اثر کفش طبی با راکر پاشنه تا پنجه بر میزان محدودیت دامنه حرکتی مفاصل پا و مچ

معصومه ویسکرمی[1]، محمود بهرامی‌زاده[2]، فرهاد طباطبایی‌قمشه[3]، رضا وهاب کاشانی[2]، سمانه حسین‌زاده[4]، مینا کریمی[5]، پونه قاسمی[5]، نگار مومنی[6]

1- گروه آناتومی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی لرستان ، خرم آباد، ایران
2- گروه ارتز و پروتز، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی تهران، تهران، ایران
3- گروه بیومکانیک، دانشکده مهندسی پزشکی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران
4- گروه آمار حیاتی، دانشکده آمار، دانشگاه تربیت مدرس تهران، تهران، ایران
5- گروه بیومکانیک، دانشکده مهندسی پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی تهران واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران
6- گروه آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تربیت معلم تهران، تهران، ایران

یافته / دوره سیزدهم / شماره 4 / زمستان 90 / مسلسل 50

چکیده

دریافت مقاله: 90/6/15 ، پذیرش مقاله: 90/8/18

مقدمه: راکرها یکی از رایج ترین اصلاحات خارجی کفش‌های طبی هستند و در درمان مشکلات مفصل مچ و مفاصل میانی پا به کار می‌روند. هدف از انجام این مطالعه مشخص کردن میزان دقیق محدودیت حرکتی است که راکر پاشنه-تا-پنجه روی مفاصل پا و مچ ایجاد می‌کند.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی و نمونه گیری غیر احتمالی در دسترس بود . نمونه آماری 15 دانشجوی دختر در گروه سنی 18 تا 24 سال ، با شاخص توده بدنی طبیعی و الگوی راه رفتن طبیعی بودند. ابزار مورد استفاده دستگاه تحلیل حرکت وایکان 470، با 6 دوربین مادون قرمز با فرکانس 60 هرتز بود. دامنه حرکتی مفاصل ضمن راه رفتن با استفاده از هر دو نوع کفش محاسبه شد و نتایج حاصل با استفاده از آزمون غیرپارامتری ویلکاکسون تحلیل شد.

یافته‌ها: تفاوت میانگین دامنه حرکتی مفصل مچ با کفش راکر در مقایسه با کفش معمولی در صفحه ساژیتال کاهش($p=0/005$)و در صفحه فرونتال افزایش یافت($p=0/028$). این تفاوت ها از نظر آماری معنی‌دار شد ولی در صفحه عرضی اختلاف میانگین($p=0/203$)معنی‌دار نشد. دامنه حرکتی مفصل میانی پا نیز در صفحه ساژیتال کاهش($p=0/047$)و در صفحه فرونتال($p=0/013$)افزایش یافت . این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار شد. در صفحه عرضی نیز با کفش راکر کاهش دامنه حرکتی از نظر آماری معنی‌دار شد($p=0/015$).

بحث و نتیجه‌گیری: این مطالعه نشان داد که این کفش طبی دامنه حرکتی مفاصل پا و مچ را در صفحه ساژیتال محدود می کند ولی تا حدودی باعث افزایش دامنه حرکتی این مفاصل در صفحه فرونتال می شود.

واژه‌های کلیدی: راکر پاشنه تا پنجه، مفاصل پا، مفصل مچ.

آدرس مکاتبه: خرم آباد، کیلومتر 3 جاده خرم آباد -بروجرد، پردیس دانشگاهی، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، دانشکده پزشکی
پست الکترونیک: m_vayskaramy@yahoo.com

[Downloaded from yafte.lums.ac.ir on 2026-05-27]

مقدمه

پا و مچ به خاطر محل قرارگیری آنها یک اتصال پویا بین بدن و زمین فراهم می‌کنند و در حالت ایستاده، پایه و اساس انجام تمام حرکات بدن هستند و از دست رفتن حرکات طبیعی آنها توانایی فرد را هنگام راه رفتن کاهش می‌دهد(1). مفصل مچ هنگام حرکت ثبات و تبادل انرژی را فراهم می کند. به دلیل شکل هندسی پیچیده سطوح مفصلی و لیگامان های متعددی که اطراف این مفاصل هستند، سینتیک و سینماتیک تمام مفاصل پا و مچ به هم وابسته می باشند(2). از دست رفتن حرکات طبیعی مفصل مچ در پای آسیب دیده، توانایی راه رفتن بیمار را کاهش می دهد(3).

کفش های طبی و اصلاحات کفش ها اغلب در توانبخشی برای تطابق با بدشکلی های مفاصل، اصلاح توزیع فشار کف پا، تغییر الگوی راه رفتن و افزایش ثبات و تعادل به کار می روند(4و5) راکرها یکی از رایج ترین اصلاحات خارجی تجویز شونده کفش های طبی می باشند و در درمان مشکلات مفصل مچ و مفاصل میانی پا که نیاز به محدود کردن حرکات این مفاصل هستند به کار می روند. راکرها اغلب برای بهبود عملکرد بیومکانیکی هنگام راه رفتن زمانی که مفصل مچ بی حرکت شده باشد به کار می روند. هدف از راکرها حرکت روان درشت نی به سمت جلو در نبود عملکرد راکر مانند مفصل مچ، است(6).

با وجود این که کاربرد این مداخله در کلینیک ها رایج است ولی شواهد علمی محدودی برای حمایت از آن وجود دارد و ملاک های تجویز آن در طول تاریخ بر اساس نظریات و مشاهدات تجربی همراه با اندکی مطالعه و تایید علمی است(3و7-9) اثر راکرها در محدود کردن حرکات هر یک از مفاصل پا و مچ در صفحه ساژیتال نامعلوم است. راکرها از نظر سینماتیکی و سینتیکی اثر اندکی روی مفاصل پروگزیمال تر اندام تحتانی دارند. اثر بارز آنها روی مفصل مچ است و نشان دادن اثرات راکر به صورت کمی روی هر یک از مفاصل پا و مچ نیاز به بررسی دارد(8).

تاکنون بررسی تغییرات فشار کف پا با استفاده از کفش‌های راکر به شکل وسیعی در مقالات گزارش شده است ولی تعداد محدودی از این مطالعات به اندازه گیری معیارهای سینماتیکی و سینتیکی پرداخته‌اند که همه آنها به تحلیل در صفحه ساژیتال محدود هستند(10).

بررسی سو[1] و همکاران(2004)نشان داد اگرچه استفاده از متاتارسال راکر همراه با پاشنه ساچ[2] حرکات ناحیه قدامی پا را در صفحه ساژیتال به مقدار قابل توجهی کاهش می‌دهد ولی این نوع راکر برای بیمارانی که فقط مفصل میدتارسال آنها آسیب دیده مناسب است(3). مطالعه‌ای در سال2000 نشان داد با افزایش ضخامت راکر زاویه انحنا افزایش می‌یابد و فشار اعمالی به پا کاهش می‌یابد ولی افزایش ضخامت راکر سبب افزایش بی‌ثباتی و کاهش تعادل فرد می‌شود(11).

در سال 2004 مطالعه دیگری در خصوص اثر محل قرارگیری راس انحنای راکر روی توزیع فشار کف پا و راحتی فرد انجام شد. در این مطالعه 4 نوع راکر با ضخامت کلی 33 میلی‌متر و محل راس انحناء در فاصله 55%، 60%، 65% و 70% طول کفش با هم مقایسه شدند. بر اساس این مطالعه بیشترین فشار در ناحیه سر اولین تا سومین متاتارس و پاشنه می‌باشد. این نتایج نشان می‌دهد بیشترین میزان تحمل وزن هنگام راه رفتن در این نواحی صورت می‌گیرد. این تحقیق حاکی از این است که در فاصله 60% نسبت به انواع دیگر فشار به شکل یکنواخت‌تری در ناحیه پاشنه و سر متاتارس‌ها توزیع می‌شود و فشار ناحیه پاشنه کاهش می‌یابد.

به طور کلی با جابجایی محور راکر به سمت انگشتان میزان تحمل وزن از پاشنه به سمت داخل سر متاتارس‌ها افزایش می‌یابد و برداشتن حداکثر فشار از روی پاشنه باعث افزایش راحتی فرد می‌شود(12). در سال 2007 یک بررسی روی اثر زاویه انحنای

1.Su
2.SACH

[Downloaded from yafte.lums.ac.ir on 2026-05-27]

پاشنه راکر روی راه رفتن و فعالیت عضلانی نشان داد در انحنای 15 درجه، زمان فاز نوسانی و دامنه حرکتی مفصل مچ پا نسبت به انحنای 20 درجه و بدون کفش راکر افزایش می‌یابد و طول گام و زمان فاز ایستایی تغییری نمی کند(13).

راکر پاشنه تا پنجه یکی از انواع راکرها است که زاویه آن در ناحیه پاشنه و انگشتان نسبت به بقیه راکرها بیشتر است و به طور مشخصی از راکر با انحنای خفیف ضخیم‌تر است(14). راکر ما در این مطالعه از جنس اتیل وینیل استات با سختی استاندارد 40-30 (16و15) است که 30 میلی‌متر ضخامت دارد و انحنای قدامی آن پروگزیمال به سر متاتارس‌ها در60% طول کفش (12و3) قرار ، با زمین زاویه 30 درجه(17) می‌سازد و زاویه آن در ناحیه خلف 20 درجه(13) است.

هدف ما از انجام این مطالعه مشخص کردن میزان دقیق محدودیت حرکتی است که راکر پاشنهتا پنجه روی مفاصل پا و مچ ایجاد می‌کند تا بدین وسیله به تجویز دقیق‌تر آن و زمان مناسب کاربرد آن در طول دوره درمان کمک شود.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی و نمونه‌گیری غیراحتمالی در دسترس است. نمونه آماری 15 نفر از دانشجویان دختر دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، با شاخص توده بدنی طبیعی که دارای الگوی راه رفتن طبیعی بودند. افراد مورد آزمون در گروه سنی 18 تا 24 سال بودند و افراد دارای بدشکلی، سابقه بیماری اسکلتی عضلانی و سابقه جراحی در ناحیه پا و اندام تحتانی از مطالعه حذف شدند. ابزار استفاده شده در آزمون دستگاه تحلیل حرکت وایکان 470، با 6 دوربین مادون قرمز و فرکانس 60 هرتز و دو صفحه نیروی کیستلر بود. تحلیل حرکت هر یک از آزمودنی ها در آزمایشگاه بیومکانیک گروه ارگونومی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی انجام شد. در ابتدا از آزمودنی، رضایت نامه کتبی برای شرکت در آزمون گرفته شد. برای هر فرد دو جفت کفش با اندازه مناسب از قبل تهیه شد، که یکی با راکر پاشنه تا پنجه اصلاح شده و جفت دیگر کفشی با خصوصیات کفش استاندارد آکسفورد بود(18). قبل از شروع از هر یک از افراد خواسته شد تا در همه مراحل با سرعت مشابه راه بروند و در هر مرحله از آزمایش 5 دوره راه رفتن(19) را کامل کنند.

برای هر آزمونی از 12 عدد نشانگر استفاده شد: سه عدد روی ستیغ استخوان درشت نی، یک عدد پشت ساق روی بالک عضلانی عضله گاستروکنمیوس، یک عدد روی تاندون آشیل، یک عدد در پشت پاشنه، دو عدد روی قوزک داخلی و خارجی و چهار عدد روی سر متاتارس اول و پنجم و پایه متاتارس اول و پنجم که در شروع آزمون نشانگرها در نقاط مورد نظر چسبانده شدند. برای قرار دادن نشانگرها روی سر و پایه متاتارس‌ها سوراخ‌هایی به قطر یک سانتی‌متر در این نقاط روی کفش ایجاد گردید(شکل 1).

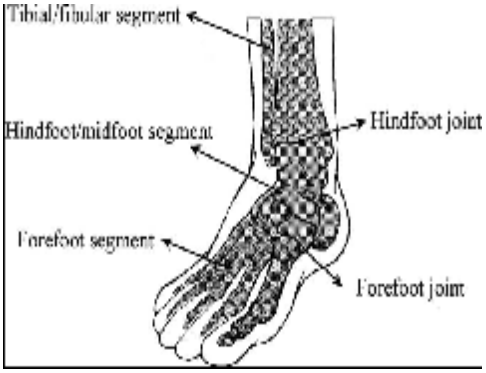
شکل شماره1-محل قرارگیری مارکرها از نمای خلفی

[Downloaded from yafte.lums.ac.ir on 2026-05-27]

شکل شماره1-محل قرارگیری مارکرها از نمای قدامی

سپس از آزمودنی خواسته می‌شد در فضای آزمون بایستد در حالت ایستاده، ساکن بماند و حرکت نکند. در این وضعیت موقعیت مارکرها روی بدن در حالت ساکن و ایستاده ثبت می‌شد. این کار به منظور در دست داشتن مختصات همه نشانگرها در وضعیت ساکن، جهت استفاده در تجزیه و تحلیل داده‌ها، گرفته می‌شد. سپس ثبت تصاویر آغاز می‌شد و اطلاعات ثبت شده توسط دستگاه در یک فایل با ذکر مشخصات شرایط آزمون ثبت شده و با یک فاصله زمانی10 دقیقه‌ای مرحله دوم آزمون شروع می‌شد در این مرحله آزمودنی کفش اصلاح نشده را می‌پوشید و از او خواسته می‌شد مشابه مرحله قبل عمل کند و داده‌ها به همان شکل ثبت می‌شدند.

برای هر فرد دامنه حرکتی مفاصل پا و مچ ضمن استفاده از هر دو نوع کفش و راه رفتن روی سطح صاف و با سرعت آزاد محاسبه شد. محاسبه دامنه حرکتی مفاصل پا و مچ در سه صفحه حرکتی با در نظر گرفتن ارتباط سه بعدی بین مارکرها، برنامه‌نویسی در محیط MATLAB و EXCEL و استفاده از مدل بیومکانیکی سه سگمانی انجام شد(شکل 2). در این مدل حرکات قسمت خلفی پا نسبت به سگمان خلفی آن یعنی تیبیا و حرکات سگمان قدامی پا نسبت به سگمان میانی پا- خلفی پا سنجیده شد. در واقع مفصل خلفی پا بین سگمان درشت نی-نازک نی و سگمان میانی پا- خلفی پا و مفصل قدامی پا بین سگمان میانی پا- خلفی پا و سگمان قدامی پا قرار دارد(3).



شکل شماره2-مدل بیومکانیکی سه سگمانی

بعد از انجام تحلیل‌های بیومکانیکی با آزمون آماری غیرپارامتری ویلکاکسون برای مقایسه میانگین متغیرها نتایج مطالعه تحلیل گردید.

یافته‌ها:

حرکات سگمان خلفی پا نسبت به سگمان درشت نی- نازک نی در سه صفحه ساژیتال، فرونتال و عرضی(شکل 3):

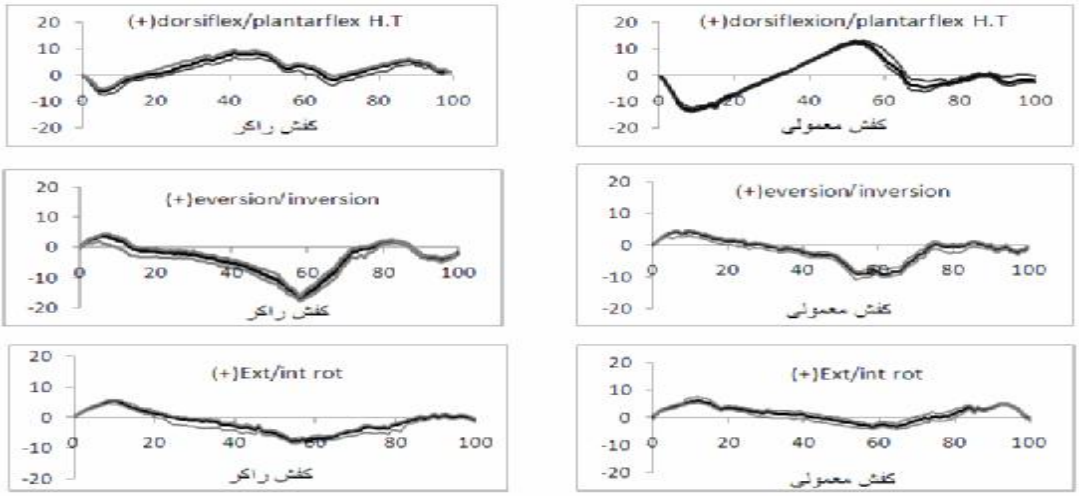
به‌طور کلی در طول یک سیکل کامل راه رفتن، میانگین دامنه حرکتی سگمان خلفی پا نسبت به سگمان تیبیا-فیبولا هنگام استفاده از کفش راکر در مقایسه با کفش معمولی در صفحه ساژیتال کاهش یافت (p=0/005). این کاهش در مراحل ابتدایی(p=0/005) و انتهایی(p=0/009) فاز ایستایی معنی‌دار شد ولی در سایر مراحل سیکل راه رفتن تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. میانگین دامنه حرکتی این مفصل در صفحه فرونتال افزایش یافت (p=0/028) که فقط در مرحله انتهایی فاز ایستایی معنی‌دار شد (p=0/037) و در سایر مراحل سیکل راه رفتن تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. در صفحه عرضی اختلاف میانگین دامنه حرکتی با استفاده از کفش اصلاح شده معنادار نشد(p=0/203).

[Downloaded from yafte.lums.ac.ir on 2026-05-27]

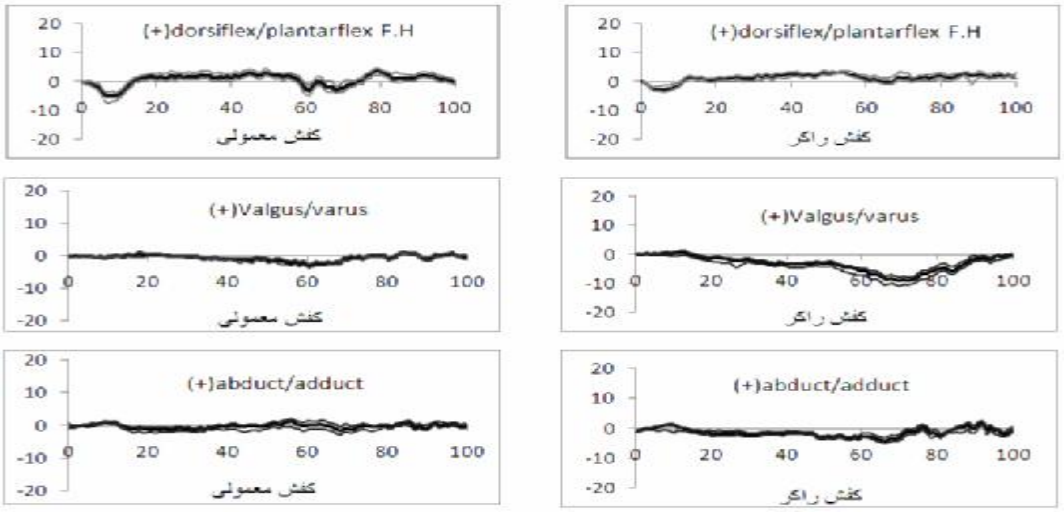
حرکات سگمان قدامی پا نسبت به سگمان خلفی پا در سه صفحه ساژیتال، فرونتال و عرضی(شکل 4):

دامنه حرکتی سگمان قدامی پا نسبت به سگمان خلفی پا نیز در صفحه ساژیتال کاهش یافت (p=0/047). این کاهش دامنه فقط در اولین مرحله فاز ایستایی(p=0/011)معنی‌دار شد و در طول سایر مراحل سیکل راه رفتن تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. در صفحه عرضی نیز کاهش دامنه حرکتی مشاهده شد(p=0/015). این کاهش در مراحل ابتدایی (p=0/037)و انتهایی (p=0/028)فاز ایستایی و مرحله میانی فاز نوسانی(p=0/009)معنی‌دار شد ولی در سایر مراحل سیکل راه رفتن تفاوت چشمگیری مشاهده نشد.

به‌طور کلی در طول یک سیکل کامل حرکتی با استفاده از کفش اصلاح شده در صفحه فرونتال(p=0/013)افزایش دامنه حرکتی مشاهده شد ولی این اختلاف در هیچ یک از مراحل سیکل گیت معنی‌دار نشد.



شکل شماره3- نمایش حرکات سگمان خلفی -میانی نسبت به سگمان درشت نی-نازک نی در طول یک سیکل راه رفتن در صفحات ساژیتال، فرونتال و عرضی هنگام استفاده از کفش راکر و معمولی



شکل شماره4- نمایش حرکات سگمان قدامی نسبت به سگمان خلفی -میانی در طول یک سیکل راه رفتن در صفحات ساژیتال، فرونتال و عرضی هنگام استفاده از کفش راکر و معمولی

[Downloaded from yafte.lums.ac.ir on 2026-05-27]

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه به بررسی اثر استفاده از کفش طبی با راکر پاشنه تا پنجه نسبت به کفش بدون راکر بر دامنه حرکتی مفاصل پا و مچ در حین راه رفتن پرداخته شد که نتایج این مطالعه نشان داد با استفاده از این کفش، حرکات سگمان خلفی پا نسبت به سگمان درشت نی- نازک نی در صفحه ساژیتال افزایش و در صفحه فرونتال کاهش ولی در صفحه عرضی تغییر چندانی مشاهده نشد. حرکات سگمان قدامی پا نسبت به سگمان خلفی پا در صفحه ساژیتال و عرضی کاهش یافت ولی در صفحه فرونتال افزایش داشت. با توجه به این که در این مقاله اثر کفش طبی با راکر پاشنه تا پنجه بر دامنه حرکتی مفصل پا و مچ بررسی شده، تنها با مطالعه وو[1] و همکاران(3)که به بررسی اثر کفش با راکر پنجه و پاشنه ساچ[2] بر روی دامنه حرکتی مفاصل پا و مچ پرداختند مطابقت دارد.

نتایج مطالعه وو و همکاران او (2004)، که به بررسی اثر یک نوع راکر پنجه همراه با پاشنه ساچ را بر روی حرکات مفاصل پا و مچ پرداختند در تمام صفحات حرکتی بجزء در دامنه حرکتی سگمان خلفی-میانی نسبت به سگمان تیبیا-فیبولا در صفحه ساژیتال(دورسی فلکشن-پلنتارفلکشن) با نتایج مطالعه ما مطابقت داشت. در مطالعه آنها دامنه مذکور افزایش یافته که با نتیجه بدست آمده از مطالعه ما هم راستا نیست. این مغایرت می‌تواند به علت تفاوت در نوع کفش‌های استفاده شده در مطالعه و تفاوت بیومکانیکی استفاده از راکر پاشنه با استفاده از گوه در ناحیه پاشنه باشد. گوه استفاده شده در مطالعه وو به اندازه کافی نرم و انعطاف پذیر نبود که بتواند عملکرد لازم را داشته باشد. بنابراین به جای کاهش دامنه حرکتی در صفحه ساژیتال هنگام تماس پاشنه با زمین میزان پلنتارفلکشن این مفصل افزایش پیدا کرد.

در مطالعه حاضر هنگام استفاده از کفش راکر حرکت سگمان خلفی-میانی نسبت به سگمان تیبیا-فیبولا در صفحه فرونتال(اینورژن/اورژن)افزایش یافته که با نتیجه مطالعه مذکور هم راستا بود. ممکن است علت این افزایش حرکتی جبران محدودیت حرکتی ایجاد شده در صفحه ساژیتال باشد(2). همچنین احتمال دارد افزایش ارتفاع راکر و کم بودن سطح اتکا و تماس کفش اصلاح شده با زمین سبب افزایش بی ثباتی در صفحه فرونتال شده باشد. این نتیجه با مطالعه اسچی[3] و همکاران وی(11)که نشان داد افزایش ضخامت راکر در زیر کفش سبب افزایش بی‌ثباتی و کاهش تعادل فرد می‌شود هم‌راستا می‌باشد.

مطالعه کی‌کوآنگ[4] و سانگ-یی[5] (13)روی اثر زاویه انحنای راکر پاشنه بر روی راه رفتن، نشان داد انحنای 20 درجه دامنه حرکتی مفصل مچ پا نسبت به انحنای 15 درجه کمتر است که با نتیجه به دست آمده از مطالعه حاضر مطابقت دارد. مطالعه نیگ[6] و همکاران وی(20) نشان داد زاویه دورسی فلکشن-پلنتارفلکشن هنگام تماس پاشنه با زمین، هنگام استفاده از کفش MBT[7] با کفش کنترل تفاوت چشمگیری نشان می‌دهد. نتایج این مطالعه نشان داد هنگام استفاده از این کفش در شروع فاز ایستایی پلنتارفلکشن مفصل مچ افزایش می‌یابد که علت اساسی تفاوت این زاویه ناشی از چگونگی تماس کفش MBT با زمین است. تماس کفش کنترل با زمین در ناحیه پاشنه صورت می‌گیرد ولی تماس کفش MBT در نزدیک ناحیه میانی پا صورت می‌گیرد.

علت تفاوت در نتیجه به دست آمده از مطالعه ما با مطالعات قبلی ممکن است به علت تفاوت در نوع کفش‌های استفاده شده در مطالعه و جنس مواد به کار رونده در ساخت آنها باشد. مطالعات مختلف نشان داده‌اند سختی کفی میانی، ارتفاع پاشنه و

1. Wu
2.Sach
3.Schie
4.Ki-Kwang
5.Song-Yi
6.Nigg
7.Masai barefoot technology

[Downloaded from yafte.lums.ac.ir on 2026-05-27]

ویژگی‌های اصطکاکی کفی خارجی از جمله ویژگی‌هایی هستند که روی پارامترهای سینماتیک حرکت و تعادل در طول راه رفتن اثر گذارند(21)مطالعه روبینز[1] و همکاران او(22)در سال 1992 نشان داد که سختی کفی میانی بر روی عملکرد سنسورهای پا تاثیر مثبت می‌گذارد و تعادل در طول راه رفتن را کنترل می‌کند، در نتیجه کفی نرم‌تر سبب کاهش فعالیت سنسورهای مچ پا شده، تعادل را کاهش می‌دهد. ممکن است در مطالعه حاضر علت افزایش دامنه حرکتی در صفحه فرونتال تفاوت در سختی کف کفش نسبت به مطالعات قبلی باشد. همچنین ضخامت کفی کفش و زاویه راکر نیز بر گیت افراد تاثیر گذارند. مطالعات قبلی نشان داده است افزایش زاویه راکر و پروگزیمال‌تر، قرار دادن محور راکر تحمل وزن را در ناحیه قدامی پا به مقدار بیشتری کاهش می‌دهد اما اگر زاویه راکر بیش از اندازه باشد ثبات بیمار کاهش می‌یابد(23).

نتایج مطالعه روبینز و همکاران وی(24)در سال 1997 نشان داد کفش با کفی نازک و سختی بالا کمتر تعادل بیمار را مختل می‌کند و بالعکس کفش با کفی ضخیم و سختی کم سبب کاهش حس عمقی و افزایش حرکات مچ پا برای حفظ تعادل می‌شود و تعادل فرد را کاهش می‌دهد. در مطالعه حاضر راکر پاشنه تا پنجه بررسی گردید که ضخامت آن و زاویه راکر در ناحیه پاشنه و پنجه نسبت به انواع دیگر راکر بیشتر است، در نتیجه ممکن است یکی دیگر از دلایل تفاوت‌های نتایج بدست آمده از مطالعه ما با مطالعات قبلی باشد.

همچنین کفش‌های راکر به منظور برداشتن فشار، حرکات مفاصل پا را در صفحه ساژیتال محدود می‌کنند، در مطالعه ما به علت این که تاثیر آنی کفش طبی با راکر پاشنه تا پنجه سنجیده شد ممکن است این تغییر آنی زاویه کف کفش و فشار کف پا بر الگوی راه رفتن افراد و دامنه حرکتی مفاصل پا و مچ تاثیر گذار باشد.

تفاوت در ابزار سنجش استفاده شده در مطالعات مختلف و استفاده از مدل‌های بیومکانیکی متفاوت برای تحلیل حرکات مفاصل پا یکی دیگر از عوامل بسیار مهم و تاثیرگذار روی میزان دامنه حرکتی بدست آمده از مطالعات مختلف است. در مطالعه حاضر از مدل بیومکانیکی سه سگمانی استفاده شد که روایی و پایایی این مدل درگذشته ثابت شده و تاکنون در مطالعات بسیاری استفاده شده است. ولی در مطالعاتی که روی کفش‌های راکر انجام شده از این مدل بیومکانیکی استفاده نشده و تنها وو و همکاران او از این مدل بیومکانیکی استفاده کردند. همچنین مطالعه حاضر بر روی یک گروه سنی خاص و تنها دختران سالم سنجیده شده در حالیکه تفاوت‌های جنسیتی قابل توجه در تحلیل حرکت وجود دارند که به نظر میرسد به علت تفاوت در آناتومی و عادات متفاوت باشد(25).

نتایج تحقیق حاضر در مجموع گویای آن است که کفش طبی با راکر پاشنه تا پنجه در ایجاد محدودیت حرکتی در مفصل مچ در صفحه ساژیتال موثر است، ولی تا حدودی باعث افزایش دامنه حرکتی این مفصل در صفحه فرونتال می‌شود و در حرکات صفحه عرضی این مفصل تاثیر چندانی ندارد. در مفاصل میانی پا در صفحه ساژیتال و عرضی باعث کاهش دامنه حرکتی و در صفحه فرونتال باعث افزایش دامنه حرکتی می‌شود.

با توجه به نتایج بدست آمده از این مطالعه توصیه می شود کفش طبی با راکر پاشنه تا پنجه برای افرادی که مشکلات تعادلی و حس عمقی دارند تجویز نشود، البته نیاز به مطالعات و بررسی های بیشتری در این زمینه می‌باشد.

1.Robbins

[Downloaded from yafte.lums.ac.ir on 2026-05-27]

References

1. Nurse, M.A. Changing the Texture of Footwear Can Alter Gait Patterns. J of EMG, 2005; 15: 496-506
2. Su, F.C., Wu, W.L. Gait analysis after ankle arthrodesis. Gait and posture, 2000;11: 54-61
3. Wu, W.L., Su, F.C. The effect of rocker sole and SACH heel on foot kinematics. Medical Engineering & Physics, 2004; 16: 639–646.
4. Branthwaite, H., Chockalingam, N. The Role of Footwear in Rehabilitation: A Review. The Internet Journal of Rehabilitation, 2010; 1
5. Janisse, D. and Janisse, E. Shoe modification and and the use of orthoses in the treatment of foot and ankle pathology. J Am Acad Orthop Surg 2008;16: 152-158.
6. Perry, J., Gait Analysis: normal and pathological function. U.S.A: Slack Inc, 1992.
7. Bogart, v.J., Effects of the Toe-Only Rocker on Gait Kinematics and Kinetics in Able-Bodied Persons., J Am Acad Orthop Surg 2005; 13:542-550
8. Hutchinsa, S., Bowker, P., Geary, N. The biomechanics and clinical efficacy of footwear adapted with rocker profiles—Evidence in the literature. The Foot, 2009; 19(3): 165-170
9. Michiel, J., Jannink, D., Maarten, J. Use of Orthopedic Shoes in Patients With Degenerative Disorders of the Foot. Arch Phys Med Rehabil, 2005; 86: 686-692
10. Long, J.T., Klein, J. P. Biomechanics of the double rocker sole shoe: Gait kinematics and kinetics. J of biomech 2007; 40(13): 2882-2890
11. Schie, C.V., Ulbrecht J.S., Becker, M.B., Design criteria for rigid rocker shoes. foot & Ankle International, 2000; 21: 833-44
12. Jun, S.C. The relationship between peak plantar pressure and comfort using the rocker shoes. 2004;16:50-56.
13. Ki-Kwang, L., Song-Yi, A. Effect of rocker heel angle of walking shoe on gait mechanics and muscle activity, in 12th Annual Congress of the ECSS 2007; 11-14
14. Hsu, D., Michael, W., Fisk, R. AAOS Atlas of Orthoses and Assistive Devices.4 ed. 2008, Mosboy: Philadelphia.384
15. Robbins, S., Long, T.J. Athletic footwear affects balance in men. Br J Sp Med, 1994; 28: 117-22
16. Ghasemi, M., Determination of the characteristics of padding materials used in foot orthoses. 1992; Glasgow: Strathclyde.
17. Peterson, M.J., Perry, J., Montgomery, J. Walking Paterns of Healthy Subjects Wearing Rocker Shoes. Physical Therapy, 1985; 65: 1483-1489
18. Lusard, M.M., Nielsen, C.C. Orthotics and Prosthetics in Rehabilitation. 2nd ed. 2007; Philadelphia: Saunders.
19. Nester, C.J., vander, M.L., and Bowker, P. Effect of foot orthoses on the kinematics and kinetics of normal walking gait. Gait and Posture, 2003; 17: 180_187

[Downloaded from yafte.lums.ac.ir on 2026-05-27]

20. Nigg, B., Hintzen, S., Ferber, R. Effect of an unstable shoe construction on lower extremity gait characteristics. Journal of Biomechanics 2006; 21(1): 82-88
21. Perry, S.D., Radtke, A. and Goodwin, C.R. Influence of footwear midsole material hardness on dynamic balance control during unexpected gait termination. Gait & Posture, 2007; 25: 94–8
22. Robbins, S., Gouw, G. and McClaran, J. Shoe sole thickness and hardness influence balance in older men. J Am Geriatr Soc, 1992; 40: 1089–94
23. Geary, N. and klenerman, L. The insensive foot. Northwick Park Experience. Leprosy Rev. 1987; 58: 79-84
24. Robbins, S. and Waked, E. Balance and vertical impact in sport. Arch Phys Med Rehabil, 1997; 78: 463-67
25. Hurwitza, D.E. Dynamic knee loads during gait predict proximal tibial bone distribution. J of Biomech, 1998; 31(5): 423-430

[Downloaded from yafte.lums.ac.ir on 2026-05-27]