

# مقایسه تأثیر دو نوع پنجه SACH و تک‌محوره بر مولفه‌های 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 شده است و بر روی ۵ زن قطع‌عضو زیرزانوی تروماتیک انجام شد و نتایج به دست آمده 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 داینامیک پروتز و انجام تمرینات راه‌رفتن، با استفاده از دستگاه کامپیوتری وضعیت‌گیری داینامیک بدن، به ترتیب آزمون‌های Tandem Walk، Sit To Stand، Walk Across گرفته شد. نتایج بدست آمده حاصل میانگین سه بار تکرار انجام آزمون بود.

یافته‌ها: میانگین سنی گروه مورد ۲۶ سال و ۳ ماه و میانگین شاخصه جثه‌بدنی آنها ۲۳.۷۳ کیلوگرم بر مترمربع بود. اختلاف معناداری بین متغیرهای سن، شاخصه جثه‌بدنی، 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 انجام شده در گروه مورد اختلاف معناداری را بین دو پنجه SACH و تک‌محوره نشان نداد ولی مقایسه‌های تفکیکی به عمل آمده حاکی از تفاوت معنادار عرض گام راه‌رفتن با استفاده از پنجه تک‌محوره و طول گام با استفاده از پنجه SACH با میانگین‌های بدست آمده از گروه کنترل بود که به نظر می‌رسد ناشی از تفاوت‌های عملکردی این دو پنجه در تأمین حرکات اینورژن، اورژن و پلان‌تار فلکشن، دورسی فلکشن می‌باشد.

کلید واژه: قطع عضو زیرزانو، پروتز زیرزانو، پنجه SACH، پنجه تک‌محوره، تعادل.

تاریخ دریافت: ۸۸/۵/۹

تاریخ پذیرش: ۸۸/۷/۷

## مقدمه

پنجه‌های پروتزی برای جایگزینی با عملکردهای چندگانه پنجه انسانی طراحی شده‌اند 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 می‌شود و اتصالات تعداد زیادی از عضلات نیز روی این ترکیب قرار گرفته است. در موارد قطع عضو اندام‌های تحتانی، این ترکیب مهم و پیچیده با تمام اتصالات مؤثر عضلانی خود و گیرنده‌های حسی، کششی و فشاری و مفصلی مربوطه از دست می‌رود و انواع پنجه‌های پروتزی بصورت بالقوه جایگزین مکانیکی آن می‌شوند (۳).

پنجه‌های پروتزی اغلب بر اساس وظایف عملکردی که برای مشابه سازی آنها طراحی شده‌اند تقسیم می‌شوند و معمولاً در یکی از ۴ گروه زیر قرار می‌گیرند (۵ و ۴ و ۱).

۱- پنجه‌های بدون مفصل SACH

۲- پنجه‌های مفصل دار تک محوره و چند محوره

۳- پنجه‌های پروتزی باکیلی الاستیک

۴- طرح‌های ذخیره کننده انرژی

بر اساس شواهد تجربی به نظر می‌رسد که دو نوع پنجه SACH و تک محوره رایجترین پنجه‌های مورد استفاده برای افراد قطع عضو زیر زانو در ایران می‌باشند. 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 می‌باشد (۲).

پنجه ی تک محوره شباهت بیشتری به پنجه آناتومیکی انسان داشته و امکان حرکت حول یک محور مفصلی مکانیکی را فراهم می‌نماید و به فرد اجازه می‌دهد 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 می‌پردازد.

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 می‌باشد:

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 پنجه‌ها جهت اخذ آزمون، به ترتیب ورود به مطالعه افراد و با استفاده از نحوه تقسیم بلوک‌های 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 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 می‌شد 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 می‌نمود که بار اول آن فقط جهت آموزش و تمرین روش صحیح

- یک نفر به علت آوار ساختمانی
- دو نفر به علت سایر دلایل تروماتیک.

در زمان ورود به مطالعه میانگین شاخصه‌جثه برای گروه مورد ۲۳.۷۳ کیلوگرم برمترمربع و برای گروه شاهد ۲۴.۸۷ کیلوگرم برمترمربع بود که هر دو در گروه افراد نرمال قرار می‌گرفتند 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 متغیرهای حاصل از آزمون تعادلی اخذ شده و برای مقایسه این متغیرها با استفاده از دو پنجه SACH و تک محوره در گروه مورد و نیز مقایسه متغیرهای حاصل از هر دو نوع پنجه با نتایج حاصل از گروه شاهد، اقدام به بررسی نرمال بودن توزیع این متغیرها با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف شد و نتایج آزمون حاکی از نرمال بودن کلیه متغیرهای مذکور بود. سپس جهت بررسی مولفه‌های 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 آزمون‌های آماری مربوطه برای هر چهار متغیر حاصل از تست راه رفتن به شرح ذیل است:

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 متغیرهای 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 آزمون‌های 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

جدول ۱. مقایسه عرض گام طی آزمون راه رفتن بین دو پنجه SACH و تک محوره و برحسب 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 برحسب 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 پلانترفلکشن، 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

## منابع

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. Ryoon., 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.