	Problémy	Kvalita života
8a Měli jste potíže s používáním veřejné dopravy?	4	
8b Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?		4
9a Měli jste potíže s návštěvou veřejných míst, jako je kino, divadlo, muzeum nebo sportoviště?	3	
9b Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?		3
10a Trápilo vás, že nemůžete mít volné ruce při používání pomůcky pro chůzi?	3	
10b Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?		3
Problémy v souvislosti s používáním protézy		
11a Měl/a jste bolesti ve zbytkové končetině (pahýlu) při stání a chůzi?	1	
11b Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?		1
12a Měli jste potíže s nasazováním (nasazováním) nebo sejmutím (sundáváním) protézy?	0	
12b Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?		0
13a Nemůžete se spolehnout na to, že je protéza bezpečně upevněna?	3	
13b Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?		3
14a Trápily vás zvuky z objímky protézy?	3	
14b Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?		3
15a Znepříjemnila vám protéza sezení?	3	
15b Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?		3
16a Znesnadnila protéza sezení na záchodě?	3	
16b Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?		3
17a Způsobila protéza vředy, tření nebo podráždění kůže?	1	
17b Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?		1

Problémy

- 0 = Bez problémů
- 1 = Mírný problém
- 2 = Střední problém
- 3 = Značný problém
- 4 = Velké potíže

Kvalita života

- 0 = Žádné snížení kvality života
- 1 = Mírné snížení kvality života
- 2 = Mírné snížení kvality života
- 3 = Výrazné snížení kvality života
- 4 = Extrémní snížení kvality života

18a	Měli jste problémy s udržováním dobré hygieny? zbytková končetina (pahýl)?	Problémy	3	Kvalita života	3
18b	Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?				3
19a	Způsobila protéza zvýšené opotřebení vašeho oblečení?		0		0
19b	Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?				0
20a	Měli jste potíže s nasměrováním a udržením kontroly nad protézou?		2		2
20b	Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?				2
21a	Nemohli jste rychle chodit?		4		4
21b	Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?				4
22a	Nemohli jste chodit v lese nebo na poli?		4		4
22b	Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?				4
23a	Trápil vás způsob chůze (např. kulhání / kolébání se)?		1		1
23b	Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?				1
24a	Měli jste potíže cítit, na jakém typu povrchu stojíte/po kterém chodíte?		4		4
24b	Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?				4
25a	Unavuje se vaše zbytková končetina (pahýl) při chůzi s protézou?		2		2
25b	Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?				2
26a	Trápil vás pocit, že je protéza těžká?		1		1
26b	Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?				1
27a	Trápil vás vzhled protézy (barva, tvar, povrch)?		0		0
27b	Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?				0
28a	Byli jste nuceni zcela upustit od používání protézy?		0		0
28b	Jak to ovlivnilo vaši kvalitu života?				0

Problémy

- 0 = Bez problémů
- 1 = Mírný problém
- 2 = Střední problém
- 3 = Značný problém
- 4 = Velké potíže

Kvalita života

- 0 = Žádné snížení kvality života
- 1 = Mírné snížení kvality života
- 2 = Střední snížení kvality života
- 3 = Výrazné snížení kvality života
- 4 = Extrémní snížení kvality života