

REHABILITACIJA IN PROTETIČNA OSKRBA OSEB S TEŽAVNIMI KRNI PO AMPUTACIJI ZGORNJEGA UDA *REHABILITATION AND PROSTHETIC FITTING IN PERSONS WITH PROBLEMATIC STUMPS FOLLOWING UPPER LIMB AMPUTATION*

Matej Burger, dipl. inž. ort. in prot., Maja Mlakar, dipl. inž. ort. in prot., prof. dr. Helena Burger, dr. med.

Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča, Ljubljana

Izvleček

Izhodišča:

Pri obravnavi oseb po amputaciji zgornjih udov se kljub napredku tehnologije še vedno srečujemo z mnogimi težavami, ki preprečujejo uspešno protetično oskrbo. Namen našega dela je bil ugotoviti, kako uspešni smo bili pri opremljanju s protezami za zgornje ude pri osebah, ki imajo na krnih obsežne brazgotine in/ali presadke, zaradi katerih je izdelava ležišča veliko zahtevnejša.

Metode:

Pregledali smo medicinsko-tehnično dokumentacijo vseh oseb po amputaciji zgornjega uda, ki smo jih obravnavali v naši ambulanti za rehabilitacijo oseb po amputaciji zgornjega uda v zadnjih petih letih in so imele na krnih obsežne brazgotine in/ali presadke.

Rezultati:

V tem obdobju je bilo v obravnavo vključenih osem oseb z obsežnimi brazgotinami ali presadki na krnih. Vseh osem oseb je dobilo protezo: trije funkcionalno mehansko, štirje estetsko ter eden mioelektrično protezo. Dve osebi proteze ne uporabljata več. Več ur dnevno jo uporabljajo osebe brez okvar zaznavanja s krnom ter tisti, ki imajo dobro pomično kožo. Pri vseh je bil postopek izdelave ležišča težaven, saj je bilo potrebno narediti veliko prilagoditev in popravkov.

Zaključek:

Oseb po amputaciji zgornjega uda, ki imajo na krnu obsežne brazgotine in/ali presadke, je malo. Oskrba s protezo je pri večini možna, vendar zahtevna in zamu-

Abstract

Background:

The aim of our study was to find out how successful is rehabilitation and prosthetic fitting in persons following upper limb amputation with problematic stumps.

Methods:

Documentation of all persons following an upper limb amputation who had problematic stumps and visited our outpatient clinic for rehabilitation of persons following upper limb amputation at least once were included into study.

Results:

Eight persons following upper limb amputation who had problematic scars have been treated in our outpatient clinic during the last five years. All the eight persons were fitted with prostheses; three with body-powered, four with passive or cosmetic, and one with myoelectric prosthesis. Two of those persons are not using the prosthesis any more. Those who have good sensation with the stump and their skin on the stump is not fixated use the prosthesis more hours daily than the others. In all cases, the fitting process was problematic and the prosthetist had to perform several adjustments of sockets.

Conclusion:

There are not many persons following upper limb amputation whose stumps are covered with grafts or scars. They can be successfully fitted with upper limb prostheses, but

dna. Protezo pa mora narediti protetik z bogatimi izkušnjami na področju protetike zgornjega uda.

Ključne besede:

amputacija zgornjega uda, brazgotine, proteze za zgornje ude

the process is long. The prostheses have to be made by an experienced prosthetist.

Key words:

upper limb amputation, scars, upper limb prostheses

UVOD

Amputacije zgornjega uda so veliko redkejše kot amputacije spodnjega uda, razmerje je v različnih državah različno (1). Glavni razlog zanje so različne poškodbe (1-3), med drugimi tudi opekline (4, 5). Posledice opeklin so lahko kontrakture v proksimalnih sklepih, oteklina in hipertrofična brazgotina (6). Pri vseh poškodovancih kirurg poskuša ohraniti čim daljši krn. Zato si pogosto pomaga z različnimi tehnikami, kot so različni presadki ter režnji. Presajena koža je tanjša, pogosto oseba na tem delu ne čuti, kar lahko ovira uspešno uporabo proteze.

Najpomembnejši cilj rehabilitacije oseb po amputaciji zgornjega uda je, da jim z opremljanjem z ustrezno protezo pomagamo, da si, kolikor je sploh mogoče, povrnejo vse funkcije, ki so jih z amputacijo izgubili: sposobnost gibanja, zaznavanje, videz ter izražanje in jih usposobimo, da se vrnejo v prejšnje življenjsko okolje ter k običajnim življenjskim dejavnostim. Opremljanje posameznika s protezo mu delno povrne funkcijo gibanja in videz, ne povrne pa mu zaznavanja.

Pri opremljanju s protezo imamo na voljo več možnosti. Pasivne ali estetske proteze nimajo gibljivih delov in delno povrnejo le videz. Z njimi si lahko oseba delno pomaga tudi pri funkciji roke (7) – z njo lahko porine, se nanjo rahlo opre, fiksira predmet, nanjo lahko obesi vrečko ali med prste zatakne kak predmet. Funkcionalno mehanske proteze imajo gibljive dele. Vir energije je pacientovo telo, upravlja pa jih s hotenimi neopaznimi gibi telesa. Sile, ki pri tem nastanejo, se prenašajo v ležišču na krn (8). Električne proteze imajo baterijo, ki je vir energije, upravljamo pa jih lahko z EMG signali iz mišic krna (mioelektrične proteze) ali z različnimi stikali (vklop – izklop, na poteg) in senzorji na dotik. Takšne proteze so težje, zato so obremenitve v ležišču na krn večje. Če jih upravljamo z EMG signali in imamo v ležišču površinske elektrode, ki beležijo spremembe električne napetosti, ali s stikali, mora biti ležišče v tesnem stiku s kožo krna (9).

Če ima pacient po amputaciji krn z obsežnimi brazgotinami, kožnimi ali kožno-mišičnimi presadki, kjer tudi ne čuti ali čuti slabše, ali pa so brazgotine in/ali koža pritrjene na kost, lahko že namestitev proteze ali minimalna uporaba in obremenitve na krnu povzročijo nastanek ran. Po naših izkušnjah

so težave večje, če je ležišče tesnejše (električne proteze), če delujejo večje sile (funkcionalno mehanske proteze) ali če je proteza težja (električne proteze).

Glede na opisane težave pri opremljanju oseb po amputaciji zgornjega uda, smo želeli ugotoviti, kako uspešni smo bili pri opremljanju s protezami pri osebah po amputaciji zgornjega uda, ki imajo na krnih obsežne brazgotine in/ali presadke.

METODE

Med osebami po amputaciji zgornjega uda, ki smo jih obravnavali v naši ambulanti za rehabilitacijo oseb po amputaciji zgornjega uda v zadnjih petih letih, smo poiskali vse, ki imajo na krnih brazgotine in/ali presadke. Pregledali smo njihovo medicinsko tehnično dokumentacijo in zbrali podatke o številu oseb, višini amputacije, vrstah protez in času uporabe. Poleg tega smo poiskali tudi podatke o stanju kože na krnu, gibljivosti v proksimalnem sklepu krna, o času od amputacije do zacelitve krna in namestitve prve proteze. Poiskali smo tudi podatke o številu narejenih prilagoditev na protezi in tudi o tem, na katerih delih so bile narejene. Pri nekaterih osebah je pri pregledu delovni terapevt izpolnil vprašalnik Orthotics and Prosthetics User Survey-Upper Extremity Functional Status module (OPUS-UEFS) (10). V teh primerih smo pregledali tudi rezultate vprašalnika.

Ker je bila študija opazovalna in je bil vzorec zelo majhen ter ni bil naključno izbran, smo za predstavitev ugotovitev uporabili le opisno statistiko.

REZULTATI

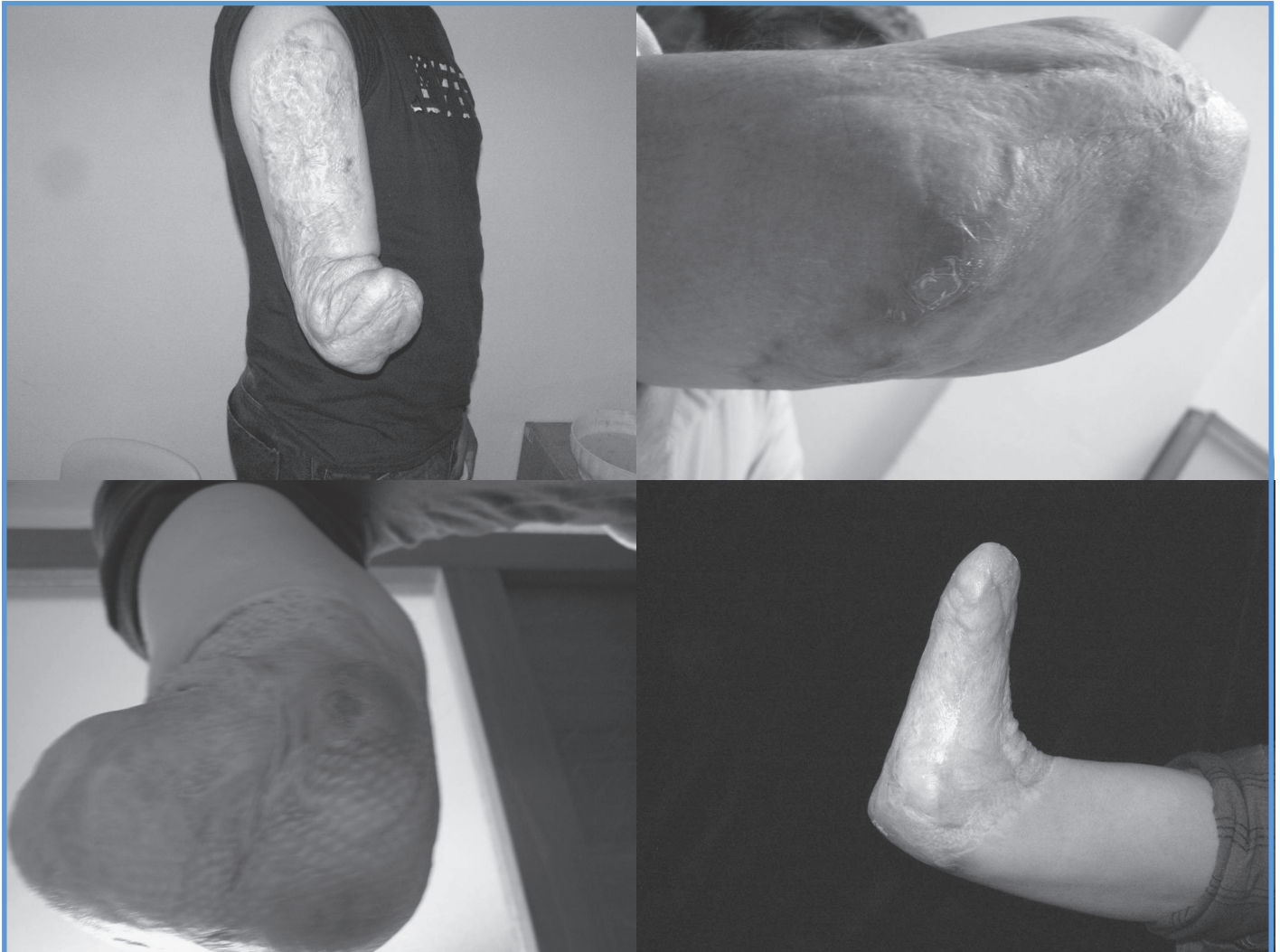
Splošni podatki

V zadnjih petih letih smo obravnavali osem oseb (šest moških in dve ženski), ki so imele na krnih brazgotine in/ali presadke (slika 1). V času amputacije so bili stari od 5 do 65 let (povprečno 36 let), v času študije pa od 25 do 60 let (povprečno 44 let), kar pomeni, da so jim roko amputirali od enega leta do 27 let pred študijo (devet let v povprečju).

Vrsta amputacije in vzroki

Sedem oseb je imelo trans-radialno amputacijo (TR), eden pa trans-humeralno (TH). Šest jih je imelo amputirano dominantno roko (tabela 1).

Pri vseh preiskovancih je bila vzrok amputacije poškodba; pri petih poškodba z različnimi kmetijskimi stroji (kombajn, stroj za ličkanje koruze, drugi stroji), pri enem poškodba s strojem z valji pri delu, pri enem opeklina z električnim tokom z nizko napetostjo in pri enem opeklina, ki so bile posledica prometne nesreče.



Slika 1: Primeri krnov z brazgotinami in presadki.

Funkcionalna sposobnost gibanja sklepov zgornjega uda in sposobnost občutenja

Pri petih preiskovancih so ob prvem pregledu v ambulanti ugotovili zmanjšano gibljivost v proksimalnem sklepu. Štiri osebe po trans-radialni amputaciji niso mogle povsem iztegniti komolca. Pri treh je bila zmanjšana tudi fleksija. Štirje v predelu brazgotin niso čutili dotika monofilamenta, eden slabše in eden boleče. Le dva sta imela nespremenjen občutek za dotik na celem krnu. Pri dveh so bile brazgotine na mestih prenosa pritiskov pritrjene na kost, pri štirih slabše pomične in le pri dveh normalno pomične (tabela 1).

Vsi preiskovanci so si želeli protezo zato, da si bodo lahko z njo pomagali pri različnih opravilih. Pri petih smo najprej poskusili z estetsko protezo, pri enem smo nato uporabili mioelektrično in pri enem na funkcionalno mehansko. Pri treh smo takoj poskusili s funkcionalno mehansko, vendar smo pri dveh kasneje morali uporabiti estetsko. Oba tudi slednje ne uporabljata, eden zaradi ponavljajočih se ran na krnu, drugi zaradi hudih fantomskih bolečin, ki so hujše, če protezo uporablja. Protezo več ur na dan (tabela 2) uporabljajo osebe, ki dobro (ali čezmerno) čutijo dotik monofilamenta po vsej površini krna, ter osebe, pri katerih koža krna ni pritrjena na kost (tabela 1).

Tabela 1: Podatki o pacientih in njihovih krnih.

Oseba	Starost (leta)	Spol	Višina amputacije	Občutenje dotika	Pomičnost kože	Gibljivost v proksimalnem sklepu
1	49	M	TR	močnejše	slaba	25° - 130°
2	25	M	TR	ne čuti	slaba	Popolna
3	59	M	TR	slabše	slaba	20° - 60°
4	33	M	TR	ne čuti	pritrjena	25° - 105°
5	52	M	TR	ne čuti	pritrjena	20° - 60°
6	32	Ž	TR	dobro/normalno	dobra/normalna	popolna
7	38	Ž	TR	dobro/normalno	dobra/normalna	popolna
8	60	M	TH	ne čuti	slaba	0-140° abdukcije in antefleksije

Legenda: M - moški, Ž - ženske, TR - trans-radialna amputacija, TH - trans-humeralna amputacija

Tabela 2: Vrsta proteze in koliko časa jo oseba uporablja.

Oseba	Prva proteza	Sedanja proteza	Čas uporabe
1	estetska	estetska	ves dan
2	estetska	mioelektrična	vsaj 8 ur
3	funkcionalno-mehanska	estetska	0
4	funkcionalno-mehanska	estetska	< 1
5	funkcionalno-mehanska	funkcionalno-mehanska	8 - 10
6	estetska	estetska	ves dan
7	estetska	estetska	ves dan
8	estetska	funkcionalno-mehanska	ves dan

Postopek izdelave protez

Vsem pacientom smo najprej naredili testno ležišče. Testna ležišča smo v fazah, ko osebe po amputaciji krna še niso mogle polno obremeniti, izdelali iz plastenk. Zadnje testno ležišče pred izdelavo dokončnega ležišča smo izdelali iz visokotemperaturnega termoplasta in nanj pritrdili tudi testno protezo. Pri štirih osebah smo izdelali dve, pri enem tri in pri dveh osebah štiri testna ležišča. Na testnih ležiščih smo naredili tudi od štiri do šest prilagoditev, večinoma v predelu obeh epikondilov nadlahtnice in olekranona podlahtnice, da smo preprečili nastanek ran. Pri eni osebi smo morali po dveh testnih ležiščih in že izdelanem končnem odvzeti novo mero ter narediti novo testno in končno ležišče. Pri slednjem smo naredili odprtine v predelu obeh epikondilov in olekranona ter celotno ležišče podložili z mehkim materialom.

Končna ležišča vseh protez so bila laminirana. Enemu pacientu smo pri prvi aplikaciji proteze distalni konec ležišča obložili s plastazotom. Pacienti so uporabljali navadne bombažne navleke, nihče ni uporabljal silikonskega vložka ali navleke iz gela. Vsa ležišča je naredil protetik z več kot petnajstletnimi izkušnjami na področju ročne protetike.

Ena oseba po novo protezo še ni prišla. Pri ostalih petih osebah, ki protezo uporabljajo, smo pri izdelavi nove proteze morali ležišče dodatno prilagoditi. Pri dveh osebah smo

razbremenili mesta, kjer so nastali otiščanci (oba epikondila nadlahtnice in olekranon podlahtnice), pri treh smo naredili manjše prilagoditve zaradi zmanjšane obsega krna.

Uporaba proteze v vsakodnevni aktivnosti

Osebe proteze uporabljajo za različne aktivnosti. Vsi si z nji mi pomagajo pri jemanju bankovcev iz denarnice, prenašanju košare s perilom, zlaganju brisače in odpiranju pisemskih ovojnic, trije tudi pri vožnji avtomobila, eden dodatno pri različnih kmečkih opravilih, ena oseba pri šivanju in eden pri igranju harmonike (slika 2).

Pri štirih osebah je delovni terapevt pri pregledu izpolnil tudi vprašalnik Orthotics and Prosthetics User Survey-Upper Extremity Functional Status module (OPUS-UEFS) (10). Analiza odgovorov je prikazana v tabeli 3.

**Slika 2:** Pacient s protezo igra harmoniko.

Zbrali smo tudi podatke o številu prilagoditev na protezi ter kje so bile le-te narejene. V medicinski dokumentaciji, ki smo jo pregledali, teh podatkov nismo našli. Ravno tako

Tabela 3: Rezultati vprašalnika OPUS-UEFS.

Oseba	Vrsta proteze	Št. dejavnosti, ki jih ne opravlja	Št. dejavnosti, ki jih opravlja	Št. dejavnosti, pri katerih si pomaga s protezo
1	estetska	2	21	7
5	estetska	0	23	11
7	estetska	1	22	15
8	funkcionalno - mehanska	7	16	8

nismo našli podatkov o času, ki je minil od amputacije do zacelitve krna in namestitve prve proteze.

RAZPRAVA

Čeprav je tudi najboljša proteza, ki jo lahko izdelamo, le slabo nadomestilo za človeško roko, lahko le-ta osebi po amputaciji zgornjega uda vsaj delno povrne videz in del funkcije gibanja. Večina oseb po amputaciji zgornjega uda pričakuje, da se bo izboljšalo oboje. S pregledom dokumentacije smo želeli ugotoviti, kako uspešni smo bili z opremljanjem s protezo pri osebah po amputaciji zgornjega uda, ki imajo na krnih obsežne brazgotine in/ali presadke.

Podatkov o rehabilitaciji in oskrbi s protezo pri ljudeh, ki imajo na krnih številne brazgotine in/ali presadke v dostopni literaturi nismo našli. Našli smo le študijo Kennedyja s sod. (5), ki opisuje podobne težave pri osebah, pri katerih so bile vzrok amputacije opekline. Kennedy s sod. (5) ugotavlja, da rehabilitacijo oseb po amputaciji zaradi opeklina otežujejo slaba kakovost kože in kontrakture oziroma slabša gibljivost v sklepih krna. Med našimi preiskovanci so le pri dveh bile vzrok amputacije opekline. Oba imata slabo pomično kožo, le eden pa tudi zmanjšano gibljivost. Oboje pa smo opazili pri štirih drugih v študijo vključenih oseb, kar pomeni, da ni nujno, da so osnovni vzrok kontraktur opekline.

Na sprejetje in uporabo proteze vplivajo številni dejavniki, kot so višina amputacije, starost osebe ob amputaciji, spol, čas od amputacije do prejetja prve proteze, vključenost osebe v odločanje o vrsti proteze, posameznikovo zadovoljstvo z zdravstvenim sistemom in s protezo ter njegove potrebe (2, 11). Da bi bil pacient s protezo zadovoljen, pa mora le-ta biti udobna, ne sme ga žuliti in mu povzročati sprememb na koži. Izkušen protetik to relativno lahko doseže, če je koža krna normalna. Če pa zaradi brazgotin koža ni ravna, je slabo pomična ali celo pritrjena na kosti pod njo, ima tudi izkušen protetik lahko težave. Težave se povečajo tudi zaradi motenega zaznavanje, ker pacient ne čuti, da ga proteza žuli. Rane opazi šele, ko jo po uporabi sname. To smo ugotovili tudi v naši študiji – pacienti, ki slabše čutijo, protezo uporabljajo manj ur dnevno kot tisti, ki čutijo normalno. Manj jo uporabljajo tudi tisti, ki imajo slabše pomično kožo (tabela 2 in tabela 3).

Freeland s sod. (12) ugotavlja, da osebam po trans-radialni amputaciji zaradi poškodbe lahko namestimo dokončno lež-

išče od štiri do šest tednov po amputaciji. Večina naših pacientov je v tem času še vedno imelo rane, zato nismo mogli odvzeti mere za protezo. Pri večini le-teh je bilo celjenje v predelu presadkov zelo počasno. Natančnih podatkov o času od amputacije do prejema proteze pa iz dokumentacije nismo uspeli dobiti, kar je ena od omejitev naše študije. Vendar pa je bil ta čas bistveno daljši od 30 dni, kar Malone s sod. (13) priporoča kot primeren čas za oskrbo s prvo protezo. V nasprotju z omenjenima avtorjema (12, 13) pa Smurr s sod. (14) ugotavlja, da pri osebah po amputaciji zaradi poškodbe celjenje predvsem bolj globokih struktur poteka počasi, kar lahko otežuje oskrbo s protezo.

Kljub številnim in dolgoletnim izkušnjam je bila izdelava ležišča za protezo pri opisanih osebah po amputaciji zgornjega uda težavna. Pri vseh so težave nastale na mestih, kjer kosti prominirajo. Kljub temu smo pri vseh oseb, z izjemo ene, z vztrajnostjo tako protetika kot osebe same težave uspeli odpraviti ali jih vsaj zadovoljivo zmanjšati. To potrjuje tudi podatek, da osebe protezo uporabljajo vsaj nekaj ur dnevno.

Pri izdelavi protez za osebe z brazgotinami ali vsadki na krnih je namreč pomembno, da je oseba pripravljena intenzivno preizkušati testno ležišče. Prvo testno ležišče mora biti izdelano tako, da ima vgrajen vložek iz penastega materiala in dodatno podložene dele, kjer nastanejo večji pritiski. Kljub temu je treba v postopku preizkušanja opazovati in podlagati tudi statično obremenjene dele krna, predvsem tiste dele, kjer nastanejo med upravljanjem proteze dodatne obremenitve. Zaradi opisanih težav izdelava prve proteze traja veliko dlje kot v primerih, ko je koža na krnu cela. Zagotovo je treba izdelati več testnih ležišč, preden je krn pripravljen za izdelavo končnega ležišča. Oskrba s protezo je po naših izkušnjah torej možna pri večini oseb po amputaciji zgornjega uda, kljub brazgotinam in slabši gibljivosti sklepov.

Glavna pomanjkljivost naše študije je majhen vzorec, ki je omejil statistično analizo in ne dopušča dokončnih sklepov. Vzorec je majhen, kljub temu da smo vključili vse osebe, ki so v zadnjih petih letih obiskale našo ambulanto. Ker imajo ljudje po amputaciji zgornjega uda pravico do nove proteze vsake tri leta, jih večina v tem času tudi pride vsaj enkrat v našo ambulanto. Z dodatnima dvema letoma smo želeli povečati vzorec. Po drugi strani pa menimo, da je to, kar je z vidika študije pomanjkljivost, lahko z vidika oseb tudi prednost, saj je rehabilitacija in oskrba le-teh s protezo

težavna. Majhno število oseb z večjimi brazgotinami in/ali presadki na krnih pa verjetno tudi pomeni, da to ni običajna operacijska tehnika, za katero se odločajo kirurgi, ampak očitno tista zadnja možnost izbire kirurške tehnike, ko si kirurgi prizadevajo ohraniti komolec in primerno dolžino krna.

Pomanjkljivost naše študije je tudi nepopolna medicinsko-tehnična dokumentacija, iz katere nismo mogli ugotoviti točnega časa, ki je minil od amputacije do zacelitve krna in namestitve prve proteze. Prav tako nismo mogli najti podatkov o tem, koliko prilagoditev je bilo potrebnih, da je bila oseba po amputaciji s protezo zadovoljna, in kje natanko so bile prilagoditve narejene. Pomanjkljivost je tudi dejstvo, da so vprašalnik OPUS-UEFS izpolnili le pri polovici oseb. Pri dveh, ki proteze ne uporabljata, sploh ni smiselno, da bi vprašalnik izpolnjevali.

SKLEP

Oseb po amputaciji zgornjega uda, ki imajo na krnu obsežne brazgotine in/ali presadke, je malo. Oskrba s protezo je pri večini možna, vendar dolgotrajna. Protezo mora narediti protetik z bogatimi izkušnjami na področju protetike zgornjega uda.

Literatura:

- Malone JH, Childers SJ, Underwood J, Leal JH. Immediate postsurgical management of upper-extremity amputation: conventional, electric, and myoelectric prosthesis. *Orthot Prosthet* 1981; 35(2): 1-9.
- Burger H, Marinček Č. Upper limb prosthetic use in Slovenia. *Prosthet Orthot Int* 1994; 18(1): 25-31.
- Kejlaa GH. The social and economic outcome after upper limb amputation. *Prosthet Orthot Int* 1992; 16(1): 25-31.
- Hung JW, Wu YH. Fitting a bilateral transhumeral amputee with utensil prostheses and their functional assessment 10 years later: a case report. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86(11): 2211-3.
- Kennedy PJ, Young WM, Deva AK, Haertsch PA. Burns and amputations: a 24- year of experience. *J Burn Care Res* 2006; 27(2): 183-8.
- Ward RS, Hayes-Lundi C, Schnebly WA, Reddy R, Saffle JR. Rehabilitation of burn patients with concomitant limb amputation: case reports. *Burns* 1990; 16(5): 390-2.
- Fraser CM. An evaluation of the use made of cosmetic and functional prostheses by unilateral upper limb amputees. *Prosthet Orthot Int* 1998; 22(3): 216-23.
- Fryer CM, Michael JW. Harnessing and controls for body-powered devices. In: Smith DG, Michael JW, Bowker JH, eds. *Atlas of amputations and limb deficiencies: surgical, prosthetic, and rehabilitation principles*. 3rd ed. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2004: 131-43.
- Childress DS, Weir RF. Control of limb prostheses. In: Smith DG, Michael JW, Bowker JH, eds. *Atlas of amputations and limb deficiencies: surgical, prosthetic, and rehabilitation principles*. 3rd ed. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2004: 173-95.
- Burger H, Franchignoni F, Heinemann AW, Kotnik S, Giordano A. Validation of the orthotics and prosthetics user survey Upper Extremity Functional Status module in people with unilateral upper limb amputation. *J Rehabil Med* 2008; 40(5): 393-9.
- Biddiss EA, Chau TT. Multivariate prediction of upper limb prosthesis acceptance or rejection. *Disabil Rehabil Assist Technol* 2008; 3(4): 181-92.
- Freeland AE, Psonak R. Traumatic below-elbow amputations. *Orthopedics* 2007; 30(2): 120-6.
- Malone JM, Fleming LL, Roberson J, Whitesides TE, Leal JM, Poole JU, et al. Immediate, early, and late postsurgical management of upper-limb amputation. *J Rehabil Res Dev* 1984; 21(1): 33-41.
- Smurr LM, Gulick K, Yancosek K, Ganz O. Managing the upper extremity amputee: a protocol for success. *J Hand Ther* 2008; 21(2): 160-75.