

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

**NOVÉ MOŽNOSTI V PROTÉZOVÁNÍ DOLNÍ KONČETINY,
PSYCHOLOGICKÝ A SOCIÁLNÍ ASPEKT U PACIENTŮ PO AMPUTACI
DOLNÍ KONČETINY**

Bakalářská práce

Autor: Petra Dachovská, obor fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Petra Hlavačková

Olomouc 2008

Jméno a příjmení autora: Petra Dachovská

Název bakalářské práce: Nové možnosti v protézování dolní končetiny, psychologický a sociální aspekt u pacientů po amputaci dolní končetiny

Pracoviště: Katedra fyzioterapie

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Petra Hlavačková

Rok obhajoby bakalářské práce: 2008

Abstrakt: U pacientů po amputaci ve všech věkových skupinách je klíčový komplexní přístup rehabilitace. Po chirurgickém výkonu je důležitá pooperační péče lékařská, ale hlavně psychologická. V další fázi mají nezastupitelnou roli protetik s fyzioterapeutem, kteří se snaží pacientovi sestavit co nejvhodnější protézu a naučit jejímu používání. Díky komplexní rehabilitaci se pacient může plně navrátit do života osobního i společenského, případně sportovního.

Klíčová slova: amputace dolní končetiny, protézy pro vysoce aktivní uživatele, osseointegrace, inteligentní protézy, psychologický dopad amputace

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Petra Dachovská

Title of the master thesis: New possibilities in lower limb prosthetics, psychological and social aspects in patients after lower limb amputation

Department: Department of physiotherapy

Supervisor: Petra Hlavačková, MSc.

The year of presentation: 2008

Abstract: An integrated approach to rehabilitation is of key importance in patients of all age groups after lower limb amputation. Postoperative medical care and psychological care in particular are very important after surgery whereas prosthetic specialists and physiotherapists play an essential role in the subsequent phase as their task is to develop the most suitable prosthesis for a patient and teach him/her to use it. Comprehensive rehabilitation care will enable amputees to return to normal personal and social life and possibly resume sports activities.

Keywords: lower limb amputation, prostheses for very active users, osseointegration, intelligent prosthesis, psychological impact of amputation

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

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Petry Hlavačkové, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne

.....

Děkuji Mgr. Petře Hlavačkové za cenné rady a návrhy při vedení a zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat protetickému technikovi Martinu Vitáskovi za poskytnutí materiálů a informací.

OBSAH

1	ÚVOD	8
2	CÍL	9
3	AMPUTACE	10
3.1	INDIKACE AMPUTACÍ.....	10
3.2	AMPUTACE A EXARTIKULACE PRO DOLNÍ KONČETINU.....	11
3.3	AMPUTACE U DĚTÍ.....	14
4	PROTETIKA	16
4.1	VÝBĚR DÍLŮ PROTÉZ.....	16
4.1.1	Stupně aktivity uživatele.....	17
5	PROTÉZY PRO VYSOCE AKTIVNÍ UŽIVATELE	19
5.1	DĚTSKÉ PROTÉZY.....	19
5.1.1	Amputace v dětském věku.....	19
5.1.2	Protézování dětí.....	19
5.1.3	Protetické vybavení pro děti.....	20
5.1.3.1	Kolenní klouby.....	20
5.1.3.2	Chodidla.....	21
5.2	SPORTOVNÍ PROTÉZY.....	22
5.2.1	Podpora pacientů po amputaci ke sportu.....	22
5.2.2	Protetické vybavení pro sportovce.....	23
5.2.2.1	Kolenní klouby.....	23
5.2.2.2	Chodidla.....	25
6	MODERNÍ TRENDY	28
6.1	OSSEOINTEGRACE.....	28
6.1.1	Pooperační péče.....	29
6.1.2	Výhody a nevýhody techniky.....	30
6.2	INTELIGENTNÍ PROTÉZY.....	31
6.2.1	Bionická technologie.....	31
6.2.2	Inteligentní chodidlo.....	32
6.2.3	Inteligentní kolenní klouby.....	33
7	HRAZENÍ PROTÉZ POJIŠŤOVNAMI	35
7.1	ČESKÁ REPUBLIKA.....	35

7.2	SLOVENSKO	35
8	PSYCHOLOGICKÁ A SOCIÁLNÍ PROBLEMATIKA	37
8.1	REAKCE NA AMPUTACI	38
8.2	SITUACE U RŮZNÝCH VĚKOVÝCH SKUPIN	38
8.2.1	Dětský věk	39
8.2.2	Dospívání	39
8.2.3	Dospělost	39
8.2.4	Starší věk	40
8.3	MULTIDISCIPLINÁRNÍ PÉČE	40
8.4	VYROVNÁVÁNÍ SE SE ZÍSKANÝM POSTIŽENÍM	40
8.5	PSYCHOSOCIÁLNÍ VÝHODY SPORTU U PACIENTŮ PO AMPUTACI	41
9	KAZUISTIKA	42
10	DISKUSE	44
11	ZÁVĚR	46
12	SOUHRN	47
13	SUMMARY	48
14	REFERENČNÍ SEZNAM	49
15	PŘÍLOHY	52

1 ÚVOD

Amputace je pro každého pacienta traumatizující okamžik. Ať už je pacient v jakékoli životní situaci, amputace má pro něj negativní následky. Úkolem členů zdravotnického týmu je poskytnout jedinci s amputací co nejlepší komplexní léčbu a zároveň se snažit snížit na minimum negativní dopad zákroku. Mimo zdravotnický multidisciplinární tým hraje důležitou úlohu rodina, přijetí vrstevníků a celé společnosti, v neposlední řadě záleží na samotném pacientovi, jeho charakteru.

Téměř nikdo z nás si nedovede představit, co ztráta končetiny s sebou všechno přináší. Nepřítomnost zpětné vazby z končetiny ovlivňuje každodenní činnosti. Jedinec s amputací necítí na jakém povrchu stojí, jeho chůze už není přirozená, automatická jako dřív, pacient ztrácí obratnost, musí se na svůj pohyb neustále soustředit, a tím i vynaložit spoustu energie navíc. Právě toto je velká výzva pro inženýry a konstruktéry, kteří tvoří protetická komponenta. Snaží se nahradit ztrátu končetiny a navrhnout zařízení, která by u jedinců s amputací obnovila kontrolu a jistotu při každodenních úkolech. Naštěstí technika se neustále vyvíjí a její pokroky dovolují pacientům vrátit se k aktivnímu způsobu života. V dnešní době již nejsou protézy pouze kosmetické, které vyplňují oblečení, nebo protézy, které dovolují lidem s amputací jen pomalé procházky po rovném povrchu. Nyní se tvoří protézy i pro vysoce aktivní uživatele, kteří se chtějí navrátit ke sportu (McCarvill, 2005).

Zmíněné protetické možnosti pomáhají pacientovi začlenit se zpět do společnosti, uplatnit se a najít nový smysl života.

2 CÍL

Ve své práci bych se chtěla zaměřit na situaci po amputaci dolní končetiny především u dětí a sportovně aktivních jedinců, zejména z důvodů nedostatku české literatury k tomuto tématu. Také bych chtěla zmapovat typy protéz pro tyto vysoce aktivní uživatele. Dále bych ráda zmínila druhy amputací na dolní končetině, zařazení pacienta do stupně aktivity a hrazení protéz pojišťovnamí. Z důvodu neustálého pokroku ve vývoji protéz bych chtěla shromáždit informace o nových postupech a protetických zařízeních postavených na bionické technologii. V neposlední řadě bych se ráda dotkla tématu závažnosti psychologické a sociální problematiky u lidí po amputaci dolní končetiny.

3 AMPUTACE

Amputací rozumíme odstranění periferní části těla, kdy dojde k přerušení měkkých tkání a skeletu. Dochází tím ke změně funkční nebo kosmetické.

Specifickým případem amputace je exartikulace, kdy je končetina oddělena v linii kloubu (Dungl et al., 2005).

Při amputaci se odlučují všechny tkáně na končetině. Každá tkáň se hojí specifickým způsobem, tento fakt je důležitý pro operátora při plánování zákroku. Rozhodující pro úspěšnost operace je splnění dvou stupňů. Nejprve chirurg odstraní poškozenou část končetiny a poté se snaží obnovit její zbytek. Tato rekonstrukce by měla podporovat primární nebo sekundární hojení daného zranění a zároveň napomoci k vytvoření co nejvíce možné funkčnosti zbytku končetiny.

Pro poskytnutí nejlepší péče každému pacientovi by měl chirurg důkladně rozumět nejen operačním principům, ale také brát v úvahu proces hojení, rehabilitaci a fyziologii pahýlu, a vlastnosti protetických zařízení.

Amputací se navždy změní celý život pacienta. Nejde pouze o odlišnosti v pohybu, práci nebo hrách, ale lidé po ztrátě končetiny stojí před enormním fyzickým a psychickým vypětím (Smith, Michael, & Bowker, 2004). Mezi hlavní body amputační chirurgie řadíme správnou indikaci, vhodnou výšku amputace a dobré načasování (Zeman et al., 2001).

3.1 Indikace amputací

Dle profesora Dungla a kolektivu (2005) se v současné době indikace k amputacím velice snížily a to na:

- trauma,
- infekt,
- nekróza,
- tumory,
- afunkce,
- defekt měkkých tkání.

V dnešní době se více než z 90 % přistupuje k amputacím dolních končetin z důvodu periferních cévních onemocnění (May, 2002). Amputace je zde nejčastěji provedena u diabetické

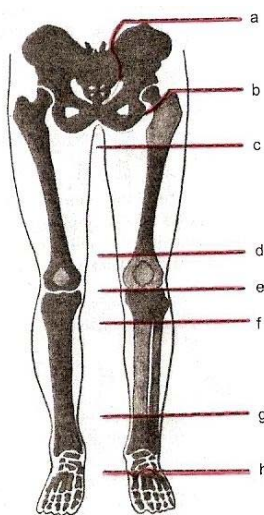
angiopatie, která přechází až do diabetické gangrény s přítomností infekce. Do této skupiny často patří i akutní či chronická arteriální insuficience (Sosna, Vavřík, Krbec, Pokorný et al., 2001).

Při konečném rozhodování o provedení amputace se lékaři snaží snížit rizika na minimum. Jejich postoj mohou ovlivnit i subjektivní faktory. Aby se tedy zamezilo působení těchto faktorů na indikaci k amputaci, používá se mimo jiné MESS skóre (Magled Extremity Severity Score). Zde se hodnotí závažnost postižení a zároveň posuzuje možnost záchrany končetiny dle energie úrazového mechanismu, tlakové stability, ischemického postižení a věku pacienta (Příloha 1). Při skóre 6 a méně jsou předpoklady, že se končetinu podaří zachránit, je-li ale skóre vyšší než 6, bývá přistupováno k amputacím.

V rozhodování o provedení amputace hraje samozřejmě nezastupitelnou roli klinická zkušenost lékaře. Většina pacientů požaduje alespoň pokus o záchranu končetiny, ale často si neuvědomují, že provedením amputace se může předejít celkovému selhání organismu a tím hlavně záchraně jejich života (Dungl et al., 2005).

3.2 Amputace a exartikulace pro dolní končetinu

Amputace můžeme rozdělit na: - malé (amputace v oblasti nohy a hlezna)
- velké (amputace nad úrovní hlezna)

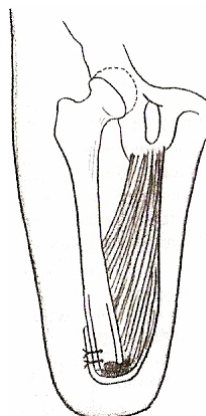


Obrázek 1. Základní typy amputací: a – hemipelvektomie, b – exartikulace v kyčelním kloubu, c – extrémně krátký stehenní pahýl, c-d – transfemorální amputace, e – exartikulace v kolenním kloubu, f-g – transtibiální amputace, h – amputace v oblasti nohy (Dungl et al., 2005)

Zeman et al. (2001) za nejobtížnější otázku amputace považují určení její výšky. Správná výše amputace by měla zaručit optimální hojení a co nejlepší průběh rehabilitace. Je tedy snaha o co nejdálší amputaci i s ohledem na možnost vytvoření vhodné protetické pomůcky.

Typy amputací na dolní končetině (Dungl et al., 2005):

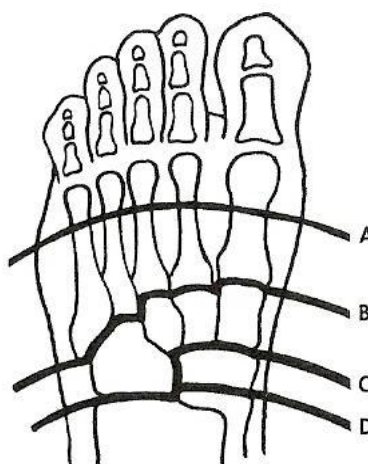
- Hemikorporektomie - jedná se o výjimečné řešení, ke kterému se přistupuje až jako poslední možnost, kdy se odstraní celý pánevní pletenec i s kostí křížovou. Je zde zapotřebí udělat stomické řešení gastrointestinálního a vylučovacího traktu. Pacient po hemikorporektomii potřebuje protetickou objímku, která mu chrání orgány dutiny břišní a umožňuje sed.
- Hemipelvektomie - zde se odstraní celá dolní končetina s přílehlou oblastí kostí pánevních. Nejčastěji jde o exartikulaci v sakroiliakálním skloubení a symfýze.
- Exartikulace v kyčelním kloubu - dochází zde ke krytí gluteálním nebo adduktorovým lalokem.
- Femorální amputace - při vysoké amputaci musíme dávat pozor na flekční kontraktury a problematiku protézování pahýlu, který je příliš krátký. Při této amputaci se často provádí myodéza adduktorů (Obrázek 2), díky níž dojde k vytvoření nového svalového úponu a tím zachování původní funkce.



Obrázek 2. Myodéza adduktorů stehna, kostní reinzerce m. adductor magnus na laterální stranu femuru (Dungl et al., 2005)

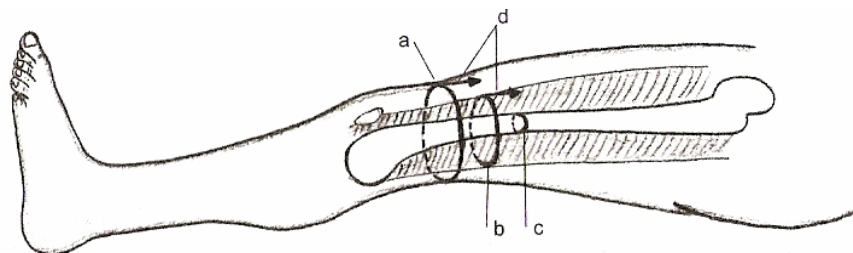
- Exartikulace v kolenním kloubu - při tomto výkonu je zachována funkce stehenních svalů, a není narušena švihová fáze chůze.
- Bércová amputace - u tohoto typu amputace je vždy nutné pro správné zformování pahýlu, tibiai resekovat distálněji než fibulu a v místě resekce srazit její přední hranu.

- Amputace v oblasti nohy - zde jde o vytvoření nášlapného pahýlu.
 - Symeho amputace - jedná se o modifikaci exartikulace v kloubu hlezenním
 - Amputace podle Choparta - talonavikulární a kalkaneokuboidní exartikulace
 - Amputace podle Lisfranca - tarzometatarzální exartikulace
 Hussmann (1995) uvádí, že při amputaci dle Choparta a Lisfranca nejsou výsledky dobré, a to z důvodu porušení rovnováhy mezi příslušnými flexorovými a extenzorovými skupinami.
 - Transmetatarzální amputace - dle Sosny et al. (2001) se jedná o amputaci dle Scharpa - dochází k protěti všech metatarzů nad jejich hlavičkami a vytvoření plantárního laloku k překrytí celé plochy rány.
 - Amputace prstu - podle Zemana et al. (2001) se provádí nad metatarzofalangeálním kloubem a je zde zakázána exartikulace kvůli špatnému hojení chrupavek.



Obrázek 3. Amputace dle Scharpa (a), Lisfranka (b), Bona-Jägera (c), Choparta (d) (Sosna et al., 2001)

Amputační chirurgii lze rozdělit do dvou skupin. Gilotinové (cirkulární) amputace (Obrázek 4) se prováděly hlavně zpočátku. Tyto amputace jsou vždy otevřené. V dnešní době dojde nejprve k cirkulárnímu přerušení kůže. Poté se přistupuje k přetěti svalů. V této době je důležitý podvaz cév a ošetření nervů. Nakonec se zkrátí kost v nejvíce proximální linii. Druhým typem je amputace laloková. Tento typ může být prováděn jak otevřeně, tak i zavřeně (Dungl et al., 2005).



Obrázek 4. Gilotinová amputace: a - linie kožního řezu, b - linie svalového řezu, c - linie přerušení kosti, d - refrakce měkkých tkání (Dungl et al., 2005)

3.3 Amputace u dětí

Příčiny amputací v dětském věku dělíme na vrozené a získané. Na vrozené připadá přibližně 60 %, zbytek je většinou z důvodu úrazu, infekce, či onkologické příčiny. Jelikož u dětí jsou stále rostoucí kosti, jsou zde určitá specifika. Je tu celkový tělesný růst a do úvahu se musí brát i růst pahýlu (Dungl et al., 2005).

Proto se upřednostňuje exartikulace. Při tomto postupu se zachová distální epifýza a kost může dále růst. U dětských pacientů se často setkáme s napínáním kůže ve vrcholu amputačního pahýlu a to z důvodu prerůstání kostěných částí ve srovnání s měkkými tkáněmi (Sosna et al., 2001).

Mezi obecné zásady u amputací v dětském věku patří (Dungl et al., 2005):

- uchování co největší délky pahýlu,
- zachování důležitých růstových plotének,
- exartikulace dostává přednost před amputací,
- v každém případě se snažit zachránit kolenní kloub,
- zachování a normalizování proximální části končetiny.

U dětí je velice důležitá včasná a kvalitní protetická pomůcka. Správná funkčnost protézy a její používání nedovolí atrofii svalů, které zůstaly na postižené končetině. Tím se předejde celkové tělesné asymetrii či dysproporcionálnímu růstu pahýlu vůči zbylému skeletu, který se vyvíjí a roste normálně.

Adaptace na protézu je v dětském věku obvykle velice rychlá a pro děti snadná. Ve velmi nízkém věku stačí dětem zcela obyčejné protézy. Postupem času, kdy dítě zrychluje a zlepšuje své psychomotorické tempo, se přistupuje k technicky dokonalejším protézám, které dítě dokáže svým pohybem náležitě ocenit (Dungl et al., 2005).

4 PROTETIKA

Oblast protetiky se řadí do oboru ortopedická protetika. Ortopedickou protetiku můžeme najít i pod názvem technická ortopedie. Tento obor úzce spolupracuje s chirurgií, neurologií, revmatologií a rehabilitací. Hlavní náplní oboru je snaha nahradit funkční či kosmetické ztráty v pohybovém systému nebo je kompenzovat.

Samotná protetika se zabývá výrobou protéz, které nahrazují defekty i funkce anatomického systému. Je zde veliké úsilí, aby náhrada byla co nejdokonalejší, ale fyziologické funkce živého organismu jsou tak složité, že jde pouze o snahu se co nejvíce přiblížit (Koudela et al., 2004).

Z velké části se amputace na dolní končetině provádějí z důvodu poruchy prokrvení. Toto onemocnění se většinou vyskytuje u starších pacientů, kteří již nepotřebují výkonnou protézu. V případě amputace u mladých lidí, kdy jde nejčastěji o úrazový děj, jsou požadavky na výkonnost protézy mnohem vyšší. Větší nároky se kladou na funkci i zatížení protézy. Pro správné fungování protézy a spokojenost pacienta zde musí být spolupráce mezi lékařem, ortopedickým technikem, fyzioterapeutem a pacientem (Janíček et al., 2001).

4.1 Výběr dílů protéz

Komponenta, která se používají na stavbu protézy dolní končetiny se řídí dle stupně aktivity pacienta a jeho hmotnosti. Podle zmíněné hmotnosti se určuje použitý materiál – vhodný druh adaptéru.

Adaptéry: - A: vyrobené z duralu,
- I/G: ocelové adaptéry obráběné / lité,
- C: zhotovené z uhlíkového kompozitu.

Abychom určili vhodné adaptéry, existují tabulky, které se řídí hmotností a stupněm aktivity pacienta. Uživatel protézy může mít hmotnost maximálně 125 kilogramů (www.ingcorporation.cz).

Aktivita uživatele	Hmotnost uživatele		
	do 80 kg	80 kg - 100 kg	100 kg - 125 kg
1. stupeň	A C	A C	I / G C
2. stupeň		I / G C	
3. stupeň			
4. stupeň	I / G C		

Obrázek 5. Určení vhodného adaptéru (<http://www.ingcorporation.cz/cs/dily-protez/uvod.php>)

4.1.1 Stupně aktivity uživatele

Protetický technik musí zhodnotit několik kritérií, aby pacienta zařadil do správné skupiny a poskytl mu co nejlepší vybavení.

Pacientovi potenciální funkční schopnosti se posuzují dle (www.ms-protetik.cz):

- zdravotního stavu před amputací,
- zdravotního stavu a pohybových aktivit po amputaci,
- motivace pro využití protézy,
- hmotnosti.

Podle Všeobecné zdravotní pojišťovny České republiky (2006) lze pacienta po amputaci zařadit do jedné z pěti stupňů aktivity. Jedná se o míru možností a schopností uživatele provádět běžné denní činnosti. Podle stupně aktivity je určeno i příslušné protetické vybavení. Potenciální funkční schopnosti pacienta určují nutné technické provedení protézy a vycházejí z předpokladů protetiky a ošetřujícího lékaře.

- stupeň aktivity 0 - jedná se o nechodícího pacienta, který není schopný využít protézu ani s cizí pomocí pro bezpečný přesun. Pacient je úplně bez protézy, nebo má pouze protézu kosmetickou.
- stupeň aktivity 1 - interiérový typ: pacient dokáže používat protézu na rovném povrchu při pomalé chůzi. Jeho zdravotní stav limituje dobu používání protézy. Pacientovi jsou předepisovány komponenty s jednoosým kloubem, které mu zabezpečují stoj v protéze a chůzi v interiéru.
- stupeň aktivity 2 - limitovaný exteriérový typ: pacient při chůzi s konstantní rychlostí je schopen překonat malé překážky, ve smyslu nerovností povrchu či schodů. Pacientovi jsou předepisovány protézy s víceosými klouby k zajištění bezpečné chůze v interiéru a omezeně v exteriéru.

- stupeň aktivity 3 - nelimitovaný exteriérový typ: pacient by měl dosáhnout střední až vysoké mobility, kdy je schopný používat protézu i při vysoké rychlosti chůze. Pacient dokáže překonávat většinu přírodních nerovností. Bez problémů zvládá pracovní, terapeutické, pohybové či jiné aktivity. Pacientovi jsou předepisovány protézy, které by neměly být vystavovány nadměrnému mechanickému namáhání. Jedná se o komponenta se schopností akumulovat a následně uvolňovat energii, dynamické klouby, klouby s hydraulickou jednotkou, rotační adaptéry, torzní tlumiče a jiné. Pacient tedy využívá protézy pro chůzi v interiéru či exteriéru téměř už bez omezení.
- stupeň aktivity 4 - nelimitovaný exteriérový typ se zvláštními požadavky: pacient má mimo požadavků jako uživatel ve stupni 3, také nároky na vysoké nárazové a mechanické zatížení protézy, vzhledem k jeho aktivitě. Doba používání protézy a vzdálenosti již nejsou s porovnáním se zdravým člověkem limitovány. Do této skupiny patří děti, vysoce aktivní dospělí uživatelé a sportovci. Zde je už pohyb i v exteriéru zcela bez omezení.

5 PROTÉZY PRO VYSOCE AKTIVNÍ UŽIVATELE

5.1 Dětské protézy

5.1.1 Amputace v dětském věku

Dětské amputace se dělí do dvou širokých skupin, vrozené a získané. U dětí se jedná z šedesáti procent o vrozené amputace.

Vrozené (kongenitální) poruchy zahrnují chybění nebo deformity jedné či více končetin. Vyskytují se i případy, kdy chybí pouze některé svaly nebo ligamenta, zatímco skelet je zachován. Muskuloskeletální poruchy mají spoustu příčin. Poruchy skeletu končetin jsou primárně v inhibici intrauteriního růstu, nebo sekundárně v intrauteriní destrukci normální embryonální tkáně. Kongenitální poruchy mohou být v důsledku drogové závislosti matky, malformací plodu nebo z důvodu přiškrvení končetiny pupeční šňůrou.

Získané amputace jsou nejčastěji z důvodu traumatu, periferní cévní choroby, maligních nádorů, infekcí, diabetu, nebo poranění elektrinou či chemikáliemi. Ve většině případů se jedná o traumata v důsledku automobilových havárií, poranění stroji, střelných zranění a explozí. U věkové skupiny od jednoho do čtyř let se nejčastější příčinou stává kontakt se sekačkami na trávník, farmářskými stroji a domácími spotřebiči. Naopak incidence maligních tumorů mající za následek amputaci končetiny je typičtější zejména pro věkovou skupinu dvanáct až dvacetjedna let (Seymour, 2002).

5.1.2 Protézování dětí

Jestliže se jedná o kongenitální amputaci, k protézování se přistupuje co nejdříve je to možné. Musí se brát ale v úvahu motorický vývoj dítěte. Protézy pro dolní končetinu jsou indikovány, když dítě začíná projevovat touhu vstát, což obvykle bývá v období mezi šestým a devátým měsícem. V případě amputace získané je protéza vhodná ihned po zhojení pahýlu (May, 2002).

Protetická péče o děti s amputací je stále trvající proces od dětství do dospělosti. Životnost dětské protézy bývá v rozmezí od tří měsíců do dvou let, v závislosti také na možnostech úprav v důsledku růstu. Každé tři až čtyři měsíce jsou nezbytné pravidelné kontroly u protetiky (Seymour, 2002).

Protézy dolní končetiny musí také podporovat vývojové aktivity dětí. Základním klíčem k výběru protetických komponent je jednoduchost a trvanlivost. V období puberty jsou pro děti

důležité i kosmetické úpravy. Protetické koleno u transfemorální protézy nemá kloub, nebo je zamčené do doby, než je dítě při chůzi jisté a v bezpečí. Děti rostou velice rychle jak do výšky, tak i do šířky. Nové protézy se předepisují v době, kdy je stará protéza více než o jeden centimetr kratší. Zpoždění ve výměně protetického vybavení by mohla mít za následek vývojové skoliózy.

Práce s dětmi, které ztratily končetinu, ve skutečnosti znamená práce s jejich rodiči. Rodiče zde mají hlavní odpovědnost v pomoci dětem přizpůsobit se protéze, naučit se včlenit do běžného denního života a akceptovat sám sebe, jako člověka, který přišel o končetinu. V dětském období je pro dítě velmi důležité, jak ho přijmou jeho vrstevníci. U dětí s vrozenou i získanou amputací může být veliké riziko dlouhodobého psychického a sociálního nepřizpůsobení. Odborníci se shodují, že děti s nízkou podporou vrstevníků, rodičů a učitelů mají výraznější riziko depresivních symptomů a snížení sebeúcty. Někteří protetici a terapeuti používají panenky, které mají amputované nožičky, aby pomohli dětem pochopit jejich protetické náhrady. Poté jsou i děti povzbuzováni ke hře s takovými panenkami, aby ukázaly svoje pocity (May, 2002).

5.1.3 Protetické vybavení pro děti

Děti chtějí již od malička objevovat celý svět. Proto chtějí být brzy nezávislé nejen při hrách, ale držet krok i v každodenním životě. Z tohoto důvodu se musela vyvíjet i technika, která splňuje nároky dětí. Ze systému pro dospělé byly vyvinuty stabilní a funkční moduly z vysoce pevného a zvláště lehkého kovu, které byly přizpůsobeny zvláštním potřebám malých pacientů (Otto Bock HealthCare, 2005).

5.1.3.1 Kolenní klouby

- Total Knee Junior: jedná se o dětské polycentrické koleno se zamykacím systémem, které je předepisováno do 45 kilogramů dítěte. Je zde možno nastavit až 160° flexi. Tato komponenta váží 380 gramů (Össur, 2007)



Obrázek 6. Total Knee Junior (<http://www.ossur.com/?pageid=3573>)

- 3R39: velice lehké hliníkové koleno pro děti vážící maximálně 45 kilogramů. Je zde možná 145° flexe. Produkt váží pouhých 145 gramů. Spolu s modelem 3R38 nabízí dětem nejvyšší stupeň stability (Otto Bock HealthCare, 2006).



Obrázek 7. 3R39 (http://www.ottobock.com/cps/rde/xchg/ob_com_en/hs.xsl/1199.html)

- 3R65: hliníkové jednoosé koleno s hydraulickou kontrolou a integrovaným tlumícím systémem s hmotností 315 gramů. Opět pro děti do 45 kilogramů váhy. Poskytuje dynamickou adaptaci na různou rychlost chůze. Možná flexe je 145° (Otto Bock HealthCare, 2006).



Obrázek 8. 3R65 (http://www.ottobock.com/cps/rde/xchg/ob_com_en/hs.xsl/1199.html)

- 3R66: hliníkové koleno pro děti pouze do 35 kilogramů. Je zde integrovaná rotační jednotka. Možná flexe je až 175°, tento typ umožňuje vysokou volnost pohybu (Otto Bock HealthCare, 2006).



Obrázek 9. 3R66 (http://www.ottobock.com/cps/rde/xchg/ob_com_en/hs.xsl/1199.html)

5.1.3.2 Chodidla

I u dětí můžeme najít protézy po amputaci dle Choparta nebo Symeho. Chodidla se liší hlavně svojí velikostí.

- 1E66 Kinder Springlite II: karbonové chodidlo pro denní aktivity a sport. Vhodné pro děti do 50 kilogramů (Otto Bock HealthCare, 2006).



Obrázek 10. 1E66 (http://www.ottobock.com/cps/rde/xchg/ob_com_en/hs.xsl/1217.html)

- Flex-Foot Junior: chodidlo s integrovanou vnitřní pyramidou. Její tvar a rozvrstvení karbonových vláken poskytuje podporu a flexibilitu potřebnou pro aktivity dětí. Váha chodidla je 180 gramů a je určeno pro děti s maximální vahou 45 kilogramů (Össur, 2007).



Obrázek 11. Flex-Foot Junior (<http://www.ossur.com/?pageid=3575>)

5.2 Sportovní protézny

5.2.1 Podpora pacientů po amputaci ke sportu

Cílem fyzioterapie u jedinců po amputaci dolní končetiny je obnovení bezpečné chůze s protézou. Pro některé pacienty, například s vaskulárními chorobami, je tento cíl nejvyšší očekávaný výsledek. Je ale spousta pacientů, kteří chtějí více dynamičtější aktivity než je chůze. Proto si fyzioterapeuti, kteří se starají o pacienty s amputací, musí být vědomi, že ztráta končetiny neznemožňuje účastnit se různých sportovních aktivit. V první fázi po amputaci pacienti často myslí jen na to, co již nemohou dělat. Z tohoto důvodu je nezbytné, aby členové rehabilitačního týmu pacientovi oponovali a povzbuzovali k dosažení vyššího stupně aktivity.

Aby pacient mohl provádět určitou sportovní aktivitu, potřebuje dobrého fyzioterapeuta, který zná specifiku různých aktivit. Například u pacienta po transfemorální amputaci, který se chce navrátit k běhu, je zvláště potřeba trénovat hamstringy a gluteální svaly pro lepší kontrolu kolenního kloubu. Ale je zde zapotřebí i technický vývoj. Různá komponenta mohou usnadnit pacientům začlenit se do sportovních aktivit a vyhovět speciálním potřebám každého jedince

s amputací. Například v souvislosti s jednoduchostí připojovacího zařízení na protéze, může pacient rychle měnit protetické chodidlo používané při chůzi za jiné na běh, či speciálně navržené pro plavání.

Prakticky každá aktivita nebo sport může být přístupný pro jedince s amputací díky tvořivosti jich samotných, protetiků a terapeutů. Základními podmínkami k dosažení cíle je zmíněná vynalézavost a motivace pacientů a rehabilitačního týmu. Toto vše je také umožněno díky vývoji techniky a samotných protetických komponent, které jsou více flexibilní, lehčí a odolnější. Je zde i široké pole nových materiálů poskytující pacientům nezbytný komfort při sportu. Do použitých materiálů můžeme zařadit polypropylen, polyethylen, syntetické gummy, karbon, titan a jiné, které jsou převzaty z kosmického výzkumu (Seymour, 2002).

Jak již bylo řečeno, pouze samotné včleňování speciálních komponent do protéz dolních končetin neumožňuje pacientovi automaticky běžet. Je zde potřeba určitá fyzická kondice. Pomocná zařízení pouze facilitují jeho sílu a vytrvalost. Speciální protézy mu dovolují optimálně zvětšit rychlost a vzdálenost. K dosažení výkonů a maximální bezpečnosti u většiny sportů jsou vyžadována modifikovaná komponenta. Pro každý sport jsou odchylky od standardního nastavení jiné. Liší se od sebe protézy pro sprint, vytrvalostní běh, cyklistiku, lyžování, plavání, potápění, golf, horolezectví atd. (Přílohy 4,5,6,7,8) (Smith et al., 2004).

5.2.2 Protetické vybavení pro sportovce

Pro dospělé pacienty je spektrum protetických pomůcek mnohem širší, než u dětské klientely, proto jsou zmíněna pouze některá zařízení.

5.2.2.1 Kolenní klouby

- Total Knee 2100: polycentrický kolenní kloub navržený pro různé rychlosti chůze, těžší dopad a větší nároky. Obsahuje geometrický blokovací systém. Použitelný pro osoby s maximální hmotností 125 kilogramů. Největší možná flexe je 160° (Össur, 2007).



Obrázek 12. Total Knee 2100 (<http://www.ossur.com/?pageid=3491>)

- 3R80: kolenní kloub vyrobený z hliníku využívající rotační hydraulický systém, který nabízí větší komfort a bezpečí jak při stojné, tak i švihové fázi. Vhodný pro pacienty vážící do 100 kilogramů a stupně aktivity 3 a 4 (Otto Bock HealthCare, 2007).



Obrázek 13. 3R80 (http://www.ottobock.com/cps/rde/xchg/ob_com_en/hs.xsl/1954.html)

- 3R95: lehké, malé a dynamické protetické koleno, které je určeno pro pacienty se stupněm aktivity 3 a 4 a vážících maximálně 150 kilogramů. Možnost nastavení až 135° flexe. Miniaturní hydraulika umožňuje větší dynamičnost a mobilitu při volnočasových aktivitách (Otto Bock HealthCare, 2007).



Obrázek 14. 3R95 (http://www.ottobock.com/cps/rde/xchg/ob_com_en/hs.xsl/1954.html)

- C-Leg: jedná se o protetické koleno, které je řízeno mikroprocesorem. Kontrolu nad stojnou a švihovou fází má i hydraulické zařízení. Základní nastavení kolenního kloubu se provádí pomocí počítače a příslušného softwaru. Díky snímačům v koleni mapujících pohyb (úhel v koleni, rychlost otáčení kolenního kloubu, pohyb v kotníku a celkové zatížení systému) se pacient nemusí neustále soustředit na protézu a jeho chůze je proto mnohem pohodlnější. Toto koleno je vhodné pro pacienty vážící méně než 100 kilogramů, se stupněm aktivity 3 a 4. Velkou výhodou je i možnost zatížit protetické koleno v průběhu flexe. Jeho hmotnost je ale už 1210 gramů (<http://www.ms-protetik.cz/view.php?cislocclanku=2007070001>). Čtení v počítačem kontrolovaném koleni je 50 krát za sekundu než určí, co by se mělo dělat dál. C-Leg ovlivnilo život jak osobní tak pracovní mnoha pacientům. Pohyb je rychlejší, přirozenější a bez pádů. Pacienti již nemusí chodit jen po chodnících a rovných površích, ale mohou přecházet po trávnicích a jiných nerovných terénech (Wilson, 2001).



Obrázek 15. C-Leg (http://www.ottobock.com/cps/rde/xchg/ob_com_en/hs.xsl/1954.html)

5.2.2.2 Chodidla

- Flex-Run: speciální chodidlo navržené pro běh na dlouhé vzdálenosti a rekreační sport. Vyznačuje se nízkou hmotností a efektivním návratem energie. Pacient nesmí vážit více než 130 kilogramů (Össur, 2007).



Obrázek 16. Flex-Run (<http://www.ossur.com/?pageid=3547#Flex-Run>)

- Flex-Sprint: chodidlo navržené pro dráhové sprintery, ideální pro transfemorální amputace. Pacient nesmí přesáhnout váhu 147 kilogramů. Je zde jednoduché připojení ke kolennímu kloubu pomocí L spojky čtyřmi dírkami (Össur, 2007).



Obrázek 17. Flex-Sprint (<http://www.ossur.com/?pageid=3547#Flex-Sprint>)

- Cheetah: chodidlo vyrobené pro sprint na dráze. Vhodné pro pacienty s transtibiální amputací. Připevnění zezadu na objímku (Össur, 2007).



Obrázek 18. Cheetah (<http://www.ossur.com/?pageid=3547#Cheetah>)

- C-Walk 1C40: jedná se o pružinové karbonové chodidlo, které svou konstrukcí umožňuje dynamickou chůzi. Nahromaděná energie se uvolňuje a přispívá tak k fyziologickému odvalu chodidla. Tento typ dovoluje plynulý přechod ze stojné do švihové fáze a podporuje komfort při stoupání i klesání. Je zde možná kontrolovaná plantární flexe až do rozsahu 12°. Velkou výhodou je snížení zatížení zdravé končetiny a elastické odpružení při došlapu na patu

(<http://www.ottobock.cz/document/PROTETIKA/Doln%ed%20kon%e8etiny/Chodidla/1C40-C-Walk/C-Walk%20-%20prospekt.pdf>).



Obrázek 19. C-Walk 1C40

(http://www.ottobock.com/cps/rde/xchg/ob_com_en/hs.xsl/2074.html)

- Axtion: je protetické chodidlo z karbonu a polyuretanu určeno i pro velmi aktivní pacienty s amputací v bérce a výše. Chodidlo poskytuje dobré tlumení při dopadu na patu a zároveň plynulé odvíjení a vysoký návrat energie. Tento typ je doporučen pro běhání i skákání, což je potřeba například v basketbalu, tenisu, či jiných rekreačních sportech (http://www.ottobock.cz/document/PROTETIKA/Doln%ed%20kon%e8etiny/Chodidla/1E56-Axtion/646S1=1.05_Inzer%e1t.pdf).



Obrázek 20. Axtion (http://www.ottobock.com/cps/rde/xchg/ob_com_en/hs.xsl/2074.html)

- C-Sprint: sportovní aerodynamické chodidlo vhodné po transtibiální amputaci, které je tvořeno úzkou dvojitou pružinou umožňující akumulování energie. Karbonová pružina se může individuálně nastavit co do výšky, tak i zaúhlení (Otto Bock HealthCare, 2006).



Obrázek 21. C-Sprint

(http://www.ottobock.com/cps/rde/xchg/ob_com_en/hs.xsl/8046.html)

6 MODERNÍ TRENDY

Porozumění mechanice měkkých tkání na končetině mělo za následek nové koncepty v amputačních operacích, konstrukci protetických objímek a využití nových materiálů pro zvětšení kontroly nad protézou. Díky zvýšené facilitaci v protetických komponentech je pacientům po amputaci umožněno lepší zvládnání aktivit denního života.

Po roce 1990 se technologický postup ve Spojených státech zaměřoval na systémy pohlcující nárazy (shock-absorbing systems), zatímco v Evropě se směřovalo k vývoji rotačních hydraulických kolen a mechanických kolen kontrolovaných mikroprocesory.

V závislosti na pochopení biomechaniky chůze a klinických experimentech se trvale vyvíjí i konstrukce protetických objímek pro dolní končetinu. U moderních objímek se upouští od lokalizovaného tlaku na vrcholu pahýlu pro větší komfort. Je snaha, aby objímky byly co nejtenčí a nejlehčí. Alternativou je osseointegrace, která je založená na přímém napojení protézy, bez objímky (Smith et al., 2004).

6.1 Osseointegrace

Osseointegrace nazývaná též OPRA technika (Osseointegrated Protheses for the Rehabilitation of Amputees) je metoda vyvinutá profesorem Brenemarkem, která umožňuje ukotvení protézy přímo do kosti pomocí titanového příslušenství (Obrázek 22). Technika byla úspěšně využívána od roku 1965 na poli zubního lékařství. Od roku 1997 je osseointegrace možností i u transfemorálních amputací.

Tato metoda vyžaduje dva operační zákroky. Při první operaci se aplikuje titanový implantát do zbytku femuru. Jakmile se zhojí distální jizva na pahýlu, může pacient opět začít nosit původní protézu s objímkou a čekat na druhou operaci. Druhý zákrok následuje minimálně o šest měsíců později. Při tomto kroku se vkládá opěrný pilíř, který proniká měkkou tkání a umožňuje upevnění protézy. Na tomto pilíři je přidělaná komponenta, která se nazývá Rotasafe. Umožňuje připojení standardních protetických zařízení k distální části pilíře. Jeho druhou funkcí je ochrana podpěrného pilíře a vnitřního titanového příslušenství (Sullivan, Uden, Robinson, & Sooriakumaran, 2003).

Zmíněná technika řeší otázku dyskomfortu objímky u klasického upevnění protézy. Chybné upevnění objímky, například v přílišné těsnosti nebo naopak volnosti, může rozvést spoustu

přivedené síly do okolí. Může se to stát z důvodu dynamičnosti pahýlu, kdy jeden den bude pacientovi objímka pasovat, ale druhý den ne. V tomto případě protéza už pacientovi nepomáhá, ale může mít negativní dopad (Carroll & Edelstein, 2006).

Osseointegrace je vhodná pro pacienty po transfemorální amputaci, kteří nebyli schopni dosáhnout uspokojivého stupně rehabilitace při použití klasického upevnění protézy přes objímku. Pacienti zahrnuti do programu měli opakované kožní infekce a ulcerace v oblasti upevnění objímky, příliš krátké pahýly, zjizvení měkké tkáně, nebo problémy s objímkou kvůli nadměrnému pocení. Mezi další kritéria patřila předchozí zkušenost s tradičním upevněním, plná kostní zralost, věk pod 70 let, váha nižší než 100 kilogramů (Sullivan et al., 2003).

Tato metoda se využívá především u transfemorálních amputací po traumatu. Je zde ale snaha tuto techniku aplikovat i u pacientů, kteří trpí cévními chorobami. V předběžných výsledcích bylo uvedeno vynikající začlenění titanového příslušenství do kosti. A bylo též zmíněno, že tento zákrok významně zlepšil pacientům kvalitu života (Ferencz, Branemark, Röth, & Weber, 2006).



Obrázek 22. Osseointegrace (<http://web.ebscohost.com/ehost/pdf?vid=18&hid=7&sid=b2c6528d-96c5-4751-ac84-57a19eb60042%40sessionmgr8>)

6.1.1 Pooperační péče

Pacient je propuštěn domů asi po dvou až třech týdnech od druhé operace, kdy měkké tkáně v okolí průniku jsou uspokojivé. Začíná se lehkým cvičením, kdy se vyhýbá odporovým a rotačním pohybům. V tomto období je velice důležitá prevence flekční kontraktury v kyčelním kloubu. Až do začátku tréninkového programu je pacient každý týden kontrolován. Intenzivní trénink začíná šest týdnů po druhé operaci (Smith et al., 2004).

V této době pacienti nosí své tréninkové protézy. Jsou důležité pro plný rozsah pohybu v kyčelním kloubu a udržování svalové síly. Pacient postupně zatěžuje protézu. K monitorování

zatížení se používají váhy. Nejprve je maximální váha na protézu 20 kilogramů. Začíná se na patnácti minutách a doba se prodlužuje na půl hodiny. Tato zátěž by měla být dvakrát denně. Každý týden se zatížení protézy zvyšuje o 10 kilogramů. Zatížení plnou tělesnou hmotností je pacient schopen přibližně po dvou až třech měsících. Návik chůze na protéze začíná s částečným zatížením a to mezi bradly. Poté pacient přechází na chůzi o dvou berlích po dobu třech měsíců, kdy se prodlužuje doba nošení protézy a zvyšuje váhové zatížení (Sullivan et al., 2003).

Pacienti se učí poznávat bolest v okolí implantátu, která svědčí o přetížení. Poté by měli zatížení rychle snížit, nebo si odpočinout. Trvalá bolest musí být vyšetřena z důvodu vyloučení hluboké infekce. Opakované přepětí a následná bolest oddaluje konečný cíl rehabilitace.

Správné chůze při plném zatížení protézy a tím i ukončení programu jsou pacienti schopni do jednoho roku od druhé operace. Ale v praxi to je obvykle do třech až šesti měsíců (Smith et al., 2004).

6.1.2 Výhody a nevýhody techniky

Při klasickém upevnění transfemorální protézy dochází ke snížení aktivního rozsahu pohybu v kyčli z důvodu přítomnosti objímky. Vědci zjistili, že potřebný rozsah pohybu v kyčelním kloubu k úspěšnému vykonání aktivit denního života je nejméně 120° flexe, 20° abdukce a 20° zevní rotace. Navíc je potřebná plná extenze v kyčli pro správný chůzový stereotyp. Při aplikaci osseointegrace došlo k návratu rozsahu pohybu v kyčelním kloubu a značnému snížení dyskomfortu při sezení (Hagberg, Häggström, Uden, & Brånemark, 2005).

Dle Sullivana et al. (2003) mezi fyzické výhody osseointegrace patří:

- plný, neomezený rozsah pohybu v kyčelním kloubu, z důvodu nepřítomnosti okraje objímky,
- zlepšená smyslová zpětná vazba následkem přímého spojení se skeletem,
- snížení problémů s měkkými tkáněmi.

Do protetických výhod se zahrnuje:

- lepší zavěšení protézy,
- žádné problémy s dyskomfortem při nošení protézy, které se dříve vyskytovaly z důvodu kolísání objemu pahýlu upevněného v objímce,
- snazší nasazování a sundávání protézy.

Pacienti, kteří podstoupili tuto metodu, po skončení celého programu uvedli výhody a nevýhody techniky.

Negativní aspekty: - délka programu byla větší, než původně očekávali,
- vysoký počet kontrol v centru léčby, zejména v začátcích programu,
- přítomnost frustrace z pomalého průběhu rehabilitace.

Pozitiva: - zlepšení propriocepce, přesná odezva v rámci nastavení končetiny a chodidla,
- zvýšení smyslových vjemů z okolí kosti,
- snížení spotřeby energie při chůzi a práci,
- vymizení pocitu handicapu a schopnost účastnit se společenského života a sportovních aktivit, například jízda na kole.

6.2 Inteligentní protézy

Mnoho lidí ze společnosti fyzioterapie, medicíny a zdravotní péče tvrdí, že počítačové protézy, implantované čipy a jiné pokrokové zařízení přinášejí vysokou úroveň rehabilitace lidem s amputací. Jedná se o bionické končetinové protézy poháněné mikroprocesory. I když je bionická technologie nepostradatelná pro zajištění chůze u pacientů s amputací, samotná protéza k tomu nestačí. Chůze každého jedince je unikátní, proto musí pacient navštívit specializované laboratoře, kde sledují a vyhodnocují kinematiku a kinetiku jejich chůze. K zajištění nejlepší rehabilitace je potřebný i fyzioterapeut. Pomáhá pacientovi naučit se, jak nejlépe protézu využívat a jak dosáhnout svých cílů (Waldrop & Wojciechowski, 2007).

Tato střediska se nacházejí ve Spojených státech amerických, kde se nejlepší protetická péče dostává americkým veteránům. Především vojákům, kteří ztratili končetinu ve válce v Afghánistánu a Iráku. V centrech jim napomáhají znovu získat jejich nezávislost a pohyblivost. Někteří vojáci se dokonce vrací do služby (Downs, 2008).

6.2.1 Bionická technologie

Bionická technologie se snaží obnovit nepřetržitou interakci mezi mozkem a zbytkem těla, která byla následkem amputace přerušena (www.ossur.cz/Bionika).

Tento nový směr se rozvíjí díky pokrokům v materiálech, elektrotechnice, chemii a molekulové genetice. Vlivem těchto inovací je možné navrhovat a konstruovat složité struktury na molekulární či submolekulární úrovni.

Poznání specifických vztahů v biologii mezi strukturou a funkcí pomáhá inženýrům řešit obvyklé problémy. Tyto principy vychází z funkční morfologie a biomechaniky. V centru pozorování je chování a výkon přírodních struktur (Dickinson, 1999).

Důležitým krokem pro zlepšení funkčnosti protéz bylo začlenění umělé inteligence. Ta napomáhá snížit psychickou i fyzickou námahu u lidí po amputaci a zároveň tím šetří i ostatní části jejich těla. Velkým přínosem pro pacienty je nejen pomoc při každodenních činnostech, ale hlavně jejich bezpečnost (<http://www.ossur.cz/bionics-cz/Home/ARTIFICIAL-INTELLIGENCE.html>).

6.2.2 Inteligentní chodidlo

Zatím posledním zařízením využívající bionickou technologii je Proprio Foot (Obrázek 23). Jde o první motorem poháněné inteligentní protetické chodidlo. Je zde hladké spojení elektroniky, mechaniky a lidské fyziologie, které redukuje vydanou energii při chůzi u jedinců s amputací. Chodidlo nahrazuje funkci ztracených svalů a umožňuje vykonávat běžné funkční aktivity. Důmyslná senzorická technologie napodobuje tělu vlastní nervové receptory, které jsou citlivé na mechanické změny. Poskytuje tím umělou propriocepci (Anonymous, 2007).

Sensory a vysoce rychlostní procesory umožňují okamžitě reagovat na změny rychlosti, zatížení, stylu chůze a terénu. Proprio Foot dokonce dovoluje lidem po amputaci stoupat nahoru do schodů stylem noha přes nohu (Brown, 2007).

Aktivní pohyb v kotníku uživatelům přináší snadnější sedání vyrovnáním dorsální flexe. Když pacient sedí, špička chodidla klesne dolů. Naopak při chůzi se v určitém momentu švihové fáze automaticky zvedne, aby pacient nezakopl. Dále se obě chodidla zasunou za průmět jejich kolen při sedání i vstávání ze židle.

Anatomicky správná odezva zajišťuje více symetrickou a vyváženou chůzi, redukuje nutnost nadzvedávání kyčle nebo nadměrného zatěžování zdravé končetiny při vstávání.

Výjimečná technologie Proprio Foot dovede během jednoduché kalibrace v průběhu 15 kroků zhodnotit a zapamatovat si jedinečný vzor chůze pacienta s transtibiální amputací (Anonymous, 2006).

V roce 2007 se Proprio Foot stalo vítězem Medical Design Excellence Award v kategorii rehabilitace a produktů asistenční technologie (Anonymous, 2007).



Obrázek 23. Proprio Foot (<http://www.ossur.cz/pages/6584>)

6.2.3 Inteligentní kolenní klouby

Prvním protetickým kolenním kloubem, který využívá umělou inteligenci je Rheo Knee (Obrázek 24). Mikroprocesory uvnitř kloubu řídí stojnou a švihovou fázi, neustále snímají chůzi a reagují na změny. Chůze se stává pro pacienty mnohem jistější (<http://www.ossur.cz/pages/6582>).

Snímače monitorují rychlost a zatížení více než 1000 krát za sekundu. Tyto informace jdou do programu umělé inteligence, která napodobuje zpětnou vazbu v lidském kolenním kloubu, kterou by přijal z centrálního nervového systému. Zpočátku si pacienti vloží nastavení, které jim vyhovuje. Poté již umělá inteligence sbírá data a reprogramuje sama sebe na optimální nastavení. Tento kolenní kloub dostal název po magnetorheologické tekutině obsahující železné částičky, které se ihned seřadí, když jsou vystaveni magnetickému poli. Výsledný efekt tohoto procesu je „šlápnutí na brzdu“.



Obrázek 24. Rheo Knee (<http://www.ossur.cz/pages/6582>)

Po pasivním Rheo Knee následuje Power Knee (Obrázek 25). Díky vylepšené technologii baterie poskytuje dostatek síly pro stoupání do schodů krok za krokem. Dovoluje pacientům si sednout i vstát ze židle mnohem snadněji, podobně jako Proprio Foot. Způsob chůze s Power Knee umožňuje pacientům dlouhé procházky bez pocitu vyčerpání. Power Knee nahrazuje kontrakci svalu motorizovanou silou. Točivý moment vycházející z Power Knee skrz úhlový rozsah odpovídá lidskému kolenu. Maximální flexe v kolenu je mezi 45 a 50 stupni. Toto je zvládnuto díky modulaci síly motoru a geometrickému umístění pohánějícího zařízení a osy kolenního kloubu (Brown, 2007).

V roce 2005 vyhrálo Power Knee, jako první poháněná protéza pro dolní končetinu a další krok v bionické technologii, cenu Popular Science Magazine za největší přínos v kategorii osobní zdraví (Kelley, 2006).



Obrázek 25. Power Knee (<http://www.ossur.com/bionicttechnology/powerknee>)

7 HRAZENÍ PROTÉZ POJIŠŤOVNAMI

7.1 Česká republika

Veškeré zdravotní pojišťovny v České republice hradí zdravotnické prostředky z veřejného zdravotního pojištění v závislosti na platné legislativě. Poskytnutí úhrady se řídí zákonem č. 48/1997 Sb., o veřejném zdravotním pojištění a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů v platném znění a Číselníkem Všeobecné Zdravotní pojišťovny (písemné sdělení Daniela Dvořáka, pracovníka zdravotní pojišťovny ministerstva vnitra ČR).

Protézy patří v systematice číselníků zdravotnických prostředků předepisovaných na poukaz do podskupiny 05 – Pomůcky ortopedickoprotetické individuálně zhotovené (Příloha 2, 3).

Pojišťovny hradí ve skupině standardních i speciálních protéz dolních končetin maximálně 1 kus za 2 roky. Lze předepisovat i protézy se systémem C-Leg nebo bionickým kolenním kloubem a to pod kódem 11539, či 0093321 (2), které ale musí být vzhledem ke své nákladnosti schválené speciální komisí.

V případě poškození funkčních částí pomůcky z důvodu opotřebení či neúmyslného poškození vyplývajícím z používání pomůcky, jsou předepisovány opravy. U individuálně zhotovených dílů protézy je záruční doba 24 měsíců.

Dojde-li ke změnám na těle pacienta, které vyžadují přizpůsobení pomůcky, jsou předepisovány úpravy.

V době hospitalizace je pacientům poskytováno prvovybavení dle metodického pokynu č. 36/2002. Poté se už navrhuje protézy dle funkční indikace, která představuje uspořádání protézy pro dolní končetinu v závislosti na očekávaném stupni aktivity pacienta.

U dětí je doba užití u veškerých typů protéz individuální, z důvodu dynamičnosti jejich růstu a zvýšených nároků na protézu. V případě pacienta, který má individuálně zhotovené protézy, je zde nárok na dvoje funkční vybavení ve standardním provedení (Všeobecná zdravotní pojišťovna České republiky, 2006).

7.2 Slovensko

Systém hrazení protéz pojišťovnami je na Slovensku velice podobný jako u nás. Vše je založeno na systému kódů a předepisování protéz lékařem. Malé odchylky lze vidět na Obrázku 23 v porovnání s Přílohami 2, 3.

Doplň. kód	Názov
I6.	Opravy protéz dolných končatín Každá pomôcka jedenkrát za rok, nad 10 000 Sk až po schválení RL
	Protézy dol. konč. štandard. endoskeletárne - opakov. definit. vyhotovenie Jeden kus po stabilizácii lokálneho i celkového stavu pacienta jedenkrát za 5 rokov
	Protézy dol. konč. štandardné exoskeletárne - opakované definit. vyhotov. Jeden kus po stabilizácii lokálneho i celkového stavu pacienta jedenkrát za 3 roky
	Protézy dol. konč. u poistencov do 18 rokov - opakované definit. vyhotovenie Dvakrát za rok
	Protézy dolných končatín privykacie Úhrada poisťovňou jedenkrát, po reamputácii znova jedenkrát
	Protézy dolných končatín špeciálne Jeden kus jedenkrát za päť rokov, po schválení RL
	Protézy dolných končatín, prvé definit. vyhotovenie Úhrada poisťovňou jedenkrát, po reamputácii znova jedenkrát
	Úpravy protéz dolných končatín Každá pomôcka dvakrát za rok, nad 10 000 Sk až po schválení RL

Obrázek 23. Hrazení protéz dolních končetin na Slovensku

(<http://www.vszp.sk/showdoc.do?docid=334>)

8 PSYCHOLOGICKÁ A SOCIÁLNÍ PROBLEMATIKA

Amputaci bychom mohli zařadit mezi nejtěžší chvíle v životě člověka. U takto postiženého pacienta najdeme různé duševní stavy, které se prolínají do všech životních oblastí. Proto bychom neměli zapomínat na péči o jejich psychický stav. Mezi faktory ovlivňující tento stav patří charakter amputace. Je důležité jakou končetinu amputace postihne, v jakém rozsahu je amputace provedena nebo jaké je pooperační období z hlediska hojení, bolestí a pozdějších kosmetických následků. Dalším faktorem je působení nemocničního prostředí. Zde má zásadní postavení zdravotnický personál. Podílí se i pacienti na pokoji a návštěvy. Posledním faktorem je samotný pacient. Důležitý je jeho charakter osobnosti, například jeho temperament. Dále hraje roli jeho věk, intelekt, či sociální a ekonomická situace, ve které se nachází.

Je-li amputační výkon plánovaný, je třeba se snažit pacienta připravit. Důležité je ozřejmit pacientovi samotný výkon a hlavně jeho potřebnost a nevyhnutelnost. Pokud toto přípravné období není možné z důvodu náhlé amputace při úrazech, musíme se pacientovi věnovat co nejdříve po zákroku.

Abychom správně zhodnotili stav pacienta, musíme znát do jaké míry má amputace vliv na pohyblivost, soběstačnost a samostatnost. Neměli bychom zapomínat na pracovní dovednosti a možné uplatnění nemocného ve společnosti.

Těžká situace pro člověka s amputací je přechod z nemocnice do domácího prostředí, kdy se čeká na reakce a přijetí rodiny a nejbližšího okolí. Poté už pacient čeká na zhotovení protézy. Zde je důležité, aby pacientovo očekávání a naděje nebyly zcela zklamány.

U pacientů s amputací najdeme změnu emocí, například obavy o vlastní zdravotní stav nebo zaměstnání. Objevuje se emoční labilita, častá plačtivost, snížení sebedůvěry, pocity méněcennosti a vztahovačnost. Tito pacienti mají i psychické potíže, které se projevují nespavostí, bolestí hlavy, depresí či tělesnou a duševní vyčerpaností. Obvykle můžeme pozorovat i menší schopnost soustředit se na aktivity denního života. V případě, že se pacient nedokáže smířit se situací a přizpůsobit se, může dojít až ke změně hlavních rysů jeho osobnosti.

Proto je u pacientů po amputaci nutný komplexní přístup. Řadíme sem oblast rehabilitace léčebné, psychosociální, sociálně ekonomické a pracovní. Nesmí se zapomínat na protetickou péči a dále klást důraz na lepší spolupráci mezi lékaři a pacientem (Vyhnálek & Kudláčková, 1996).

8.1 Reakce na amputaci

Reakce na ztrátu končetiny a tím i ztrátu funkce, citu a tělesné podoby, mohou být rozděleny do různých stupňů. Ne vždy pacient po amputaci projde všemi těmito stupni nebo je má ve stejném pořadí jako ostatní.

1. Počáteční reakcí je šok. Je to reakce na bezprostřední a násilné fyzické poranění, jako je amputace. Někdy může mít šok za následek duševní dezorientaci, psychické otupění a depersonalizaci.
2. Úzkost většinou nastane po uvědomění si závažnosti poranění. Tato reakce se může projevit nesmyslnou hyperaktivitou, krátkým dýcháním a zvětšenou tepovou frekvencí.
3. Dalším stupněm je odmítnutí. Je to obranný mechanismus proti poznání závažnosti poranění.
4. Deprese většinou nastane po počátečním poznání. Je to velice vážná reakce pacienta, která může ovlivnit průběh uzdravování a následnou nezávislost. Může zde být pozorované odloučení, zoufalství a pocity bezmocnosti a skleslosti.
5. Pocity viny mohou být pozorovatelné u vnitřní zlosti. Z tohoto může vyplynout i sebepoškození a sebevražda.
6. Nepřátelství se projevuje hněvem nasměřovaným na ostatní osoby, jako jsou členové rodiny nebo zdravotnického personálu. Toto nepřátelství je více patrné se stoupajícím časovým úsekem od počátku poranění.
7. Následujícím stupněm je přiznání. Objevuje se se vzrůstajícím přijímáním onoho handicapu.
8. Finální fází je přizpůsobení, které je charakterizováno obnovou pozitivní představy sama sebe. Je zde snaha o překonávání překážek vyplývajících z handicapu.

(Seymour, 2002)

8.2 Situace u různých věkových skupin

Podle Seymoura (2002) má mnoho faktorů vliv na přizpůsobování se u jedinců po amputaci. Mohli bychom sem zařadit faktory týkající se ekonomiky a povolání, dále psychosociální podporu nebo protetickou rehabilitaci. Důležitým činitelem ve vyrovnávání se s amputací je věk. Reakce na nastalou situaci se u různých věkových skupin mění.

8.2.1 Dětský věk

Dle Dungla et al. (2005) psychologické potíže z důvodu amputace nebývají v ranném dětství až tak velké. Naopak v průběhu dospívání mohou natolik vzrůst, že dospívající pacienti budou potřebovat terapeutický zásah.

Najdeme zde určité rozdíly v chování dětí způsobené příčinou amputace. U dětí, které přišly o končetinu z důvodu traumatické události, pozorujeme depresi a větší uzavírání se do sebe, než u dětí s vrozenou příčinou. Nicméně, je tu i rozdíl u malých pacientů, kteří podstoupili amputaci končetiny pro záchranu svého života v důsledku ohrožení rakovinou. Tyto děti se rychleji přizpůsobují, mají vyšší stupeň funkční nezávislosti a rychleji dosahují sociálních, vzdělávacích a pracovních úspěchů. V tomto období je velice důležitá reakce rodiny. Někteří rodiče přijmou své dítě s takovou změnou, naproti tomu jiní ukazují pocity viny či odmítnutí (Seymour, 2002).

Vágnerová, Hadj-Mousová a Štech (1999) uvádějí, že jakmile postižené dítě začne chodit do školy, rodiče to berou jako určité potvrzení normality. Avšak nástup do školy je pro dítě důležitou sociální hranicí, která pro něj může představovat první krizi vlastní identity.

8.2.2 Dospívání

Dospívající jedinci zažívají širokou škálu emocionálních reakcí. Mezi tyto reakce může patřit šok, strach, hněv, popření, smutek, žal, deprese, stud, vina nebo sebelítost. U pacientů po amputaci se často objevuje úzkost, sociální izolace a deprese, které mohou ovlivnit společenský život a volnočasové aktivity dospívajících. Dospívající se musí zabývat procesem obnovení pozitivní představy svého těla a sebepojetím. Často zažívají pocity strachu z reakce přátel a spolužáků. Mohou se zde objevovat i obavy týkající se mobility, architektonických bariér, oblékání či společenského života. Celková schopnost přizpůsobení se může odvíjet od komplikací a dřívějších zkušeností, které mohou proces zpomalit. Naopak přijetí a láska může proces urychlit a minimalizovat citové šrámy (Seymour, 2002).

8.2.3 Dospělost

Dospělí lidé zažívají spoustu citových reakcí jako dospívající. Najdeme zde opět poruchy pozitivního vnímání svého těla. Mladší pacienti jsou více vystaveni úzkosti (Seymour, 2002).

V tomto období jde také o vytváření partnerských vztahů, kdy si buduje nový intimní vztah s druhým člověkem. Poté to zpravidla směřuje k založení vlastní rodiny. A tento krok je často považován za důkaz úspěšného začlenění do společnosti (Vágnerová et al., 1999).

8.2.4 Starší věk

V období stáří je větší dopad na psychiku než v kterékoli jiné věkové skupině. Důsledkem vzniklého handicapu a následného vyřazení mohou mít starší lidé problémy fyzické, psychické i sociální. Toto vše se může samozřejmě přidávat k jejich klesající fyzické a mentální schopnosti následkem procesu stárnutí. Ztráta kontroly nad životními faktory může mít negativní vliv zasahující do jejich nezávislosti. Mezi tyto negativní komplikace můžeme řadit zmatek, dezorientaci, rozrušení, zapomnětlivost, pocity osamocení, obtížné soustředění, uzavírání se do sebe a depresi (Seymour, 2002).

8.3 Multidisciplinární péče

Jak již bylo naznačeno, pro pacienty po amputaci je velice důležitý multidisciplinární přístup. Každý jedinec na momentální situaci reaguje odlišně. Na emoční důsledky má mimo jiné vliv i věk, pohlaví, charakterové rysy, přizpůsobivost, dostupnost sociální podpory, lékařské podmínky, tolerance bolesti nebo zda byla amputace plánovaná či náhlá.

Dobře sehraný komprehenzivní multidisciplinární tým je nejefektivnější přístup rehabilitace pro pacienty po amputaci. Mimo expertů v týmu by se do tohoto procesu měli zapojit i členové rodiny, kteří jsou pro pacienta a jeho celkové uzdravování velice důležití. Aby výsledky byly co nejlepší, klade se důraz na rehabilitační psychology nebo poradce. Toto psychologické působení se obvykle skládá z informující psychoterapie, kognitivní behaviorální terapie, péče o bolest, tréninku biofeedbacku a relaxace, skupinového sezení a podpory rodiny. Terapeutická léčba by se měla soustředit na negativní emocionální následky spojené s amputací a chronickou bolestí.

Multidisciplinární tým by měl být v ideálním případě složený z odborníků zabývajících se otázkami tělesnými, psychickými, sociálními a pracovními, které vyvstávají během procesu rehabilitace a reintegrace do společnosti (Carroll & Edelstein, 2006).

8.4 Vyrovnávání se se získaným postižením

Dle Renotírové, Ludíkové et al. (2004) tato nově vzniklá situace prověřuje dosavadní životní styl a vede ke změnám, které zasáhnou i ostatní členy rodiny. Toto období hodnotí potenciál člověka a jeho sociálního okolí. Přijme-li člověk tuto obtížnou situaci jako výzvu, je schopen najít

svoji životní perspektivu a poslání, a postupem času je naplňovat. Zvládnutí této situace často pomáhá setkání s osobami v podobné situaci. Výsledky ovlivňují vlastnosti jedince, opora nejbližších osob a dostupnost příležitostí.

Důležitý prvek je i schopnost postarat se o vlastní osobu, ve smyslu hygieny, jídla a oblékání. Posuzuje se i míra podílu na domácích pracích, zvládání povinností v zaměstnání a možnosti řešení dopravy.

Podle Seymoura (2002) můžeme u adaptace sledovat některé projevy chování, které nám mohou indikovat úspěšnost tohoto přizpůsobení. Jsou jimi například:

- větší zájem o ostatní a o okolí,
- zvýšení důvěry,
- návrat k práci a koníčkům,
- soustředění se na nové aktivity a možnosti,
- obnovení přátelství a budování nových vztahů,
- pocity nezávislosti.

8.5 Psychosociální výhody sportu u pacientů po amputaci

U jedinců, kteří podstoupili amputaci, se objevuje negativní dopad jejich poruchy na psychiku. V důsledku zapojení se v určité sportovní aktivitě se mohou cítit mnohem lépe po fyzické i psychické stránce. Sport může zvýšit kardiovaskulární výdrž, ale i sebeúctu každého jedince. Je to pozitivní způsob pro pacienta, jak se znovusoustředit na svůj život a zbavit se svých negativních emocí.

Studie běžců s amputací ukázaly, že největším stimulem byla jejich sebeúcta a snaha překonat různé sportovní výzvy. Mezi další bylo zařazeno zdraví a pocit tělesné i duševní pohody.

Jestliže se pacient s handicapem dostane mezi sportovce, demonstruje tím svou zdatnost, dosáhne tím úspěchu i uznání u někdy skeptické společnosti. Zbaví se izolace a pocitu osamocení, který měl po amputaci. Sportovní participace zde výborně podporuje sociální integraci a návrat do společnosti. Snaha ve sportu může podporovat dosažení cílů i v jiných aspektech života (Seymour, 2002).

9 KAZUISTIKA

Iniciály: T.P.

Pohlaví: žena

Rok narození: 1992

Diagnóza: transtibiální amputace pravé dolní končetiny

V listopadu roku 2002 objeven Ewingův sarkom 4. metatarzu na pravé dolní končetině. U pacientky byla ihned zahájena léčba, podstoupila i transplantaci kmenových buněk. V dubnu 2003 byla provedena transtibiální amputace.

Pacientka byla a je jinak zdravá, v rodinné anamnéze se nevyskytují žádná vážná onemocnění. Netrpí alergiemi, ani nebere žádné léky.

Od amputačního zákroku jezdí každé letní prázdniny na rehabilitační pobyt do Chuchelné. Pacientka aktivně sportuje, plave, lyžuje, jezdí na kolečkových bruslích atd.

Nyní přichází do Proteoru v Olomouci z důvodu výměny protézy. Pacientka dostane větší protézu s dynamickým chodidlem. Protéza je typu KBM.

Vyšetření:

Pacientka přichází bez opory, chůze je bez větších problémů s minimálním odlehčováním končetiny s protézou a mírným vytočením špičky zevně. Oba kroky jsou odhadem stejně dlouhé.

Stoj s protézou je stabilní, Romberg III bez titubací, stoj na levé dolní končetině (LDK) bez problémů, na pravé dolní končetině (PDK) zvládne, ale udrží se pouze 3 sekundy.

Mírná hypotrofie pravého stehna. Obvod stehna (měření 10 cm nad kolenem) PDK - 31 cm, LDK - 37 cm.

Jizvy pahýlu jsou klidné, kůže je zdravá a fantomové bolesti se neobjevují.

Čítí bez patologického nálezu.

Rozsahy aktivních pohybů dolních končetin:

LDK: kyčelní kloub - S: 10-0-130 F: 45-0-25 R: 40-0-50

kolenní kloub - S: 0-0-150

PDK: kyčelní kloub - S: 10-0-130 F: 50-0-20 R: 40-0-45

kolenní kloub - S: 0-0-110

Svalová síla dolních končetin:

LDK: při všech pohybech svalová síla stupně 5

PDK: kyčelní kloub - FLX, EXT, ADD, ABD - st. 5

ZR, VR - st. 5-

kolenní kloub - FLX - st. 4+

EXT - st. 4

Vyšetření zkrácených svalů: m. tensor fasciae latae a adduktory na pravé straně - stupně č. 1 - malé zkrácení. Jiné svalové zkrácení nebylo nalezeno (flexe v pravém kolenním kloubu byla omezena pro objímku protézy).

Rehabilitace:

Protahování m. tensor fasciae latae a adduktorů vpravo. Posilování m. quadriceps vpravo. Návuk chůze a balanční cvičení s novou protézou.

Dále podporování pacientky ve sportovních aktivitách a udržení aktivního života i nadále.

10 DISKUSE

Technologie dává mnoha handicapovaným lidem možnost účastnit se soutěžních sportů. Nyní má i Paralympiáda dobré postavení vedle Olympijských her. Co když ale handicapovaný sportovec nechce soutěžit na Paralympiádě, ale rád by se utkal se zdravými sportovci na Olympijských hrách v Pekingu?

Oscar Pistorius, dvacetiletý sprinter z Jižní Afriky, který má oboustrannou transtibiální amputaci, by chtěl závodit s nejlepšími dvounohými sprintery světa. Mezinárodní vedení však tvrdí, že jeho protézy mu přinášejí nespravedlivé výhody.

Jsou ale protézy z karbonových vláken natolik odlišné od brýlí upravující zrak lukostřelcům nebo laserová oční operace, která zlepšila vidění Tigeru Woodsovi? Co operace, které nahrazují poraněnou šlachu v ruce basebalovým nadhazovačům (Conan, 2007)?

Mezinárodní atletická federace IAAF se opírá o pravidla, ve kterých stojí, že použití jakékoliv technické pomůcky je zakázáno. Odborníci proto zkoumají Oscarův běh a snaží se zjistit, zda pružiny jeho protéz onou výhodou jsou. Oscar naopak tvrdí, že nevýhody u něj převyšují. Chybí mu kotníky, lýtka, v jeho těle proudí méně krve, svaly hýždí a stehen musí vynaložit dvojnásobné množství energie, než zdravý běžec. Protéza fungující na systému pružiny uvolňuje pouze 80 % uložené energie při dopadu na zem (Macek, 2007).

Nastaví-li se protézy z uhlíkových vláken správně, jejich pružnost zajistí podobnou funkci jako šlachy bérceových svalů upínajících se na kotník. Mezinárodní asociace se bojí, zda by povolení jeho startu na Olympiádě nemělo nebezpečné následky pro budoucnost a vyvíjející se technologii, která jednou lidské končetiny překoná. Stále totiž přesně nedokáže určit, zda jeho protézy jsou výhodou, nebo pouze technickou podporou. Oscar se ale brání, že protézy na kterých běhá jsou pouze zahnutá vlákna nemající vlastní pohon. Veškerá síla je vytvářena jeho svalstvem (Soukupová, 2007).

Aby měla Mezinárodní federace vědecké podklady pro své rozhodnutí, konalo se v Německu na sportovní univerzitě v Kolíně nad Rýnem testování pod vedením profesora Bruggemana. Oscar zde byl analyzován ve srovnání se zdravými běžci, kteří mají podobné výsledky jako on. Na základě tohoto testování se došlo k závěru, že protézy Oscarovi přinášejí výhodu až o několik procent. Tak proč tedy jiní handicapovaní sportovci používající tyto protézy nedosahují takových časů jako Oscar (Prachař, 2008)?

Ve studii profesora Bruggemana bylo dále uvedeno, že Oscar spálí o 25 % méně energie než zdraví sprinteři za stejnou dobu běhu. Tato výhoda znemožnila Oscarovi start na Olympiádě. Co ale

Paralympiáda? Nyní i tato účast je paradoxně v ohrožení. Oscar je totiž jediný oboustranně amputovaný sprinter, závodí proto v kategorii méně handicapovaných atletů. Jelikož ale i mezinárodní paralympijský výbor se řídí výsledky Mezinárodní atletické federace, tuto technologickou podporu nechce respektovat. Oscar se teď musí snažit dostat pravidlo o nedovolené technologické podpoře mezi výjimky, aby mohl soutěžit alespoň zde (Tejkalová, 2008).

11 ZÁVĚR

U pacientů po amputaci je důležitý multidisciplinární tým, v němž má nezastupitelnou roli i fyzioterapeut. Bude-li se jednat o dětského pacienta nebo mladého člověka, který náhle přišel o končetinu, je mimo vlastní rehabilitaci dobré vědět, jaká protetická zařízení jsou v dnešní době nabízena. Technologický vývoj protéz pokročil natolik, že jedinci s amputací se mohou navrátit k aktivnímu způsobu života. Nyní se již mohou snadno účastnit téměř všech druhů sportů. Každému nejen mladému člověku v této těžké situaci je potřeba vysvětlit, že život nekončí a má stále smysl.

12 SOUHRN

Provedením amputace se nezmění jen vzhled končetiny, ale hlavně její funkčnost. Proto zde má nezastupitelné místo protetika. Tento obor se snaží nahradit nebo kompenzovat funkční a kosmetickou ztrátu v pohybovém systému vzniklou amputací. Pro výběr vhodné protézy je pacient po amputaci zařazen do jedné z pěti stupňů aktivity. Mezi vysoce aktivní uživatele patří děti a sportovci, kteří mají vyšší požadavky na protetická zařízení. Amputace u dětí jsou z větší části vrozené a zbytek jsou získané vlivem úrazu. U vrozených amputací se protézy dávají až v době, kdy dítě začne dávat najevo touhu vstát. Naopak u získaných amputací se protězuje ihned, jakmile je to možné. Dětské protézy musí být stabilní, pevné, a přesto lehké. Pro dítě s amputací je nejdůležitější pomoc rodičů. U sportovců jsou nároky na funkčnost protézy nejvyšší.

Jednou z novějších postupů je osseointegrace. Největší výhodou této techniky je nepřítomnost objímky. Pacienti tak mohou dosáhnout plného rozsahu v kyčelním kloubu a snížit dyskomfort při sezení. Neopomenutelným pozitivem je zlepšení propriocepce vlivem přímého spojení s kostí. Dalším důležitým pokrokem ve vývoji jsou inteligentní protézy postavené na bionické technologii.

Hrazení protéz všemi zdravotními pojišťovnami se v České republice řídí dle Číselníků Všeobecné zdravotní pojišťovny. V tomto systému má pacient nárok na úhradu protézy jednou za dva roky. U dětí se protézy mění pokaždé, kdy je to vzhledem k růstu a zvyšující se aktivitě potřebné. Výjimky v hrazení protéz schvalují revizní lékaři příslušných zdravotních pojišťoven. V České republice bohužel nejsou hrazeny speciální sportovní protézy.

V multidisciplinárním přístupu u pacientů po amputaci by se nemělo zapomínat na psychologickou a sociální problematiku. Odborníci starající se o pacienta a jeho potřeby tělesné, psychické, sociální a pracovní mu mohou pomoci v reintegraci. Návrat do společnosti znamená pro jedince s amputací zlomový moment, kdy se mu vrátí sebeúcta a může najít nové životní hodnoty. Tomuto procesu v některých případech velice napomáhá sport. Nejenom, že si jedinec zlepšuje svůj fyzický stav, ale zbaví se izolace a pocitu osamocení.

13 SUMMARY

Amputation will change not only the limb's appearance but particularly its function. This is why prosthetics plays a pivotal role so as to replace or compensate functional as well as cosmetic deficiencies in the locomotor system caused by amputation. In order to select a suitable prosthesis, an amputee is assigned one of five levels of activity. Very active users include children and athletes who have quite demanding requirements for prosthetic appliances. Most amputations in children are congenital while the remainder are acquired amputations caused by injuries. Children with congenital amputations are given prostheses when they start to make efforts to stand up whereas children with acquired amputations are given prosthetic appliances immediately as this is permitted by their condition. Pediatric prostheses must be stable, firm and light. The most important thing for pediatric amputees is that they are helped by their parents. In the case of athletes, the requirements regarding the functionality of a prosthesis are the most demanding.

Osseointegration is one of the most advanced techniques. Its major advantage is the absence of a sleeve. Patients may therefore achieve full mobility in the hip joint and reduce discomfort while sitting. Another significant positive feature is that proprioception will improve as a result of the direct connection with bone. Intelligent prosthesis based on bionic technology is another example of major developments in this field.

Reimbursement for prostheses by health insurers in the Czech Republic is governed by the respective code-lists of the country's largest health insurer Všeobecná zdravotní pojišťovna (General Health Insurer). According to this system, the patient is entitled to reimbursement for a prosthesis once in two years. In the case of children, prostheses are changed whenever necessary because of their growth and increasing activity. Exceptions concerning reimbursement for prostheses should be approved by assessment physicians in individual health insurers. Special sports prostheses are not reimbursed in the Czech Republic.

The multidisciplinary approach to patients after amputation should also take into account psychological and social aspects of amputation. Professionals taking care of such patients with their specific physical, mental, social and work-related needs should be able to help them in reintegration. The return to normal life is a key moment for amputees, enabling them to regain their self-respect and find new values of their lives. In some cases, this process can be facilitated by sports activities. Not only will this improve the person's stamina but it will also dispel the feelings of isolation and loneliness.

14 REFERENČNÍ SEZNAM

- Anonymous (2006). Proprio Foot. *MedGadget - internet journal of emerging medical technologies*, 8. Retrieved 4.4.2008 from the World Wide Web:
http://medgadget.com/archives/2006/08/proprio_foot_1.html
- Anonymous (2007). Ossur; Ossur's Proprio Foot takes the Gold 2007 Medical Design Excellence Award. *Medical Devices & Surgical Technology Week*, 7, 34. Retrieved 18.3.2008 from PROQUEST database on the World Wide Web:
<http://proquest.umi.com/pqdweb?index=3&did=1295715591&SrchMode=1&sid=1&Fmt=3&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1207135893&clientId=45082>
- Brown, A. S. (2007). Machines for Life. *Mechanical Engineering*, 129(12), 24-29. Retrieved 4.4.2008 from PROQUEST database on the World Wide Web:
<http://proquest.umi.com/pqdweb?index=0&did=1400110401&SrchMode=1&sid=1&Fmt=3&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1207135893&clientId=45082>
- Carroll, K., & Edelstein, J. E. (2006). *Prosthetics and Patient Management: a comprehensive clinical approach*. The United States of America: SLACK Incorporated.
- Conan, N. (2007). Prosthetics in Sports: Disability or Advantage? *Talk of the Nation (NPR)*, May 31. Retrieved 28.11.2007 from EBSCOhost database on the World Wide Web:
<http://web.ebscohost.com/ehost/detail?vid=5&hid=2&sid=c20d6ad3-c7f0-4e44-af2b-8a59ca22f4b7%40sessionmgr3>
- Číselníky VZP, Zdravotnické prostředky, ZP předepisované na poukaz, Informace pro smluvní partnery VZP – Účinnost od 1. července 2006 – Verze 590 (2006). Všeobecná zdravotní pojišťovna České republiky.
- Dickinson, M. H. (1999). Bionics: Biological insight into mechanical design. *The National Academy of Sciences*, 96(25), 14208-14209. Retrieved 18.3.2008 from Pubmed database on the World Wide Web:
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?tool=pubmed&pubmedid=10588684>
- Downs, F., Jr. (2008). Prosthetics in the VA: Past, Present, and Future. *United States Naval Institute. Proceedings*. 134(2), 56-61. Retrieved 4.4.2008 from PROQUEST database on the World Wide Web:
<http://proquest.umi.com/pqdweb?index=2&did=1427643091&SrchMode=1&sid=2&Fmt=3&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1207136026&clientId=45082>
- Dungl, P. et al. (2005). *Ortopedie*. Praha: Grada Publishing, a.s.

- Ferencz, S., Branemark, R., Röth, E., & Weber, G. (2006). The role of intramedullary osseointegration in the rehabilitation of lower limb amputees suffering from vascular disease. Retrieved 28.11.2007 from EBSCOhost database on the World Wide Web:
<http://web.ebscohost.com/ehost/pdf?vid=17&hid=2&sid=1d6a5fbe-aa90a4461-9787-55773fd9e819%40sessionmgr2>
- Hagberg, K., Häggström, E., Uden, M., & Brånemark, R. (2005). Socket versus bone-anchored trans-femoral prostheses: Hip range of motion and sitting comfort. *Prosthetics and Orthotics International*, 29 (2), 153-163.
- Hussmann, J. (1995). *Memorix chirurgie*. Praha: Scientia medica.
- Janiček, P. et al. (2001). *Ortopedie*. Brno: Vydavatelství MU.
- Kelley, R. (2006). Ossur North America. *O&P Business News*, 1(2), 26-27. Retrieved 4.4.2008 from EBSCOhost database on the World Wide Web:
<http://web.ebscohost.com/ehost/pdf?vid=7&hid=108&sid=9e53e9fc-4d79-458a-b648-dd5f09d8a74c%40sessionmgr109>
- Koudela, K. et al. (2004). *Ortopedie*. Praha: Karolinum.
- Macek, T. (2007). Atlet nemá nohy. Přesto poběží proti zdravým. *Mladá fronta DNES*, 12.07.2007, B11-12. Retrieved 3.3.2008 from the World Wide Web:
<http://mfdnes.newtonit.cz/tisk.asp?cache=466498>
- May, B. J. (2002). *Amputations and Prosthetics. A case study approach* (2nd ed.). Philadelphia: F. A. Davis Company.
- McCarvill, S. (2005). Prosthetics for athletes. *The Lancet*, 366, 10-11. Retrieved 28.11.2007 from EBSCOhost database on the World Wide Web:
<http://web.ebscohost.com/ehost/pdf?vid=3&hid=117&sid=0c2aef60-b291-4bed-9569-1cdb988ae7eb%40sessionmgr8>
- Össur *Prosthetics Product Catalogue 2007-2008* (2007). Össur.
- Prachař, M. (2008). Protézy jsou výhoda, tvrdí studie. *Lidové noviny*, 11. leden 2008. Retrieved 3.3.2008 from the World Wide Web: http://www.lidovky.cz/protezy-jsou-vyhoda-tvrdi-studie-dlo-/ln_noviny.asp?c=A080111_000127_ln_noviny_sko&klic=223352&mes=080111_0
- Prothesenpassteile, Utere Extremität* (2005). Germany: Otto Bock HealthCare.
- Prothetik, Utere Extremität* (2006). Germany: Otto Bock HealthCare.
- Renotiérová, M., Ludíková, L. et al. (2004). *Speciální pedagogika*. Olomouc.
- Seymour, R. (2002). *Prosthetics and Orthotics. Lower limb and Spinal*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

- Smith, D. G., Michael, J. W., & Bowker, J. H. (2004). *Atlas of amputations and limb deficiencies surgical, prosthetic, and rehabilitation principles* (3th ed.). American Academy of Orthopaedic Surgeons.
- Sosna, A., Vavřík, P., Krbec, M., Pokorný, D. et al. (2001). *Základy ortopedie*. Praha: Triton.
- Soukupová, P. (2007). Handicap mizí: Protézy lepší než nohy! *21 století*, 8. Retrieved 2.3.2008 from the World Wide Web: <http://www.21století.cz/view.php?cislocclanku=2007081730>
- Sullivan, J., Uden, M., Robinson, K. P., & Sooriakumaran, S. (2003). Rehabilitation of the transfemoral amputee with an osseointegrated prosthesis: the United Kingdom experience. *Prosthetics and Orthotics International*, 27 (2), 114-120.
- Tejkalová, A. (2008). Nečekaný paralympijský problém Oscara Pistoriuse. *Sport handicapovaných*, 2. Retrieved 2.3.2008 from the World Wide Web: http://www.handisport.cz/atletika.php?subaction=showfull&id=1202205330&archive=&start_from=&ucat=3&
- Vágnerová, M., Hady-Mousová, Z. & Štech, S. (1999). *Psychologie handicapu*. Praha: Karolinum.
- Vyhnálek, M., & Kudláčková, B. (1996). Psychologické aspekty kvality života amputovaných. In D. Pavlů (Ed.), *Kvalita života zdravotně postižených a starších občanů* (pp. 62-65). Praha.
- Waldrop, S., & Wojciechowski, M. (2007). The „Bionic“ Warrior: Advances in Prosthetics, Technology, and Rehabilitation. *PT Magazine*, 15(4), 60-66. Retrieved 19.2.2008 from PROQUEST database on the World Wide Web: <http://proquest.umi.com/pgdweb?did=1249873491&sid=2&Fmt=3&clientId=45082&RQT=309&VName=PQD>
- Wilson, M. (2001). Computerized Prosthetics. *Magazine of Physical Therapy*, 9(12), 34-38. Retrieved 20.2.2008 from EBSCOhost database on the World Wide Web: <http://web.ebscohost.com/ehost/pdf?vid=3&hid=3&sid=72fede48-6279-4b7a-9723-62ab8993abcf%40sessionmgr9>
- Zeman, M. et al. (2001). *Speciální chirurgie*. Praha: Galén a Karolinum.
- <http://www.ingcorporation.cz/cs/dily-protez/uvod.php>, retrieved 23.1.2008
- <http://www.ms-protetik.cz/rservice.php?akce=cislocclanku=200610004>, retrieved 4.3.2008
- <http://www.ossur.cz/bionics-cz/Home/ARTIFICIAL-INTELLIGENCE.html>, retrieved 5.4.2008
- <http://www.ossur.cz/Bionika>, retrieved 5.4.2008
- <http://www.ossur.cz/pages/6582>, retrieved 5.4.2008

15 PŘÍLOHY

I. Úrazová energie	
1. Nízká energie - jednoduché zlomeniny a průstřely	1 bod
2. Střední energie - otevřené nebo víceetážové zlomeniny, větší pohmoždění	2 body
3. Vysoká energie - vstřel zblízka, vysokorychlostní střelné zranění	3 body
4. Masivní rozdrčení - důlní, železniční zranění	4 body
II. Tlaková stabilita	
1. Normotenzní hemodynamika - TK stabilní i během operace	0 bodů
2. Přechodná hypotenze - TK stabilizován infuzní terapií	1 bod
3. Prolongovaná hypotenze - systolický tlak pod 90 mm Hg	2 body
III. Ischemické postižení - při ischemii delší než 6 hodin se body zdvojnásobují	
1. Žádné - hmatná pulzace, bez známek ischemie	0 bodů
2. Lehké - oslabená pulzace, bez známek ischemie	1 bod
3. Střední - nedetekovatelná pulzace (Doppler), obleněný kapilární návrat, oslabená motorika	2 body
4. Těžké - chladná a nehybná končetina, necitlivost, bez kapilárního návratu	3 body
IV. Věk	
1. Do 30 let	0 bodů
2. Mezi 30-50 roky	1 bod
3. Více než 50 let	2 body

Příloha 1. MESS - hodnocení rozsahu rozdrčení končetiny (Dungl, 2005)

05 Pomůcky ortopedickoprotetické individuálně zhotovované

05

KOD	ZVL PRO	NAZ DOP/POZ	OME	MJD			MAX UPO UHP	MFC REU
				VYR	ZEM	UDO		
0000328	Z P	EPITÉZA INDIVIDUÁLNĚ ZHOTOVENÁ	OP, ORT, CHI, PCH	ks CZ		24 měs	I	
0005247	P	OPRAVA EPITÉZY INDIVIDUÁLNĚ ZHOTOVENÉ	OP, ORT, CHI, PCH	ks CZ			I	
0000949	P	ORTÉZA-DĚTSKÁ DO 18TI LET-STANDARDNÍ S KONSTRUK. ZÁKL. Z PEV. MAT. (PE, LAMINÁT, KOV) ZHOTOV. NA PODKLADĚ SEJTMUTÍ MĚR. PODKLDŮ	OP, ORT, CHI, REH, NEU	ks CZ		6 měs.	I	
0000954	P	ORTÉZA KONČETINOVÁ-STANDARDNÍ S KONSTRUK. ZÁKL. Z PEV. MAT. (PE, LAMINÁT, KOV) ZHOTOV. NA PODKL. SEJTMUTÍ MĚR. PODKLADŮ	OP, ORT, CHI, REH, NEU	ks CZ		12 měs	I	
0000957	P	ORTÉZA TRUPOVÁ S KONSTRUK. ZÁKLADEM Z PEV. MAT. (PE, LAM. KOV) ZHOTOV. NA ZÁKL. SEJTMUTÍ MĚR. PODKLADŮ	OP, ORT, REH, CHI, NEU	ks CZ		12 měs	I	
0023412	Z P	ORTÉZA-DĚTSKÁ DO 18TI LET-SPECIÁLNÍ S KONSTRUK. ZÁKLADEM Z ODLEH. MAT. (TITAN, KARBON), N EBO VYUŽITÍM ATYP. KONSTR. DÍLŮ	OP, ORT, CHI, REH, NEU	ks CZ		12 měs	I	
0078160	Z P	ORTÉZA KONČETINOVÁ-SPECIÁLNÍ S KONSTRUK. ZÁKL. Z ODLEH. MAT. (TITAN, KARBON) NEBO VYUŽITÍM ATYP. KONSTR. DÍLŮ	OP, ORT, CHI, REH, NEU	ks CZ		24 měs	I	
0078161	P	ORTÉZA KONČETINOVÁ-ATYPICKÁ BANDÁŽ-JEDNODUCHÁ S KONSTRUK. ZÁKL. Z MĚK. ELAST. MAT., ZHOTOV. NA PODKLADĚ ODEBRÁNÍ MĚR	OP, ORT, CHI, REH, NEU	ks CZ		12 měs	I	
0078162	P	ORTÉZA-DĚTSKÁ DO 18TI LET-ELASTICKÁ S KONSTRUK. ZÁKLADEM Z MĚK. ELAST. MAT., ZHOTOV. NA PODKLADĚ ODEBRÁNÍ MĚR	OP, ORT, CHI, REH, NEU	ks CZ		6 měs.	I	
0078163	P	ORTÉZA TRUPOVÁ ELASTICKÁ-JEDNODUCHÁ S KONSTR. ZÁKL. Z MĚK. ELAST. MAT., ZHOTOV. NA PODKL. ODEBRÁNÍ MĚR, VE FUNK. PROVEDENÍ	OP, ORT, CHI, REH, NEU	ks CZ		12 měs	I	
0078164	P	ORTÉZA TRUPOVÁ ELASTICKÁ-STANDARDNÍ S KONSTR. ZÁKL. Z MĚK. I TVRD. MAT., ZHOTOV. NA PODKL. ODEBRÁNÍ MĚR, VE FUNK. PROVEDENÍ	OP, ORT, CHI, REH, NEU	ks CZ		12 měs	I	
0078575	P	ORTÉZA PÁTEŘE - TYP JEWETTA KORZET STAVEBNICE	REH, ORT, NEU, CHI, OP	ks CZ		3.500,00 12 měs		
0078860	Z P	ORTÉZA STABILIZAČNÍ PRO SED S KONSTR. ZÁKLADEM Z PEV. MAT., ZHOTOV. NA ZÁKLADĚ ODEBRÁNÍ MĚR. PODKLADŮ	REH, ORT, NEU, CHI, OP	ks CZ		25.000,00 12 měs		
0000298	P	OPRAVA ORTÉZY INVIDUÁLNĚ ZHOTOVENÉ	OP, ORT, CHI, NEU, REH	ks CZ		6 měs.	I	
0023344	P	ÚPRAVA ORTÉZY INVIDUÁLNĚ ZHOTOVENÉ	OP, ORT, CHI, NEU, REH	ks CZ		6 měs.	I	
0001673	P	PROTÉZA DK-DĚTSKÁ DO 18TI LET	OP, ORT, CHI, REH	ks CZ			I	
0001674	P	PROTÉZA DK PRO VYS. AMP. (EXART. KYČ. KL)-STANDARD.V. INDIKAČNÍ STUPEŇ 1-4, MAX DO VÝŠE 90.000KČ	OP, ORT, REH	ks CZ		90.000,00 24 měs		
0001677	P	PROTÉZA HK-DĚTSKÁ DO 18TI LET	OP, ORT, CHI, REH	ks CZ			I	

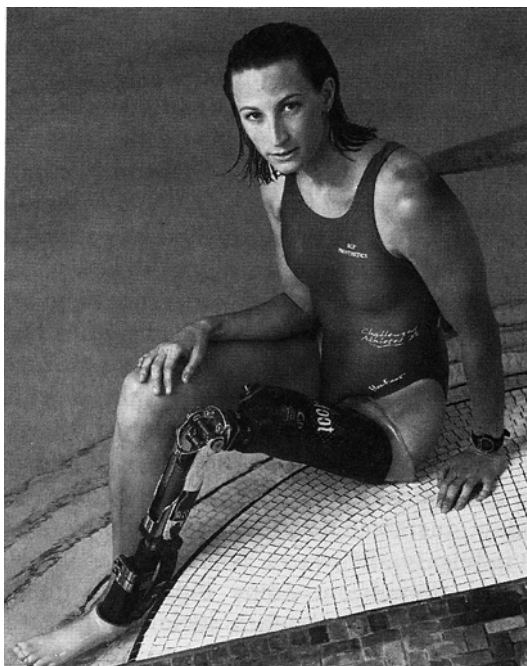
Příloha 2. Hrazení pomůcek (Všeobecná zdravotní pojišťovna České republiky, 2006)

05 Pomůcky ortopedickoprotetické individuálně zhotovované

05

KOD	ZVL PRO	NAZ DOP/POZ	OME	MJD			MAX UPO UHP	MFC REU
				VYR	ZEM	UDO		
0001678	P	PROTÉZA HK-STANDARDNÍ	OP, ORT, CHI, REH	ks	CZ	24 měs	I	
0001679	Z P	PROTÉZA HK-SPECIÁLNÍ	OP, ORT, CHI, REH	ks	CZ	24 měs	I	
0001680	Z P	PROTÉZA HK-MYOELEKTRICKÁ	OP, REH, ORT, S5	ks	CZ	60 měs	I	
0001681	P	PROTÉZA HK-PRVOVYBAVENÍ	OP, ORT, CHI, REH	ks	CZ		I	
0011533	P	PROTÉZA DK PRO AMP.V BÉRCI A NÍŽE-PRVOVYBAVENÍ INDIKAČNÍ STUPEŇ 1-4, MAX DO VÝŠE 40.000KČ	OP, ORT, REH	ks	CZ	40.000,00		
0011534	P	PROTÉZA DK PRO AMP.V BÉRCI A NÍŽE-STANDARD.VYB. INDIKAČNÍ STUPEŇ 1-2, MAX DO VÝŠE 50.000KČ	OP, ORT, REH	ks	CZ	50.000,00 24 měs		
0011535	Z P	PROTÉZA DK PRO AMP.V BÉRCI A NÍŽE-SPECIÁLNÍ VYB. INDIKAČNÍ STUPEŇ 3-4	OP, ORT, REH	ks	CZ	24 měs	I	
0011536	P	PROTÉZA DK PRO VYSOKOU AMP.-PRVOVYBAVENÍ INDIKAČNÍ STUPEŇ 1-4, MAX DO VÝŠE 55.000KČ	OP, ORT, REH	ks	CZ	55.000,00		
0011537	P	PROTÉZA DK PRO VYS.AMP. (EXART.KYČ.KL) -PRVOVYBAVENÍ INDIKAČNÍ STUPEŇ 1-4, MAX DO VÝŠE 65.000KČ	OP, ORT, REH	ks	CZ	65.000,00		
0011538	P	PROTÉZA DK PRO VYS.AMP.- STANDARD.VYB. INDIKAČNÍ STUPEŇ 1-2, MAX DO VÝŠE 70.000KČ	OP, ORT, REH	ks	CZ	70.000,00 24 měs		
0011539	Z P	PROTÉZA DK PRO VYS.AMP.- SPECIÁL.VYB. INDIKAČNÍ STUPEŇ 3-4	OP, ORT, REH	ks	CZ	24 měs	I	
0000296	P	OPRAVA PROTÉZY	OP, ORT, CHI, NEU, REH	ks	CZ		I	
0000297	Z P	OPRAVA MYOELEKTRICKÉ PROTÉZY	OP, ORT, CHI, NEU, REH	ks	CZ		I	
0023343	P	ÚPRAVA PROTÉZY	OP, ORT, CHI, NEU, REH	ks	CZ		I	

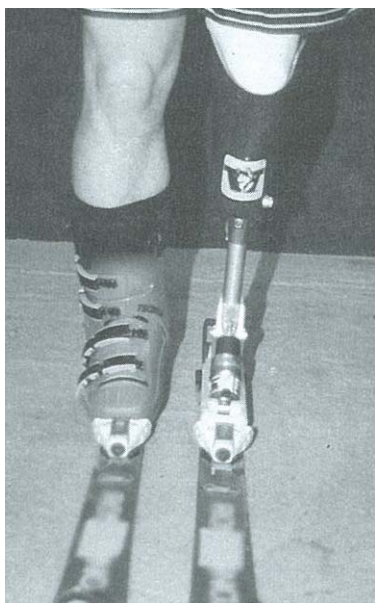
Příloha 3. Hrazení pomůcek (Všeobecná zdravotní pojišťovna České republiky, 2006)



Příloha 4. Sportovní protézy (Seymour, 2002)



Příloha 5. Sportování s amputací (Seymour, 2002)



Příloha 6. Sportovní protézy (Smith et al., 2004)



Příloha 7. Sportovní protézy (Smith et al., 2004)



Příloha 8. Sportovní protézy (Smith et al., 2004)