

# مقایسه تأثیر دو نوع پنجه SACH و تک‌محوره بر مولفه های تعادلی راه‌رفتن در افراد مبتلا به قطع عضو زیرزانوی یکطرفه

بی بی سارا علوی<sup>۱</sup>، رضا وهاب کاشانی<sup>۲</sup>، مسعود کریملو<sup>۳</sup>، حسن سعیدی<sup>۴</sup>، محمود بهرامی‌زاده<sup>۵</sup>

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد ارتز و پروتز-مرکز جامع توانبخشی هلال احمر، <sup>۲</sup> کارشناس ارشد ارتز و پروتز - عضو هیات علمی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی،  
<sup>۳</sup> دکترای آمار زیستی - عضو هیات علمی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، <sup>۴</sup> کارشناس ارشد ارتز و پروتز - عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی  
ایران، <sup>۵</sup> کارشناس ارشد ارتز و پروتز - عضو هیات علمی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی

\* نویسنده پاسخگو: Email: engsara\_alavi@yahoo.com@jmerc.ac.ir

## چکیده

هدف: این مطالعه با هدف مقایسه تأثیر دو نوع پنجه SACH و تک‌محوره بر مولفه‌های تعادلی راه‌رفتن در افراد مبتلا به قطع عضو زیرزانوی تروماتیک یکطرفه انجام شد.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر از نوع مقاطع تصادفی شده‌است و بر روی ۵ زن قطع‌عضو زیرزانوی تروماتیک انجام شد و نتایج به دست‌آمده با یک گروه کنترل ۱۰ نفره مقایسه شد. تمامی افراد شرکت‌کننده در مطالعه در گروه سنی میانسال بودند. افراد قطع‌عضو زیرزانوی مراجعه‌کننده در صورت دارا بودن تمامی شرایط حضور در مطالعه، بر اساس نحوه تقسیم بلو ک‌های تصادفی به یکی از دو گروه A و B منتسب می‌شدند: گروه A ابتدا با پنجه SACH و سپس با پنجه تک‌محوره مورد آزمون قرار گرفتند و در گروه B ترتیب انجام آزمون‌ها بالعکس بود. پس از اعمال تنظیمات استاتیک و دینامیک پروتز و انجام تمرینات راه‌رفتن، با استفاده از دستگاه کامپیوتری وضعیت‌گیری دینامیک بدن، به ترتیب آزمون‌های Tandem Walk، Sit To Stand، Walk Across گرفته‌شد. نتایج بدست آمده حاصل میانگین سه بار تکرار انجام آزمون بود.

یافته‌ها: میانگین سنی گروه مورد ۲۶ سال و ۳ ماه و میانگین شاخصه‌جثه‌بدنی آنها ۲۳.۷۳ کیلوگرم بر مترمربع بود. اختلاف معناداری بین متغیرهای سن، شاخصه‌جثه‌بدنی، قد و وزن دو گروه مورد و شاهد در زمان ورود به مطالعه مشاهده نشد. آزمون‌های آماری T مستقل در گروه مورد با استفاده از دو پنجه SACH و تک‌محوره نشان داد که متغیرهای عرض گام، طول گام سرعت راه‌رفتن و تشابه طول گام در این دو حالت با یکدیگر اختلاف معناداری ندارند. مقایسه تفکیکی این دو پنجه با نتایج گروه شاهد طی آزمون‌های آماری T زوجی حاکی از چندین اختلاف بود از جمله میانگین عرض گام گروه مورد با استفاده از پنجه تک‌محوره با میانگین عرض گام گروه شاهد اختلاف معنادار داشت ( $P < 0.05$ ). همچنین طول گام گروه مورد با استفاده از پنجه SACH از میانگین طول گام گروه شاهد کمتر بود ( $P < 0.05$ ).

نتیجه‌گیری: آزمون‌های آماری انجام‌شده در گروه مورد اختلاف معناداری را بین دو پنجه SACH و تک‌محوره نشان نداد ولی مقایسه‌های تفکیکی به عمل‌آمده حاکی از تفاوت معنادار عرض گام راه‌رفتن با استفاده از پنجه تک‌محوره و طول گام با استفاده از پنجه SACH با میانگین‌های بدست‌آمده از گروه کنترل بود که به نظر می‌رسد ناشی از تفاوت‌های عملکردی این دو پنجه در تأمین حرکات اینورژن، اورژن و پلاتارفلکشن، دورسی‌فلکشن می‌باشد.

کلید واژه: قطع‌عضو زیرزانو، پروتز زیرزانو، پنجه SACH، پنجه تک‌محوره، تعادل.

تاریخ دریافت: ۸۸/۵/۹

تاریخ پذیرش: ۸۸/۷/۷

## مقدمه

پنجه های پروتزی برای جایگزینی با عملکردهای چندگانه پنجه انسانی طراحی شده اند و باید بتوانند در محل اتصال پروتز و زمین، خصوصیات عملکردی پنجه انسانی را تا حد امکان مشابه سازی کنند (۱ و ۲). ترکیب مچ پا، پنجه انسانی از ۲۵ مفصل که بین ۲۸ استخوان قرار دارند تشکیل شده، توسط چندین لیگامان حمایت می شود و اتصالات تعداد زیادی از عضلات نیز روی این ترکیب قرار گرفته است. در موارد قطع عضو اندام های تحتانی، این ترکیب مهم و پیچیده با تمام اتصالات مؤثر عضلانی خود و گیرنده های حسی، کششی و فشاری و مفصلی مربوطه از دست می رود و انواع پنجه های پروتزی بصورت بالقوه جایگزین مکانیکی آن می شوند (۳).

پنجه های پروتزی اغلب بر اساس وظایف عملکردی که برای مشابه سازی آنها طراحی شده اند تقسیم می شوند و معمولاً در یکی از ۴ گروه زیر قرار می گیرند (۵ و ۴ و ۱).

۱- پنجه های بدون مفصل SACH

۲- پنجه های مفصل دار تک محوره و چند محوره

۳- پنجه های پروتزی باکیل الاستیک

۴- طرح های ذخیره کننده انرژی

بر اساس شواهد تجربی به نظر می رسد که دو نوع پنجه SACH و تک محوره رایج ترین پنجه های مورد استفاده برای افراد قطع عضو زیر زانو در ایران می باشند. پنجه ی SACH پنجه ایست ساده، ارزان، بادوام که فاقد هر گونه مفصل مکانیکی بوده و برای مشابه سازی حرکات مفصلی به انعطاف پذیری ساختاری اش متکی می باشد (۲).

پنجه ی تک محوره شباهت بیشتری به پنجه آناتومیکی انسان داشته و امکان حرکت حول یک محور مفصلی مکانیکی را فراهم می نماید و به فرد اجازه می دهد که تا ۱۵ درجه پلان تار فلکشن و ۵ تا ۷ درجه دورسی فلکشن انجام دهد. این پنجه به خاطر داشتن قطعات فلزی سنگین تر بوده و نیاز به سرویس بیشتری دارد (۲).

این مطالعه به تاثیر استفاده از این دو نوع پنجه بر فاکتورهای تعادلی راه رفتن می پردازد.

## روش مطالعه

مطالعه حاضر از نوع متقاطع تصادفی شده است و در مرکز جامع توانبخشی هلال احمر بر روی ۵ زن قطع عضو زیر زانو انجام شد و نتایج به دست آمده با یک گروه کنترل

۱۰ نفره مقایسه شد. همه ی شرکت کنندگان قبل از ورود به مطالعه از لحاظ ابتلا به بیماریهای اثر گذار بر تعادل توسط متخصص طب فیزیکی و توانبخشی بررسی شدند. گروه آزمون از بین زنانی با گروه سنی میانسال انتخاب شده و همگی به دلایل تروماتیک قطع عضو شده بودند.

سپس برای شرکت کنندگان در مطالعه، ساخت پروتز زیر زانو شروع شد که مراحل آن به شرح زیر می باشد:

۱- قالبگیری از استمپ به روش PTB یک مرحله ای

۲- تهیه و اصلاح قالب مثبت گچی

۳- ساخت چک سوکت و پرو آن

۴- اصلاح نهائی قالب مثبت

۵- تهیه سوکت نرم و سخت

۶- سوار کردن پروتز و اعمال تنظیمات راستای استاتیک

۷- تنظیمات داینامیک پروتز ضمن مشاهده و ارزیابی راه رفتن فرد قطع عضو

لازم به ذکر است که همه این مراحل توسط یک کارشناس پروتز دارای ۱۵ سال سابقه کار انجام شد.

به منظور حذف اثر ترتیب ثابت استفاده از پنجه ها جهت اخذ آزمون، به ترتیب ورود به مطالعه افراد و با استفاده از نحوه تقسیم بلوک های تصادفی، افراد به دو گروه A و B تقسیم شدند: گروه A ابتدا با پنجه SACH و سپس با پنجه تک محوره مورد آزمون قرار گرفتند و و برعکس آزمون شوندگان گروه B، اول با پنجه تک محوره و سپس با پنجه SACH مورد بررسی قرار گرفتند (۶).

پس از تکمیل تنظیمات داینامیک پروتز، از آزمون شوندگان تست فانکشنال Up & Go گرفته شد. بدین صورت که از فرد خواسته می شد که:

- روی یک صندلی با پشتی عمودی بنشینند.
- بدون استفاده از دستهای بلند شود.
- بصورت متعادل بایستد.
- ده قدم به سمت جلو برود.
- چرخیده، مسیر رفت را برگردد.
- دوباره روی صندلی بنشیند. (۷)

پس از اطمینان از توانائی فرد برای انجام موفقیت آمیز این تست، از افراد آزمون تعادلی Walk Across با استفاده از دستگاه کامپیوتری وضعیت گیری داینامیک بدن اخذ شد. هر فرد ۴ بار مانور حرکتی را اجرا می نمود که بار اول آن فقط جهت آموزش و تمرین روش صحیح

اجرای حرکت بود و نتایج عددی و جداول ثبت شده میانگین حاصل از ۳ بار بعدی مانور حرکتی می باشد. (۸) در این آزمون فردیک قدم عقبتر از صفحه Force Plate ایستاده و با اعلان صوتی دستگاه شروع به حرکت رو به جلو می نماید. در حالیکه به دیوار روبرو نگاه می کند روی صفحه ی نیرو با سرعت متوسط انتخابی راه می رود. (۸)

نتایج آزمون شامل متغیر های فاصله ای طول گام، عرض گام و متغیر زمانی سرعت راه رفتن و تشابه طول گام بوده و به وسیله ی نمودار و جدول عددی نشان داده شدند. (۸) پس از اخذ آزمون با استفاده از پنجه اول، تعویض پنجه صورت گرفته و فرد با دومین پنجه مورد آزمون قرار می گرفت.

در نهایت از ۱۰ نفر گروه کنترل نیز، پس از بررسی جهت عدم ابتلا به بیماریهای اثر گذار بر تعادل آزمون Walk Across گرفته شد.

برای سهولت در کار اطلاعات کدگذاری شد و بعد از جمع آوری داده ها، کلیه اطلاعات به نرم افزار SPSS منتقل شد و آزمون های آماری لازم جهت بررسی داده انجام گرفت.

### نتایج

از ۵ نفر گروه مورد ۳ نفر مبتلا به قطع پای راست و ۲ نفر مبتلا به قطع پای چپ بوده اند  
علت قطع عضو همه ی افراد گروه مورد به دلایل تروماتیک بوده و جزئیات آن به شرح زیر است:

- یک نفر به علت تصادفات رانندگی
- یک نفر به علت جراحات ناشی از جنگ

- یک نفر به علت آوار ساختمانی
  - دو نفر به علت سایر دلایل تروماتیک.
- در زمان ورود به مطالعه میانگین شاخصه جثه برای گروه مورد ۲۳.۷۳ کیلوگرم بر مترمربع و برای گروه شاهد ۲۴.۸۷ کیلوگرم بر مترمربع بود که هر دو در گروه افراد نرمال قرار می گرفتند و از لحاظ آماری اختلاف معناداری از نظر شاخصه جثه بین دو گروه مورد و شاهد وجود نداشت. ( $P = 0.981$ ).

میانگین سنی افراد گروه مورد ۲۶ سال و ۳ ماه و میانگین سنی گروه شاهد ۳۰ سال و ۴ ماه بود که هر دو در گروه سنی میانسال قرار داشته و اختلاف معناداری از نظر سن بین دو گروه وجود نداشت. ( $P = 0.911$ ).

در ابتدا با توجه به کمی بودن متغیر های حاصل از آزمون تعادلی اخذ شده و برای مقایسه این متغیر ها با استفاده از دو پنجه SACH و تک محوره در گروه مورد و نیز مقایسه متغیر های حاصل از هر دو نوع پنجه با نتایج حاصل از گروه شاهد، اقدام به بررسی نرمال بودن توزیع این متغیر ها با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیر نوف شد و نتایج آزمون حاکی از نرمال بودن کلیه متغیر های مذکور بود. سپس جهت بررسی مولفه های تعادلی به دست آمده از آزمون Walk Across در گروه مورد بین دو پنجه SACH و تک محوره از آزمون T مستقل استفاده شد و برای مقایسه تفکیکی این دو پنجه با گروه شاهد آزمون T زوجی گرفته شد.

نتایج آزمون های آماری مربوطه برای هر چهار متغیر حاصل از تست راه رفتن به شرح ذیل است:

جدول ۱. مقایسه عرض گام طی آزمون راه رفتن بین دو پنجه SACH و تک محوره و بر حسب دو گروه مورد و شاهد

| P-value | t-value | تک محوره     |         | SACH         |         | گروه    |
|---------|---------|--------------|---------|--------------|---------|---------|
|         |         | انحراف معیار | میانگین | انحراف معیار | میانگین |         |
| ۰.۲۱۳   | -۱.۴۸۱  | ۱.۴۹۴        | ۱۸.۴۶۰  | ۲.۷۴۰        | ۱۷.۲۲۰  | مورد    |
|         |         | ۲.۹۴۴        | ۱۴.۶۲۰  | ۲.۹۴۴        | ۱۴.۶۲۰  | شاهد    |
|         |         | ۲.۷۱۱        |         | ۱.۶۴۶        |         | t-value |
|         |         | ۰.۰۱۸        |         | ۰.۱۲۴        |         | P-value |

پنجه SACH و میانگین عرض گام گروه شاهد طی آزمون راه رفتن وجود ندارد.

- آزمون T مستقل بین گروه مورد با استفاده از پنجه تک محوره و گروه شاهد نشان داد که بین میانگین عرض گام گروه مورد با استفاده از پنجه تک محوره و میانگین عرض گام گروه شاهد طی آزمون راه رفتن اختلاف معنا دار وجود دارد. ( $P < 0.05$ )

همانطور که در جدول ۱ نشان داده می شود:

- آزمون T زوجی بین دو پنجه SACH و تک محوره در گروه مورد نشان داد که اختلاف معناداری بین میانگین عرض گام افراد طی آزمون راه رفتن با استفاده از این دو نوع پنجه وجود ندارد.
- آزمون T مستقل بین گروه مورد با استفاده از پنجه SACH و گروه شاهد نشان داد که اختلاف معناداری بین میانگین عرض گام گروه مورد با استفاده از

جدول ۲. مقایسه طول گام طی آزمون راه رفتن بین دو پنجه SACH و تک محوره و بر حسب دو گروه مورد و شاهد

| P-value | t-value | تک محوره     |         | SACH         |         | گروه    |
|---------|---------|--------------|---------|--------------|---------|---------|
|         |         | انحراف معیار | میانگین | انحراف معیار | میانگین |         |
| ۰.۵۸۸   | ۰.۵۸۸   | ۵.۱۸۱        | ۵۳.۱۸۰  | ۲.۴۸۳        | ۵۴.۰۴۰  | مورد    |
|         |         | ۱۳.۲۷۳       | ۶۵.۱۷۰  | ۱۳.۲۷۳       | ۶۵.۱۷۰  | شاهد    |
|         |         | -۱.۹۱۸       |         | -۲.۵۶۴       |         | t-value |
|         |         | ۰.۰۷۷        |         | ۰.۰۲۸        |         | P-value |

گام گروه شاهد طی آزمون راه رفتن اختلاف معنادار وجود دارد. ( $P < 0.05$ ).

- آزمون T مستقل بین گروه مورد با استفاده از پنجه تک محوره و گروه شاهد نشان داد که اختلاف معناداری بین میانگین طول گام گروه مورد با استفاده از پنجه تک محوره و میانگین طول گام گروه شاهد طی آزمون راه رفتن وجود ندارد.

همانطور که در جدول ۲ نشان داده می شود:

- آزمون T زوجی بین دو پنجه SACH و تک محوره در گروه مورد نشان داد که اختلاف معناداری بین میانگین طول گام افراد طی آزمون راه رفتن با استفاده از این دو نوع پنجه وجود ندارد.
- آزمون T مستقل بین گروه مورد با استفاده از پنجه SACH و گروه شاهد نشان داد که بین میانگین طول گام گروه مورد با استفاده از پنجه SACH و میانگین طول

جدول ۳. مقایسه سرعت فرد طی آزمون راه رفتن بین دو پنجه SACH و تک محوره و بر حسب دو گروه مورد و شاهد

| P-value | t-value | تک محوره     |         | SACH         |         | گروه    |
|---------|---------|--------------|---------|--------------|---------|---------|
|         |         | انحراف معیار | میانگین | انحراف معیار | میانگین |         |
| ۰.۵۲۱   | ۰.۷۰۲   | ۱۴.۳۴۷       | ۷۹.۹۶۰  | ۱۳.۵۱۶       | ۸۳.۳۲۰  | مورد    |
|         |         | ۸.۱۶۹        | ۸۷.۷۹۰  | ۸.۱۶۹        | ۸۷.۷۹۰  | شاهد    |
|         |         | -۱.۳۶۶       |         | -۰.۸۰۶       |         | t-value |
|         |         | ۰.۱۹۵        |         | ۰.۴۳۴        |         | P-value |

میانگین سرعت گروه شاهد طی آزمون راه رفتن وجود ندارد.

آزمون T مستقل بین گروه مورد با استفاده از پنجه تک محوره و گروه شاهد نشان داد که اختلاف معناداری بین میانگین سرعت گروه مورد با استفاده از پنجه تک محوره و میانگین سرعت گروه شاهد طی آزمون راه رفتن وجود ندارد.

همانطور که در جدول ۳ نشان داده می شود:

- آزمون T زوجی بین دو پنجه SACH و تک محوره در گروه مورد نشان داد که اختلاف معناداری بین میانگین سرعت افراد طی آزمون راه رفتن با استفاده از این دو نوع پنجه وجود ندارد.
- آزمون T مستقل بین گروه مورد با استفاده از پنجه SACH و گروه شاهد نشان داد که اختلاف معناداری بین میانگین سرعت گروه مورد با استفاده از پنجه SACH و

جدول ۴. مقایسه تشابه طول گام طی آزمون راه رفتن بین دو پنجه SACH و تک محوره و بر حسب دو گروه مورد و شاهد

| P-value | t-value | تک محوره     |         | SACH         |         | گروه    |
|---------|---------|--------------|---------|--------------|---------|---------|
|         |         | انحراف معیار | میانگین | انحراف معیار | میانگین |         |
| ۰.۶۸۶   | -۰.۴۳۵  | ۱۹.۱۹۱       | ۲۵.۶۰۰  | ۸.۵۱۵        | ۲۲.۰۰۰  | مورد    |
|         |         | ۱۸.۵۳۲       | ۲۴.۲۲۲  | ۱۸.۵۳۲       | ۲۴.۲۲۲  | شاهد    |
|         |         | ۰.۱۳۲        |         | -۰.۲۵۰       |         | t-value |
|         |         | ۰.۸۹۷        |         | ۰.۸۰۷        |         | P-value |

فاکتورهای تعادلی راه رفتن باشد. ولی با توجه به نتایج حاصل از مقایسه تفکیکی این دو پنجه با گروه شاهد که نشاندهنده تفاوت معنادار عرض گام راه رفتن در گروه مورد با استفاده از پنجه تک محوره با عرض گام گروه شاهد و همچنین طول گام گروه مورد با استفاده از پنجه SACH با طول گام گروه شاهد بود، به نظر می رسد که تفاوت های ساختاری این دو پنجه در تامین حرکات اینورشن، اورشن و پلانتارفلکشن، دورسی فلکشن بر فاکتورهای تعادلی راه رفتن اثر گذار بوده و پنجه SACH در صفحه فرونتال و پنجه تک محوره در صفحه ساجیتال عملکرد تعادلی بهتری دارند.

### تشکر و قدردانی

بدینوسیله از کلیه مسئولین، همکاران و مددجویانی که در مرکز جامع توانبخشی هلال احمر جهت انجام این پژوهش ما را یاری نمودند، صمیمانه سپاسگذاری می نمائیم.

همانطور که در جدول ۴ نشان داده می شود:

- آزمون T زوجی بین دو پنجه SACH و تک محوره در گروه مورد نشان داد که اختلاف معناداری بین میانگین تشابه طول گام افراد طی آزمون راه رفتن با استفاده از این دو نوع پنجه وجود ندارد.
- آزمون T مستقل بین گروه مورد با استفاده از پنجه SACH و گروه شاهد نشان داد که اختلاف معناداری بین میانگین تشابه طول گام گروه مورد با استفاده از پنجه SACH و میانگین تشابه طول گام گروه شاهد طی آزمون راه رفتن وجود ندارد.

### بحث و نتیجه گیری

مقایسه های انجام شده در گروه مورد بین دو نوع پنجه SACH و تک محوره بین متغیرهای عرض گام، طول گام، سرعت راه رفتن و تشابه طول گام با استفاده از این دو نوع پنجه اختلاف معناداری را نشان نمی دهد که این مساله می تواند حاکی از عدم تفاوت چشمگیر عملکرد این پنجه ها و بالطبع یکسان بودن تاثیر آنها بر

1. Bowker J.H, M.J.W., Atlas of limb prosthetics: Surgical, Prosthetic and Rehabilitation Principle. Second Edition ed. 1992, St Louis: Mosby.
2. Lusardi M.M., N.C.C., Orthotics and Prosthetics in Rehabilitation. Second Edition ed. 2007, Boston: Saunders.
3. Levangie P.K, N.C., Joint Structure and function. Third Edition ed. 2001, New Delhi: F.A Davis Company.
4. Braddom R.L, Physical Medicine & Rehabilitation, in Physical Medicine & Rehabilitation. 2007 SAUNDERS.
5. Sanders G.T. May B.J., H.R., Lower Limb Amputation. 1986, Philadelphia: F.A Davis Company.
6. Han Tai. Ryoan., C.S.G., Shin Hyung., Gait Patterns of Transtibial Amputee Patients Walking Indoors Barefoot. physical Medicine and Rehabilitation, 2003.
7. Mathias S, N.U., Issacs B Balance in elderly patients: The \*Get up and Go\* test. Physical Medicine and Rehabilitation, 1986. 67: p. 387-389.
8. Neurocom International, Inc. 2005 [cited.