

## میزان پذیرش پروتز در آمپوته‌های اندام فوقانی و ارتباط آن با نوع پروتز و سطح قطع عضو

محمدتقی کریمی\*

### چکیده

**مقدمه:** قطع عضو اندام فوقانی باعث از دست رفتن بخش وسیعی از توانایی فرد در انجام فعالیت‌های مختلف می‌شود که برای جبران آن از انواع مختلف پروتز استفاده می‌شود. انواع مختلفی از پروتزهای اندام فوقانی طراحی و ساخته شده‌اند که با توجه به مکانیزم‌های حرکتی می‌توان آن‌ها را به پروتزهای کازمیک، مکانیکال و مایوالکتریک تقسیم کرد. متأسفانه میزان پذیرش پروتز در بین آمپوته‌های اندام فوقانی بسیار پایین است که این امر به عوامل مختلفی بستگی دارد. در این تحقیق سعی بر آن است که تأثیر عواملی همچون سطح قطع عضو، نوع پروتز و مدت زمان استفاده از آن را بر میزان پذیرش پروتز مورد بررسی قرار دهیم.

**مواد و روش‌ها:** تعداد ۷۶ نفر از آمپوته‌های اندام فوقانی در شهرستان‌های اصفهان، تهران، شیراز مورد تحقیق قرار گرفتند. برای ارزیابی میزان پذیرش پروتز از یک پرسش‌نامه استاندارد استفاده گردید.

**یافته‌ها:** نتایج این تحقیق نشان می‌دهند که بین میزان پذیرش پروتز و سطح قطع عضو ارتباط معنی‌داری وجود ندارد. با این حال میزان پذیرش پروتز در بین آمپوته‌های سطوح مچ و بالای آرنج نسبت به سطوح دیگر کمتر است. نوع پروتز بر میزان کارایی آن تأثیر قابل ملاحظه‌ای ندارد؛ چرا که افراد اکثراً از پروتز در حد یک تکیه‌گاه استفاده می‌کنند.

**بحث:** با توجه به این که میزان پذیرش پروتز در میان آمپوته‌های اندام فوقانی پایین می‌باشد، بایستی در جهت بالا بردن زیبایی پروتز و افزایش کارایی آن تلاش کرد. آموزش صحیح افراد در نحوه استفاده از پروتز نیز می‌تواند در این زمینه مفید باشد.

**کلید واژه‌ها:** پروتز اندام فوقانی، کارایی پروتز، پروتز مکانیکال، پروتز کازمیک.

تاریخ دریافت: ۸۹/۲/۱۹

تاریخ پذیرش: ۸۹/۵/۲۴

### مقدمه

نقش دارند. در کشورهای در حال جنگ درصد بالایی از آمار قطع عضو مربوط به تروما می‌باشد که در این بین اندام فوقانی سهم قابل توجهی را به خود اختصاص داده است (۱، ۲). به طور کلی انواع مختلفی از پروتزهای اندام فوقانی طراحی و به کارگرفته شده است. آن‌ها را می‌توان بر اساس مکانیزم حرکتی به پروتزهای مکانیکال، کازمیک (زیبایی) و مایوالکتریک تقسیم کرد. متأسفانه علی‌رغم تلاش‌های زیادی که در زمینه بالا بردن کارایی پروتزها صورت گرفته است؛

مسأله قطع عضو و پروتز منحصر به زمان کنونی نمی‌باشد و از دوران ما قبل تاریخ مطرح بوده است. در چنین مواقعی شخص متناسب با امکانات عصر خویش با این مسأله روبرو شده است. از دست دادن عضو یکی از بدترین حوادثی است که ممکن است در طول دوران زندگی برای یک فرد پیش آید. عوامل متعددی همچون ضربه، تومورها، بیماری‌های عروقی، تصادفات و بیماری‌های عفونی در به وجود آمدن آن

\* استادیار، دکتری تخصصی ارتوز و پروتز، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

Email: Mohammad.karimi.bioengineering@gmail.com

۱. در افراد مسن درصد کنار گذاشتن پروتز کمتر است.  
۲. تجویز پروتز مایوالکتریک برای افراد با گروه‌های سنی پایین مناسب نیست.  
۳. در آمپوته‌های دو طرفه میزان کنار گذاشتن پروتز در سطح زیر آرنج کمتر می‌باشد.  
۴. در افراد با قطع عضو بالای آرنج میزان استفاده پروتز بیشتر می‌باشد. در این زمینه عواملی همچون سنگین بودن پروتز، حجیم بودن پروتز از اهمیت بسزایی برخوردارند.  
در تحقیق دیگری که به وسیله Biddiss و Chau صورت گرفت، مشخص گردید که ۲۰ درصد از شرکت‌کنندگان پروتز خود را بعد از مدتی کنار گذاشتند. فاکتورهای همچون سطح قطع عضو، جنسیت، فقدان اندام در دو طرف و سمت قطع عضو از عوامل مهمی هستند که در این زمینه گزارش گردید. نتایج این تحقیق نشان دادند که پیشرفت تکنولوژی در جهت بالا بردن کارایی پروتز می‌تواند میزان رضایت افراد در استفاده از پروتز را تحت تأثیر قرار دهد (۱۰). با توجه به این که تحقیق جامعی در ایران در زمینه میزان رضایت افراد از پروتزهای اندام فوقانی و شناسایی عوامل اثرگذار در این زمینه انجام نشده است؛ در این تحقیق سعی بر آن شد که در زمینه شناسایی عوامل مذکور تلاش گردد. از این رو مهم‌ترین هدف تحقیق حاضر، بررسی میزان رضایت افراد آمپوته اندام فوقانی از پروتز و بیان ارتباط بین میزان کارایی پروتز و رضایت افراد در استفاده از آن می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

**جامعه آماری:** این مطالعه از نوع مشاهده گذشته‌نگر می‌باشد. تعداد ۷۶ نفر از آمپوته‌های اندام فوقانی در شهرستان‌های اصفهان، تهران، شیراز که به مراکز ارتوپدی فنی هلال‌احمر، بهزیستی و بنیاد جانبازان برای تعویض و یا تعمیر پروتز خود مراجعه کردند، مورد بررسی قرار گرفتند. علاوه بر آن، با تماس مستقیم با بعضی از آن‌ها برای شرکت در تحقیق دعوت به عمل آمد. قبل از انجام تحقیق فرم رضایت شرکت در تحقیق از افراد دریافت گردید. اطلاعات این تحقیق با استفاده از پرسش‌نامه استاندارد جمع‌آوری شد که برای این منظور طراحی شده

میزان توانایی افراد در به کار بردن آن‌ها چندان مطلوب نیست و بعضی افراد ترجیح می‌دهند که از هیچ نوع پروتزی استفاده نمایند (۳-۶).

عوامل مختلفی همچون نوع مکانیزم حرکتی پروتز، سطح قطع عضو، مدت زمان استفاده از پروتز و میزان زیبایی پروتز می‌تواند بر میزان پذیرش آن توسط افراد آمپوته تأثیرگذار باشد (۶). تحقیقی که به وسیله Millstein و همکاران بر روی ۳۱۴ آمپوته اندام فوقانی (با سطوح مختلف قطع عضو) انجام شد، نشان داد که میزان پذیرش پروتزهای مایوالکتریک نسبت به مکانیکال بیشتر است (۴). ۸۲ درصد از آمپوته‌های اندام فوقانی با قطع عضو از ناحیه زیر آرنج، ترجیح دادند که از پروتز مایوالکتریک استفاده کنند. در صورتی که ۶۹ درصد از آن‌ها از پروتزهای مکانیکال نیز استفاده می‌کردند.

در تحقیق Sorbye، ۴۰ آمپوته زیر آرنج که از پروتز مایوالکتریک استفاده می‌کردند (با میانگین سنی بین ۱۰ تا ۱۷ سال)، به مدت ۱ تا ۳ سال مورد بررسی قرار گرفتند. نتیجه حاصل از این تحقیق نشان داد که گرچه دو نفر از افراد بعد از دوره مشاهده تصمیم گرفتند که از پروتز مکانیکال استفاده کنند؛ ولی میزان پذیرش پروتز بین ۶۰ تا ۹۰ درصد است (۷). در تحقیق دیگری که توسط Kruger و Fishman صورت گرفت، ۱۲۰ نفر از افراد قطع عضو اندام فوقانی در سطح زیر آرنج به مدت سه سال مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان دادند که ۴۴ درصد از افراد، پروتز مایوالکتریک را به عنوان بهترین گزینه انتخاب کردند. در حالی که ۳۴ درصد افراد، پروتز مکانیکال را انتخاب کردند. ۲۲ درصد از افراد نیز پروتز خود را کنار گذاشتند. علاوه بر آن، نتایج در برگیرنده این نکته بود که ۶۸ درصد از افراد از پروتز خود به صورت فعالانه استفاده می‌کردند و ۳۲ درصد افراد آن را تنها به عنوان یک تکیه‌گاه به کار می‌بردند (۸).

میزان رضایت کودکان در استفاده از پروتزهای مایوالکتریک به وسیله Day مورد مطالعه قرار گرفت. بر اساس نتایج این تحقیق تنها ۲۵ درصد از افراد از پروتز خود به نحو مؤثر استفاده می‌کردند و مابقی افراد پروتز خود را کنار گذاشتند (۹). نتایج تحقیقات فوق نشان‌دهنده موارد زیر هستند.

سمت قطع عضو (راست و چپ)، نوع پروتز (کازمتیک و مکانیکال) و سطح قطع عضو (مچ دست، زیرآرنج، روی آرنج و بالای آرنج) از فاکتورهایی بودند که در این تحقیق مورد ارزیابی قرار گرفتند.

**بررسی آماری:** توزیع نرمال فاکتورهای ذکر شده به وسیله آنالیز شاپیروویلیک مورد سنجش قرار گرفت (در سطح  $\alpha = 0/05$ ). با توجه به توزیع نرمال متغیرها از آزمون‌های پارامتریک برای بررسی نهایی استفاده گردید.

### یافته‌ها

#### ارتباط بین سطح قطع عضو و میزان پذیرش پروتز

**پروتز:** نمودار ۱ میزان پذیرش پروتز را در قطع عضوهای مختلف نشان می‌دهد. برای بررسی میزان پذیرش پروتز در سطح قطع عضوهای مختلف از آزمون همبستگی بین صفات کیفی استفاده گردید. مقدار P در این تست  $0/113$  به دست آمد که در سطح  $\alpha = 0/05$  معنی‌دار نمی‌باشد. با این حال ضریب همبستگی برابر  $0/118$  - است که نشان‌دهنده ارتباط معکوس ولی نامعنی‌داری بین موارد ذکر شده است. همان‌طور که از نمودار ۱ قابل مشاهده است، میزان پذیرش پروتز در سطح قطع زیر آرنج نسبت به سطوح دیگر بیشتر است. به طور کلی میزان پذیرش را می‌توان در قالب زیر بیان کرد.

است و در تحقیقات مختلف در این زمینه مورد استفاده قرار گرفته است (۱۲، ۱۱). میزان روایی پرسش‌نامه مذکور بر روی ده نفر از افراد، مورد بررسی قرار گرفت. ملاک‌های مورد نظر به فاصله یک هفته دوباره مورد بررسی قرار گرفت. نتایج اولیه نشان دادند که میزان روایی پرسش‌نامه بر اساس ضریب همبستگی پیرسون  $0/96$  است.

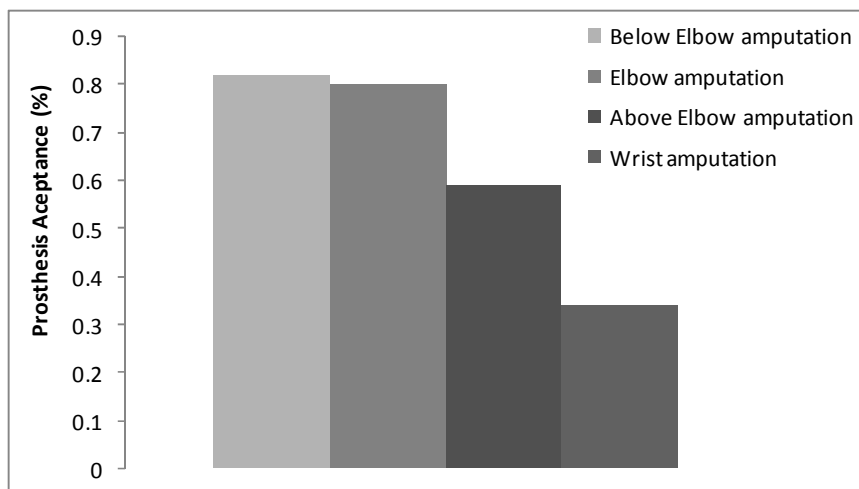
### ملاک‌های ارزیابی

**میزان پذیرش پروتز:** میزان پذیرش پروتز در قالب چهار معیار زیر دسته‌بندی گردید (۱۲).

۱. معیار (۰): عدم استفاده از پروتز
  ۲. معیار (۱): استفاده از پروتز روزانه بین ۰ تا ۶ ساعت
  ۳. معیار (۲): استفاده از پروتز روزانه بین ۶ تا ۱۲ ساعت
  ۴. معیار (۳): استفاده از پروتز بیش از ۱۲ ساعت
- سن فرد: سن افراد بر اساس سال مورد سنجش قرار گرفت.  
مدت زمان استفاده از پروتز: مدت زمان استفاده از پروتز بر اساس سال سنجیده شد.

### شرایط ورود به مطالعه:

۱. آمپوتته اندام فوقانی با سطح قطع عضو بین مچ دست تا شانه
۲. در صورت دارا بودن پروتز، استفاده از آن حداقل به مدت ۲ سال



نمودار ۱: ارتباط بین سطوح قطع عضو و میزان پذیرش پروتز

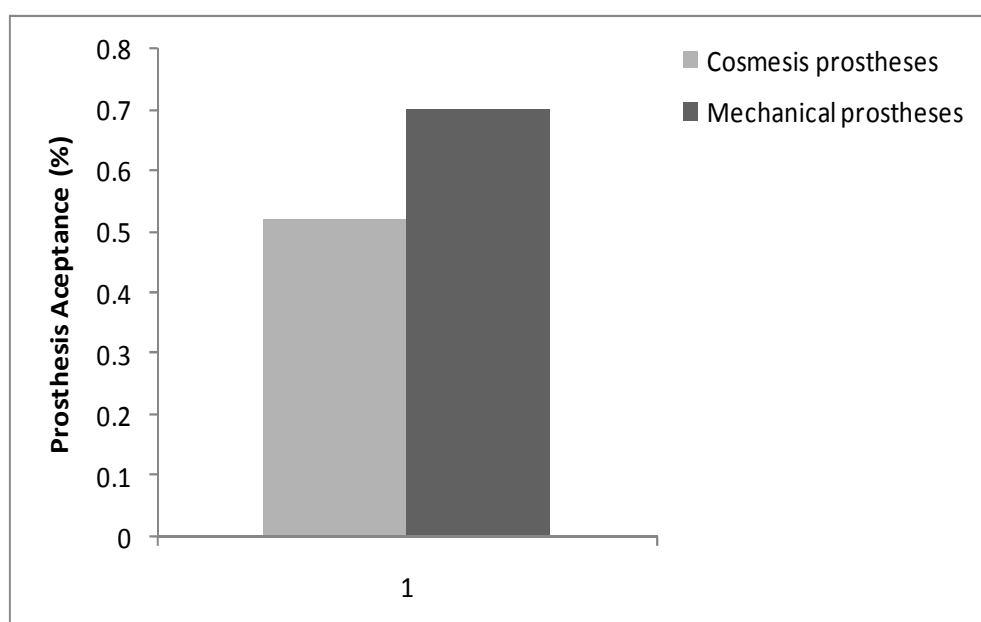
نشان می‌دهد که در سطح  $\alpha = 0/05$  ارتباط معنی‌داری بین دو عامل ذکر شده وجود ندارد ( $P = 0/126$ )؛ با این حال بین مدت زمان استفاده از پروتز و میزان پذیرش پروتز ارتباط معنی‌داری وجود دارد. میزان ضریب همبستگی برابر  $0/4$  به دست آمد که نشان‌دهنده ارتباط و همبستگی مستقیم بین متغیرهای ذکر شده می‌باشد ( $P = 0/025$ ). به عبارت دیگر، هر چه مدت زمان استفاده از پروتز بیشتر باشد، میزان پذیرش پروتز بیشتر است (نمودار ۲).

تفاوت بین میزان پذیرش پروتز در سمت راست و چپ با آزمون t-student سنجیده شد (۵۰ نفر از آمپوته‌ها قطع عضو سمت راست و ۲۶ نفر قطع عضو سمت چپ بودند). نتیجه این آزمون نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری بین میزان پذیرش پروتز در سمت راست و چپ وجود ندارد ( $P = 0/8$ ).

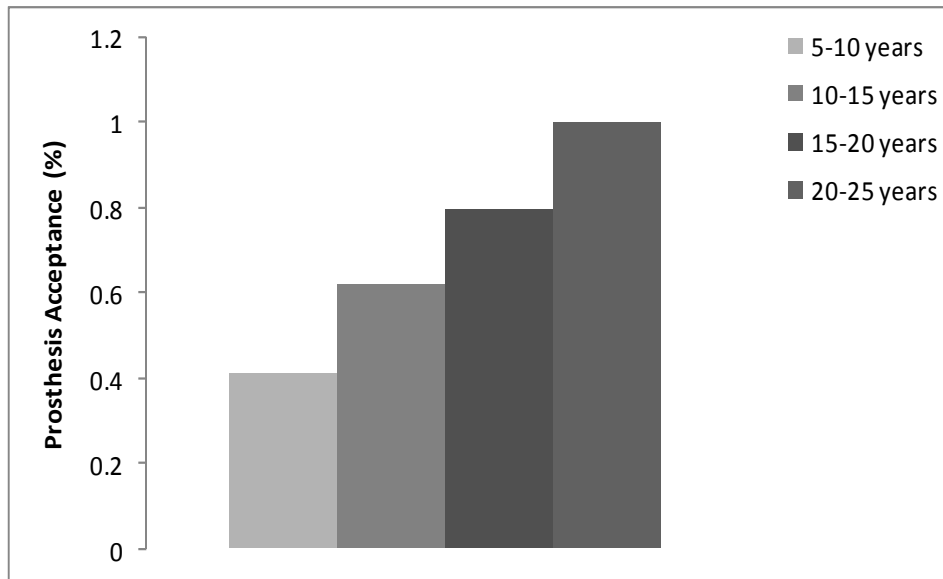
قطع عضو مچ دست > قطع عضو بالای آرنج > قطع عضو روی آرنج > قطع عضو زیر آرنج

**ارتباط بین نوع پروتز با میزان پذیرش پروتز:** برای بررسی ارتباط بین نوع پروتز و میزان پذیرش پروتز از آزمون t-student استفاده شد. هدف اصلی از به کار بردن این آزمون، بررسی تفاوت بین میانگین پذیرش پروتز در پروتزهای کازمتیک و مکانیکال می‌باشد. نتیجه این آزمون نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری بین میزان پذیرش پروتزهای کازمتیک و مکانیکال وجود ندارد ( $P = 0/246$ ).

**ارتباط بین میزان پذیرش پروتز با سن فرد، سمت قطع عضو و مدت زمان استفاده از پروتز:** برای بررسی ارتباط بین میزان پذیرش پروتز با سن فرد آمپوته از آزمون واریانس یک طرفه استفاده شد. نتیجه این آزمایش



نمودار ۲: ارتباط بین نوع پروتز و میزان پذیرش آن



نمودار ۳: ارتباط بین مدت زمان استفاده از پروتز و میزان پذیرش پروتز

## بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهند که بین سطح قطع عضو و میزان پذیرش پروتز ارتباط معنی‌داری وجود ندارد. این در حالی است که میزان پذیرش پروتز در سطح زیر آرنج و روی آرنج نسبت به سطوح دیگر بالاتر می‌باشد و تمایل افراد در پذیرش پروتز در سطح قطع عضو مچ دست و بالای آرنج پایین‌تر است. دلایل زیر در این زمینه قابل ذکر می‌باشند.

۱. عدم کارایی پروتز در سطوح قطع عضوی مچ دست و بالای آرنج (اکثر پروتزهای استفاده شده در این سطوح کازمتیک می‌باشند).

۲. کمبود دامنه حرکتی و عدم وجود حرکات چرخشی، در جهت بالا بردن عملکرد پروتز در این سطوح

در مقایسه با تحقیقات دیگر که در این زمینه صورت گرفته‌اند، نتایج این تحقیق تا حدی مشابه نتایج تحقیق انجام شده به وسیله Roeschlein و Domholdt می‌باشند که نشان‌دهنده این واقعیت است که عواملی همچون سطح قطع عضو، سمت قطع عضو نمی‌تواند اثر قابل ملاحظه‌ای بر روی کارکرد پروتز و میزان پذیرش آن

توسط فرد آمپوته داشته باشد (۳). با این حال نتیجه تحقیق Biddiss و Chau با نتایج تحقیق مذکور همخوانی ندارد. در این تحقیق مهم‌ترین عوامل کنار گذاشته شدن پروتز توسط فرد را سطح و سمت آمپوتاسیون و جنسیت معرفی می‌کند (۱۰). از مهم‌ترین علل تفاوت در نتایج دو تحقیق می‌توان به تفاوت در نوع پروتزهای به کار گرفته شده و گروه سنی افراد مورد بررسی اشاره کرد.

### ارتباط بین نوع پروتز و میزان پذیرش پروتز:

همان‌طور که شرح داده شد، بین میزان پذیرش پروتز و نوع پروتز ارتباط معنی‌داری وجود ندارد. علت اصلی در این است که کارایی پروتزها در اندام فوقانی چندان بالا نیست و افراد از پروتز فقط در حد یک تکیه‌گاه استفاده می‌کنند. به عبارت دیگر، جنبه ساپورتیو پروتز از جنبه حرکتی آن بیشتر می‌باشد (۴). افراد آمپوته اندام فوقانی بدون به کار بردن سیستم حرکتی پروتز در حد مطلوب، از پروتز در حد یک تکیه‌گاه استفاده می‌کنند. نکته حایز اهمیت در این تحقیق این است که افراد تنها از پروتزهای کازمتیک و مکانیکال استفاده می‌کردند.

### ارتباط بین سمت قطع عضو و میزان پذیرش پروتز:

نتایج این تحقیق نشان می‌دهند که تفاوت معنی‌داری بین میزان پذیرش پروتز در سمت راست و چپ وجود ندارد. مهم‌ترین علت این امر به میزان کارایی پروتزهای اندام فوقانی مربوط می‌شود. اکثر افراد از پروتز خود در حد یک تکیه‌گاه استفاده می‌کنند و از جنبه حرکتی آن کمتر استفاده می‌کنند. در تحقیق دیگری که به وسیله Fraser بر روی ۶۶ نفر از آمپوته‌های اندام فوقانی صورت گرفت، از مدت زمان استفاده از پروتز به عنوان معیار اصلی برای بررسی میزان پذیرش پروتز استفاده گردید. نتایج این تحقیق نیز نشان دادند که تفاوت خاصی بین میزان کارایی پروتز در سمت راست و چپ وجود ندارد و به همین دلیل میزان پذیرش پروتز در سمت راست با سمت چپ مشابه می‌باشد (۱۴).

نتایج این تحقیق نشان می‌دهند که میزان پذیرش پروتز در سطوح قطع عضو مچ دست و بالای آرنج نسبت به سطوح دیگر پایین‌تر است. بنابراین پیشنهاد می‌گردد که در طراحی پروتزهای این سطوح دقت بیشتری مبذول گردد و تا حد امکان از سیستم حرکتی کارآمدتری استفاده گردد.

در صورتی که پروتزهای مایوالکتریک نیز مورد مطالعه قرار می‌گرفتند، نتایج معنی‌داری به دست می‌آمدند. این بدین علت است که نمی‌توان تأثیر نوع پروتز بر میزان پذیرش آن را نادیده گرفت. نتایج تحقیقات مختلف نشان می‌دهند که افرادی که از پروتزهای مایوالکتریک استفاده می‌کنند، در استفاده از پروتز نسبت به افرادی که از پروتزهای مکانیکال و کازمتیک استفاده می‌کنند، رغبت بیشتری دارند. عواملی همچون فقدان کابل در پروتزهای مایوالکتریک و قدرت گریپ بالاتر، باعث افزایش میزان رضایت افراد شده است (۱۳، ۴-۳).

### ارتباط بین مدت زمان استفاده از پروتز و میزان پذیرش پروتز:

میزان پذیرش پروتز به مدت زمان استفاده از پروتز بستگی دارد. به عبارت دیگر، هر چه مدت زمان استفاده از پروتز بیشتر باشد، میزان پذیرش آن نیز بیشتر است. بنابراین توصیه می‌گردد که در آمپوته‌های اندام فوقانی نسبت به تجویز سریع پروتز اقدام گردد. این امر به ویژه در آمپوته‌های مادرزادی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. متأسفانه تحقیقی که به بررسی تأثیر مدت زمان استفاده از پروتز بر روی رضایت‌مندی افراد پرداخته باشد، به صورت دقیق انجام نگرفته است.

## References

1. Atkins DJ, Heard DCY, Donovan WH. Epidemiologic Overview of Individuals with Upper-Limb Loss and Their Reported Research Priorities. *Journal of Prosthet and Orthot* 1996; 8(1): 2-11.
2. Ziegler-Graham K, MacKenzie EJ, Ephraim PL, Trivison TG, Brookmeyer R. Estimating the Prevalence of Limb Loss in the United States: 2005 to 2050. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2008; 89(3): 422-9.
3. Roeschlein RA, Domholdt E. Factors related to successful upper extremity prosthetic use. *Prosthet Orthot Int* 1989; 13(1): 14-8.
4. Millstein SG, Heger H, Hunter GA. Prosthetic use in adult upper limb amputees: a comparison of the body powered and electrically powered prostheses. *Prosthet Orthot Int* 1986; 10(1): 27-34.
5. McFarland LV, Hubbard Winkler SL, Heinemann AW, Jones M, Esquenazi A. Unilateral upper-limb loss: satisfaction and prosthetic-device use in veterans and servicemembers from Vietnam and OIF/OEF conflicts. *J Rehabil Res Dev* 2010; 47(4): 299-316.
6. Drummey J. Enhancing the Functional Envelope: A Review of Upper-Limb Prosthetic Treatment Modalities. *Academy TODAY* 2009; 5(3): 5-10.
7. Sorbye R. Myoelectric prosthetic fitting in young children. *Clin Orthop Relat Res* 1980;(148): 34-40.
8. Kruger LM, Fishman S. Myoelectric and body-powered prostheses. *J Pediatr Orthop* 1993; 13(1): 68-75.

9. Day HJB. The United Kingdom Trial of the Swedish Myoelectric Hand for Young Children: An Interim Report. *Inter-Clin Inform Bull* 1980; 17: 5-8.
10. Biddiss E, Chau T. Upper-limb prosthetics: critical factors in device abandonment. *Am J Phys Med Rehabil* 2007; 86(12): 977-87.
11. Lehneis HR, Dickey R. Fitting and training the bilateral upper limb amputee. In: Bowker JH, Michael JW, editors. *Atlas of limb prosthetics American Academy of Orthopaedic Surgeons*. American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1992: 311-24.
12. Bowker JH. Adult upper limb prosthesis training. In: Michael JW, editor. *Atlas of Limb Prosthetics: Surgical, Prosthetic, and Rehabilitation Principles*. Mosby-Year Book, 1992: 277-91.
13. (13) Weaver SA, Lange LR, Vogts VM. Comparison of myoelectric and conventional prostheses for adolescent amputees. *Am J Occup Ther* 1988; 42(2): 87-91.
14. 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.

## Evaluation the willingness of the upper limb amputee to use their prostheses while undertaking various daily activities

*Karimi MT \**

Received date: 09/05/2010

Accept date: 15/08/2010

### Abstract

**Introduction:** The performance of the upper limb amputees is significantly reduced in contrast to that of normal subjects. In order to compensate the functional limitation of the amputees various kinds of prostheses have been designed and developed, which are divided in to mechanical, cosmetic and myoelectric ones based on their functional abilities. Unfortunately, most of the upper limb amputees prefer to not use any prostheses or only use the cosmetic ones. The aim of this research is to find the association between the type of prostheses, the level of amputation with the acceptance rate of the prostheses.

**Materials and Methods:** 76 upper limb amputees were recruited in this research study. They have been referred to Rehabilitation centers in Isfahan, Tehran, and Shiraz cities. The acceptance rate of the upper limb prostheses was evaluated by use of a questioner which has been developed in this regards.

**Results:** The results of this research study showed that the correlation between the level of amputation, type and the acceptance rate of the upper limb prostheses is not significant. Moreover, the amputees at wrist and above elbow levels do not have too much interest to use their prostheses.

**Conclusion:** It has been concluded that the willingness of the upper limb amputees to use their prostheses can be increased by improving the cosmesis and the functional abilities of the artificial limbs. Moreover, it is recommended to manufacture the prostheses from the lighter materials.

**Keyword:** Upper limb prostheses, willingness of amputee, daily activities.

---

\*Assistant Professor, PhD of orthotics and Prosthetics, The University of Isfahan, Isfahan, Iran.

Email: Mohammad.karimi.bioengineering@gmail.com