



<https://icssps.ir>  
[info@icssps.ir](mailto:info@icssps.ir)

اولین کنفرانس بین‌المللی  
علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار

The first International Conference on  
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

## تأثیر آنی کفی طبی بر عملکرد تعادلی نوجوانان با عارضه کف پای صاف

موسی‌الرضا قربانی<sup>۱\*</sup>، زهرا محمدی<sup>۲</sup>

۱. گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

Email: [moosareza333@gmail.com](mailto:moosareza333@gmail.com)

۲. گروه تربیت بدنی، تربیت بدنی، دانشکده علوم انسانی، واحد میانه، دانشگاه آزاد اسلامی، میانه، ایران.

Email: [zrh.mohammdi80@gmail.com](mailto:zrh.mohammdi80@gmail.com)

نویسنده مسئول: موسی‌الرضا قربانی [E-mail Moosareza333@gmail.com](mailto:Moosareza333@gmail.com)

تلفن: ۰۹۱۸۹۱۲۳۶۰۰

### چکیده

**زمینه و هدف:** کف پای صاف به عنوان یکی از شایع‌ترین ناهنجاری‌های ساختاری پا، با ایجاد اختلال در مکانیسم‌های کنترل پاسچر، تعادل افراد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. اگرچه استفاده از کفی‌های طبی به عنوان یک مداخله رایج در این زمینه توصیه می‌شود، اما شواهد مربوط به تأثیر آنی آن بر شاخص‌های تعادلی در نوجوانان مبتلا به کف پای صاف همچنان نیازمند بررسی بیشتری است. این مطالعه با هدف بررسی تأثیر آنی کفی‌های طبی بر تعادل ایستا و پویای نوجوانان مبتلا به کف پای صاف انجام شد. **روش‌ها:** در این مطالعه نیمه تجربی، ۳۶ نوجوان ۱۱ تا ۱۴ ساله مبتلا به کف پای صاف با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. ارزیابی تعادل ایستا با استفاده از آزمون لک‌لک و تعادل پویا با استفاده از آزمون تعادل وای در سه جهت قدامی، خلفی-داخلی و خلفی-خارجی انجام شد. شرکت‌کنندگان در دو مرحله پیش‌آزمون (بدون کفی) و پس‌آزمون (با کفی طبی) مورد ارزیابی قرار گرفتند. داده‌ها با استفاده از آزمون  $t$  وابسته در سطح معناداری ۰۰۰۵ تحلیل شدند. یافته‌ها نشان داد که تعادل وای قدامی تغییر معناداری نداشت ( $P=0/08$ ). در تعادل وای خلفی-داخلی تفاوت مشاهده شده معنادار بود ( $P=0/021$ ) همچنین



# اولین کنفرانس بین‌المللی علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار

The first International Conference on  
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health

<https://icssps.ir>  
[info@icssps.ir](mailto:info@icssps.ir)

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

در تعادل وای خلفی-خارجی تفاوت معناداری دیده نشد ( $P=0/35$ ). در نهایت، آزمون تعادل لک‌لک تغییر معناداری را نشان داد ( $P=0/001$ ). این نتایج نشان می‌دهد که کفی طبی به صورت انتخابی بر برخی از شاخص‌های تعادلی تأثیر مثبت دارد. نتیجه‌گیری: یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که استفاده از کفی‌های طبی می‌تواند به عنوان یک مداخله سریع‌ال‌اثر، موجب بهبود شاخص‌های تعادلی در نوجوانان مبتلا به کف پای صاف گردد. بهبود مشاهده‌شده در تعادل خلفی-داخلی و آزمون لک‌لک را می‌توان به مکانیسم‌هایی همچون افزایش تحریکات حسی کف پا، بهبود حس عمقی، توزیع یکنواخت‌تر فشارهای پلانتار و اصلاح راستای بیومکانیکی نسبت داد. با این حال، به دلیل محدودیت‌هایی از جمله بررسی اثر فوری کفی و عدم کنترل کامل متغیرهای مداخله‌گر، انجام مطالعات آتی با دوره‌های پیگیری بلندمدت و بررسی تأثیر ترکیبی کفی‌های طبی با مداخلات تمرینی پیشنهاد می‌شود.

**کلیدواژه‌ها:** کف پای صاف، کفی طبی، تعادل، آزمون لک‌لک، آزمون تعادل وای

## مقدمه

حفظ تعادل یکی از اساسی‌ترین عملکردهای عصبی - عضلانی در انجام اکثر فعالیت‌های ساده و پیچیده است (زاوالیشی و همکاران، ۲۰۲۱). مفصل مچ پا به عنوان بخش انتهایی زنجیره حرکتی اندام تحتانی، نقش تعیین‌کننده‌ای در کنترل پاسچر و ثبات پویای بدن ایفا می‌نماید. هرگونه تغییر در پارامترهای بیومکانیکی این مفصل اعم از ناهنجاری‌های ساختاری، اختلالات عملکردی یا تغییر در سطح اتکا می‌تواند منجر به ایجاد اختلال در استراتژی‌های کنترل وضعیت بدن شده و الگوهای جبرانی ناکارآمدی را در سیستم اسکلتی-عضلانی ایجاد نماید. این تغییرات با ایجاد اختلال در توزیع نیروهای وارده و انتقال بارهای مکانیکی غیرطبیعی به بخش‌های پروگزیمال، می‌توانند ریسک بروز آسیب‌های زنجیره‌ای را در اندام تحتانی افزایش دهند (الشهری و همکاران، ۲۰۲۵). گائو و همکاران، ۲۰۲۴).

در میان ناهنجاری‌های ساختمانی پا، عارضه کف پای صاف از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این ناهنجاری، افت قوس طولی-داخلی پا طی فاز تحمل وزن منجر به تغییر سطح اتکا، جابجایی مرکز ثقل و مرکز فشار، و در نهایت اختلال در مکانیسم‌های کنترل پاسچر می‌گردد. این تغییرات ساختاری-کارکردی نه تنها عملکرد افراد تأثیر مستقیم می‌گذارد، بلکه با ایجاد اختلال در توزیع مؤلفه عمودی نیروی عکس‌العمل زمین و تغییر الگوی فعالیت عضلانی، منجر به خستگی زودرس عضلات اندام تحتانی و بروز علائم درد در افراد مبتلا می‌شود (چن، ۲۰۲۴).

مطالعات نشان می‌دهند کف پای صاف علاوه بر ایجاد درد و خستگی زودرس، با افزایش فشار در ناحیه قوس طولی داخلی، منجر به اختلال در تعادل می‌شود (اتسوکا و همکاران، ۲۰۰۳. رزیک و سدريانتو، ۲۰۲۵. شهریاری و همکاران، ۲۰۲۴). با توجه به قرارگیری پا در زنجیره حرکتی بسته، بازخورد حرکتی مفاصل لگن، ران و زانو بر عملکرد مچ پا تأثیر مستقیم دارد. در این شرایط، حتی تغییرات بیومکانیکی جزئی در ناحیه سطح اتکا، همراه با ناهنجاری‌های آناتومیکی نظیر صافی یا گودی کف پا و ویژگی‌های ساختاری پا، می‌تواند تعادل افراد را تحت تأثیر قرار دهد. در همین راستا مطالعه ایندا<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۵) با بررسی ۱۰۸ فرد مبتلا به ناهنجاری کف پای صاف نشان داد که این عارضه تأثیر معناداری بر کاهش عملکرد تعادلی افراد دارد. بر اساس یافته‌های این پژوهش،

<sup>1</sup>Indah



کف پای صاف منجر به اختلال در تعادل ایستا و پویا می‌شود (رزیک و سدریانتو، ۲۰۲۵). همچنین نتایج مطالعه‌ای که بر روی ۱۰۹ دانش‌آموز ۱۲ تا ۱۴ ساله انجام شد نشان داد، بین صافی کف پا با تعادل و عملکرد فیزیکی نوجوانان ارتباط معناداری وجود دارد. بر این اساس، با افزایش درجه صافی کف پا، تعادل ایستا و پویا کاهش یافته و در مقابل، زمان مورد نیاز برای انجام تکالیف چابکی و تغییر جهت افزایش می‌یابد (فبریانتی و همکاران، ۲۰۲۴).

با توجه به تأثیر ثابت‌شده کف پای صاف بر اختلال تعادل، این پرسش مطرح می‌شود که آیا استفاده از کفی‌های طبی می‌تواند به عنوان یک مداخله مؤثر، موجب بهبود تعادل در این افراد شود؟ شواهد پژوهشی نشان می‌دهد که کفی‌های طبی با مکانیسم‌های مختلفی از جمله توزیع مجدد فشار کف پا، اصلاح الگوی بیومکانیک راه رفتن و بهبود بازخوردهای حسی می‌توانند بر پارامترهای تعادلی تأثیر بگذارند. به عنوان مثال، مطالعه آناستیا و همکاران (۲۰۲۴) نشان داد که استفاده از کفی‌های طبی سفارشی به مدت ۸ هفته منجر به بهبود معنادار در نمرات آزمون تعادل ایستا و پویا در نوجوانان مبتلا به کف پای صاف شده است (بهرانجا و همکاران، ۲۰۲۴). همچنین یافته‌های ایرما<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۲۴) حاکی از آن است که این کفی‌ها با ایجاد پایه حمایتی مناسب، ثبات وضعیتی را افزایش داده و از طریق تحریک گیرنده‌های عمقی کف پا، بازخورد عصبی-عضلانی را بهبود می‌بخشند (ایرما و همکاران، ۲۰۲۴). در میان روش‌های ارزیابی تعادل، آزمون‌های تعادل وای و لک لک از رایج‌ترین ابزارهای سنجش به‌شمار می‌روند که از پایایی و روایی مطلوبی در جمعیت‌های مختلف برخوردار می‌باشند (الیور و همکاران، ۲۰۱۹). پلیسکی و همکاران، ۲۰۲۱). این آزمون‌ها به‌طور گسترده‌ای در مطالعات میدانی و کلینیکی برای ارزیابی تعادل ایستا و پویا مورد استفاده قرار می‌گیرند. با وجود حجم گسترده تحقیقات در زمینه تعادل ایستا و پویای افراد مبتلا به ناهنجاری‌های کف پا، مطالعات محدودی به بررسی تأثیر آنی کفی طبی به عنوان متغیر اصلی بر عملکرد تعادلی کودکان و نوجوانان پرداخته‌اند. این در حالی است که تعادل به عنوان پیش‌نیاز اجرای موفقیت‌آمیز اکثر فعالیت‌های روزمره و ورزشی محسوب شده و نقص در آن می‌تواند زمینه‌ساز بروز آسیب‌های متعدد در موقعیت‌های مختلف ایستا و پویا باشد. با توجه به این شکاف پژوهشی و اهمیت موضوع، مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر آنی کفی‌های طبی بر شاخص‌های تعادلی نوجوانان مبتلا به عارضه کف پای صاف طراحی و اجرا شد.

### روش تحقیق

این مطالعه از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون بود که به منظور بررسی تأثیر آنی کفی‌های طبی بر عملکرد تعادلی نوجوانان مبتلا به کف پای صاف انجام شد. جامعه آماری تحقیق را نوجوانان ۱۱ تا ۱۴ ساله با عارضه کف پای صاف تشکیل می‌دادند. بر اساس نرم‌افزار G\*Power و با در نظر گرفتن سطح معناداری ۰/۰۵، توان آماری ۰/۸ و اندازه اثر ۰/۵، حجم نمونه مورد نیاز ۳۶ نفر برآورد شد. از این رو، تعداد ۳۶ نوجوان واجد شرایط به‌صورت هدفمند انتخاب و در مطالعه شرکت داده شدند (ویلسینسکی و همکاران، ۲۰۲۱).

شرایط ورود افراد به مطالعه شامل: تشخیص کف پای صاف بر اساس معیارهای استاندارد، نداشتن سابقه جراحی در اندام تحتانی، عدم ابتلا به بیماری‌های عصبی-عضلانی یا اختلالات تعادلی با منشأ غیرارتوپدیک، و عدم مصرف داروهای مؤثر بر تعادل بود. قبل از

<sup>2</sup>Irma



# اولین کنفرانس بین‌المللی علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار

The first International Conference on  
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health

<https://icssps.ir>  
[info@icssps.ir](mailto:info@icssps.ir)

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

انجام آزمون کلیه شرکت‌کنندگان و والدین آنان رضایت آگاهانه کتبی ارائه نمودند، همچنین لازم به ذکر است پیش از شروع آزمون داده‌های سن، قد و وزن توسط محقق ثبت شدند. برای تشخیص و غربالگری ناهنجاری کف پای صاف در شرکت‌کنندگان، از آزمون بالینی افت ناوی استفاده شد. شرکت‌کنندگان بدون کفش و جوراب در حالت ایستاده قرار گرفتند. آزمونگر برجستگی استخوان ناوی در سطح داخلی پا را به دقت لمس و موقعیت آن را مشخص نمود. در مرحله اول، به منظور حفظ ایمنی و جلوگیری از هرگونه حرکت جبرانی، از شرکت‌کنندگان خواسته شد تا برای حفظ تعادل، نوک انگشتان دست خود را به آرامی بر روی دیوار مجاور قرار دهند. در این حالت، ارتفاع استخوان ناوی از سطح زمین با استفاده از یک خط‌کش استاندارد اندازه‌گیری و ثبت شد. سپس از فرد خواسته شد تا وزن بدن خود را به طور کامل بر روی هر دو پا بیندازد و در حالت عادی بایستد. در این وضعیت، مجدداً ارتفاع استخوان ناوی از سطح زمین اندازه‌گیری شد. میزان افت ناوی برای هر پا، از طریق اختلاف بین دو اندازه‌گیری اولیه (بدون بار کامل) و ثانویه (با بار کامل) محاسبه شد. مطابق با پروتکل‌های استاندارد، افراد با میزان افت ناوی بیشتر از ۱۰ میلی‌متر در یک یا هر دو پا، به عنوان مبتلا به کف پای صاف عملکردی شناسایی شده و در گروه مطالعه قرار گرفتند (قربانی و همکاران، ۲۰۲۵). پس از انتخاب نمونه‌ها و اخذ رضایت آگاهانه، پروتکل تحقیق در دو مرحله اجرا شد. در مرحله پیش‌آزمون، شرکت‌کنندگان بدون استفاده از کفی طبی و تنها با کفش استاندارد مورد ارزیابی قرار گرفتند. برای سنجش تعادل ایستا از آزمون تعادل لک استفاده شد که در آن از شرکت‌کننده خواسته شد در حالت بارفوت روی سطح صاف ایستاده، دست‌ها را در کنار بدن نگه داشته و پای غیرغالب را از ناحیه زانو خم کند به طوری که کف پا در تماس با زانو پای تکیه‌گاه قرار گیرد. زمان با اولین اعلامیه آزمونگر شروع و با وقوع هر یک از شرایط زیر متوقف می‌شد: حرکت پای تکیه‌گاه از موقعیت اولیه، تماس پای غیرغالب با زمین، جدا شدن دست‌ها از کنار بدن، یا گذشت ۶۰ ثانیه. هر شرکت‌کننده سه بار فرصت انجام آزمون داشت و میانگین زمان‌های ثبت شده برای تحلیل نهایی استفاده شد (سمبادا و باسکورا، ۲۰۲۵).

برای آزمون تعادل وای، آزمودنی با پای غالب در صفحه تلاقی سه جهت می‌ایستاد و تا آنجا که مرتکب خطا نشود (پا از صفحه تلاقی سه جهت حرکت نکند، روی پایی که عمل دستیابی انجام می‌دهد تکیه نکند یا شخص نیفتد) با پای دیگر در جهتی که آزمونگر به صورت تصادفی تعیین می‌کرد، عمل دستیابی را از طریق حرکت نشانگرها انجام می‌داد و به حالت طبیعی روی دو پا باز می‌گشت و فاصله‌ای را که آزمودنی نشانگر را جابجا کرده است به عنوان فاصله دستیابی او ثبت می‌شد. پس از گرم کردن و اجرای حرکات کششی، ۱۸۰ ثانیه به آزمودنی‌ها اجازه داده شد که بر روی دستگاه جهت‌های دسترسی را تمرین کنند. سپس هر آزمودنی هر یک از جهت‌ها را سه بار انجام می‌داد و بین هر کدام از تلاش‌ها ۱۲۰ ثانیه فرصت برای استراحت داده می‌شد و در نهایت فاصله‌های دسترسی در هر سه جهت ثبت گردید (ویلسون و همکاران، ۲۰۱۸). جهت به دست آوردن نمره تعادل پویا در هر جهت به صورت جداگانه از فرمول زیر استفاده کردیم:

$$\text{امتیاز} = \frac{\text{فاصله دست یابی}}{\text{طول اندام}} \times 100$$

برای مقایسه مقادیر پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر یک از متغیرها، از آزمون T همبسته (Paired Samples t-test) استفاده شد. این آزمون به دلیل وابسته بودن داده‌ها و اندازه‌گیری مکرر بر روی یک گروه از شرکت‌کنندگان انتخاب گردید. سطح معناداری آماری در تمامی تحلیل‌ها  $P \leq 0.05$  در نظر گرفته شد.





<https://icssps.ir>  
[info@icssps.ir](mailto:info@icssps.ir)

# اولین کنفرانس بین‌المللی علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار

The first International Conference on  
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

## یافته ها

یافته های دموگرافیک آزمودنی ها در جدول ۱ خلاصه شده است.

اطلاعات مربوط به اطلاعات جمعیت شناسی آزمودنی ها شامل سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی در جدول ۱ نشان داده شده است.  
 جدول ۱. اطلاعات جمعیت شناسی آزمودنی ها ( میانگین  $\pm$  انحراف استاندارد)

| متغیر                              | میانگین $\pm$ انحراف استاندارد |
|------------------------------------|--------------------------------|
| سن (سال)                           | ۱۲/۳۲ $\pm$ ۲/۰۱               |
| قد (سانتی متر)                     | ۱۵۳/۲۶ $\pm$ ۵/۹۱              |
| وزن (کیلوگرم)                      | ۵۰/۲۱ $\pm$ ۶/۱۳               |
| شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع) | ۲۲/۶۱ $\pm$ ۲/۰۹               |

در بررسی تفاوت پیش آزمون و پس آزمون (جدول ۲)، نتایج نشان داد که تعادل وای قدامی تغییر معناداری نداشت ( $P=0/08$ ). در تعادل وای خلفی-داخلی تفاوت مشاهده شده معنادار بود ( $P=0/021$ ) همچنین در تعادل وای خلفی-خارجی تفاوت معناداری دیده نشد ( $P=0/35$ ). در نهایت، آزمون تعادل لک لک تغییر معناداری را نشان داد ( $P=0/001$ ).

## جدول ۲. نتایج آزمون تی همبسته

| متغیر                | پیش آزمون $\pm$ انحراف معیار | پس آزمون $\pm$ انحراف معیار | P      | T     |
|----------------------|------------------------------|-----------------------------|--------|-------|
| تعادل وای قدامی      | ۶۱/۶۹ $\pm$ ۶/۷۶             | ۶۲/۳۹ $\pm$ ۷/۲۹            | ۰/۰۸   | -۳/۵۱ |
| تعادل وای خلفی-داخلی | ۶۵/۲۳ $\pm$ ۸/۱۱             | ۶۹/۲۳ $\pm$ ۵/۸۱            | ۰/۰۲۱* | ۱۲/۴۹ |
| تعادل وای خلفی-خارجی | ۶۹/۴۷ $\pm$ ۷/۹۰             | ۶۹/۳۸ $\pm$ ۸/۰۲            | ۰/۳۵   | -۸/۶۰ |
| تعادل لک لک          | ۷/۱۳ $\pm$ ۲/۵۶              | ۱۱/۴۲ $\pm$ ۲/۲۰            | ۰/۰۰۱* | -۴/۸۸ |

## بحث

هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر آنی استفاده از کفی طبی بر شاخص های مختلف تعادل ایستا و پویا بود. یافته ها نشان داد که تعادل وای خلفی-داخلی و آزمون تعادل لک لک پس از استفاده از کفی طبی بهبود معناداری داشتند، در حالی که تغییرات مشاهده شده در تعادل وای قدامی و وای خلفی-خارجی معنادار نبودند. این نتایج نشان می دهد که اثر آنی کفی طبی در برخی آزمون های تعادلی بروز پیدا کرده و در برخی دیگر تغییری ایجاد نکرده است.

پا به عنوان انتهایی ترین بخش اندام تحتانی، سطح اتکای محدودی را برای حفظ پایداری بدن فراهم می سازد. در این زمینه، کفی های طبی با حفظ ساختار قوس کف پا و گسترش سطح تماس پلانتر، از یک سو موجب توزیع سیستماتیک فشارهای وارده بر پا شده و از سوی دیگر با افزایش تحریکات حسی لمسی، سهم بسزایی در ارتقای ثبات پاسچر ایفا می کنند (هملین و همکاران، ۲۰۱۲). شواهد علمی متعددی نقش اطلاعات حسی عمقی را در کنترل پاسچر تأیید نموده اند. به عنوان نمونه، وان جفن و همکاران در پژوهش خود نشان دادند که اختلال در ورودی های حسی پیکری ناشی از نوروپاتی دیابتی، با ایجاد نقص در عملکرد ایستایی، تأثیر مستقیمی بر کاهش توانایی حفظ تعادل وضعیتی دارد (ون جفن و همکاران، ۲۰۰۷).



# اولین کنفرانس بین‌المللی علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار

The first International Conference on  
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health

<https://icssps.ir>  
[info@icssps.ir](mailto:info@icssps.ir)

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

نتایج تحقیق ما همسو با تحقیق بهارا و همکاران (بهارا و همکاران، ۲۰۲۲)، هملین و همکاران (هملین و همکاران، ۲۰۱۲) و فتاحی و همکاران (فتاحی و همکاران، ۲۰۲۰) بود. یافته‌های مطالعه حاضر با نتایج مطالعه سینگ و همکاران (۲۰۲۳) که بر روی نمونه‌ای متشکل از ۳۰ کودک (۱۷ پسر و ۱۳ دختر) با میانگین سن ۱۱/۶۳ سال مبتلا به کف پای صاف انعطاف‌پذیر دوطرفه انجام شد، همسو می‌باشد. در تحقیق مذکور نیز استفاده از کفی‌های سیلیکونی حمایت‌کننده قوس پا موجب بهبود نمرات پایداری و تحرک در آزمون‌های تعادلی گردید. اگرچه در این مطالعه بهبود در پارامترهایی همچون طول مسیر و سرعت متوسط از نظر آماری معنادار نبود، اما در تمامی شاخص‌های مورد بررسی روند بهبودی مشاهده گردید (سینگ و همکاران، ۲۰۲۲). به علاوه ماتاکولا و همکاران در یافته‌های پژوهشی خود به این نتیجه رسیدند که به کارگیری کفی‌های طبی می‌تواند موجب بهبود شاخص‌های تعادل ایستا در افراد دارای ناهنجاری‌های راستایی پا گردد (ماتاکولا و همکاران، ۲۰۰۷). که این یافته با نتایج مطالعه حاضر هم‌سویی دارد. از منظر بیومکانیکی، وجود هرگونه اختلال در ساختار و راستای طبیعی پا می‌تواند منجر به توزیع نامتعادل فشار در طول زنجیره حرکتی اندام تحتانی شود. در این شرایط، کفی‌های طبی با اصلاح الگوی اعمال نیرو و تسهیل تطابق پا با سطوح مختلف، به توزیع بهینه استرس‌های وارده کمک می‌کنند. این مکانیسم نه تنها باعث بهبود پایداری وضعیتی می‌شود، بلکه با کاهش تمرکز تنش در نقاط خاص، احتمال بروز آسیب‌های ناشی از فشار بیش از اندازه را نیز کاهش می‌دهد. همچنین به نظر می‌رسد کفی‌های طبی با ایجاد تغییرات مثبت در الگوی فعالیت عضلانی، نقش مکمل در این فرآیند ایفا می‌کنند (کیدو و همکاران، ۲۰۱۴).

مطالعه فتاحی و همکاران به بررسی اثر آنی کفی طبی بر تعادل نوجوانان مبتلا به کف پای صاف و گود انجام شد. در این پژوهش نیمه‌تجربی، ۳۴ نوجوان ۱۱ تا ۱۴ ساله با استفاده از نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند و عملکرد تعادل ایستا و پویای آنان قبل و بعد از استفاده از کفی طبی مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته‌های تحقیق نشان داد که استفاده از کفی طبی تأثیر معناداری بر بهبود تعادل پویای نوجوانان دارد، اما بر تعادل ایستای آنان اثرگذار نبوده است. همچنین بین دو گروه کف پای صاف و گود از نظر تعادل ایستا و پویا، مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون، تفاوت معناداری مشاهده نشد (فتاحی و همکاران، ۲۰۲۰).

نتایج این مطالعه که حاکی از تأثیر مثبت کفی طبی بر تعادل پویا در هر دو گروه است، با یافته‌های پژوهش حاضر در زمینه بهبود شاخص‌های تعادلی هم‌سو می‌باشد. این همخوانی نشان می‌دهد که کفی‌های طبی می‌توانند با مکانیسم‌های مختلف از جمله بهبود توزیع فشار و افزایش ثبات، نقش مؤثری در ارتقای عملکرد تعادلی داشته باشند.

نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر با یافته‌های گریبل و همکاران (گریبل و برون، ۲۰۰۴) که گزارش نمودند استفاده از کفی طبی موجب افزایش معنادار دامنه دسترسی در تمامی جهات به جز جهت خارجی شده است، هم‌سویی دارد. این همخوانی نشان می‌دهد که کفی‌های طبی می‌توانند با بهبود الگوی توزیع فشار و افزایش پایداری، نقش مؤثری در ارتقای عملکرد تعادلی ایفا نمایند. با این وجود، یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج مطالعه اولستد و همکاران (المستد و هرتل، ۲۰۰۴) که به بررسی تأثیر کفی بر تعادل افراد با سه نوع ساختار مختلف پا (گود، صاف و طبیعی) پرداختند، همخوانی ندارد. در تحقیق مذکور، استفاده از کفی منجر به ایجاد تفاوت معنادار در شاخص‌های تعادلی نشده است. این ناهمخوانی را می‌توان به عواملی همچون تفاوت در دامنه سنی شرکت‌کنندگان، مدت زمان استفاده از کفی (استفاده چهارساعته روزانه به مدت دو هفته در مقابل بررسی اثر فوری)، و پروتکل مداخله نسبت داد. همچنین یافته‌های حاضر با نتایج کوتاه و همکاران (کوتاه و همکاران، ۲۰۰۵) که بر ارتباط بین نوع اختلال ساختاری پا و میزان ثبات



<https://icssps.ir>  
[info@icssps.ir](mailto:info@icssps.ir)

# اولین کنفرانس بین‌المللی علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار

The first International Conference on  
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

پاسچرال در شرایط ایستا و پویا تأکید داشتند، همسو می‌باشد. این همخوانی نشان می‌دهد که ویژگی‌های آناتومیک پا نقش تعیین‌کننده‌ای در عملکرد تعادلی داشته و مداخلاتی مانند کفی‌های طبی می‌توانند با توجه به این ویژگی‌ها اثرات متفاوتی را ایجاد نمایند.

به طور خلاصه، یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که استفاده از کفی طبی می‌تواند از طریق مکانیسم‌های متعددی منجر به بهبود شاخص‌های تعادلی شود. افزایش تحریکات حسی-لمسی کف پا و بهبود پروپریوسپشن از جمله عوامل کلیدی در ارتقای ثبات پاسچرال محسوب می‌شوند. همچنین، توزیع یکنواخت‌تر فشارهای پلانتر، اصلاح راستای بیومکانیکی زنجیره اندام تحتانی و افزایش سطح اتکای مؤثر از دیگر عواملی هستند که به بهبود تعادل ایستا و پویا کمک می‌کنند. به نظر می‌رسد کفی‌های طبی با ایجاد پایه حمایتی مناسب، شرایط بهینه‌تری برای عملکرد سیستم عصبی-عضلانی در حفظ تعادل فراهم می‌سازند.

از جمله محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به عدم کنترل دقیق میزان فعالیت فیزیکی روزانه شرکت‌کنندگان، عدم ارزیابی پارامترهای کینماتیکی و کینتیکی راه رفتن و همگن نبودن نمونه‌ها از نظر شدت ناهنجاری‌های پا اشاره نمود. همچنین، بررسی اثر فوری کفی بدون در نظرگیری دوره سازگاری از دیگر محدودیت‌های محسوب می‌شود. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده، تأثیر طولانی‌مدت استفاده از کفی‌های طبی بر شاخص‌های تعادلی با دوره‌های پیگیری بلندمدت مورد بررسی قرار گیرد. همچنین، مطالعات الکترومیوگرافی برای ارزیابی تغییرات فعالیت عضلات ناحیه پا و لگن و تأثیر طراحی‌های مختلف کفی (از نظر جنس، ارتفاع و قوس) بر تعادل افراد با انواع ناهنجاری‌های پا پیشنهاد می‌گردد. به علاوه انجام پژوهش‌های آینده نگر به منظور بررسی تأثیر ترکیب کفی‌های طبی با مداخلات تمرینی نیز می‌تواند جنبه‌های کاربردی این وسیله را بطور دقیق‌تری تبیین نماید.

## نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های این مطالعه، می‌توان نتیجه‌گیری نمود که استفاده از کفی‌های طبی به‌عنوان یک مداخله سریع و آنی، می‌تواند موجب بهبود شاخص‌های تعادلی در کودکان مبتلا به ناهنجاری کف پای صاف گردد. اگرچه میزان این بهبودی در تمامی جهات و آزمون‌ها یکسان نبود، ولی تأثیر مثبت کفی‌ها در ارتقای پایداری وضعیتی به‌وضوح مشهود است.

## تشکر و قدردانی

از کلیه افرادی که در تهیه، نگارش و تکمیل این مطالعه ما را یاری کردند، صمیمانه سپاسگزاری می‌نمایم



<https://icssps.ir>  
[info@icssps.ir](mailto:info@icssps.ir)

اولین کنفرانس بین المللی  
علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار

The first International Conference on  
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

## References

- Alshehri, S. H. S., Alshahrani, M. S., Al Adal, S. Y., Alyazedi, F. M., Alnakhli, H. H., & Reddy, R. S. (2025). An examination of ankle joint position sense, postural control and associated neuromuscular deficits in patients with plantar fasciitis: a cross-sectional analysis with advanced biomechanical and psychosocial correlates. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 20(1), 67.
- Bahrurnajah, A. Y., Fatati, M., & Anggriani, A. F. (2024). Impact of Custom Foot Orthosis on Dynamic Balance in Sports Enthusiasts with Flat Feet. *Journal of Prosthetics Orthotics and Science Technology*, 3(2), 60–66.
- Behera, K., Mohanty, R. K., & Das, S. P. (2022). Immediate effects of silicone arch support insoles on postural balance in children with flexible flat feet. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine Research*, 6(2).
- Chen, M. (2024). Research on optimization of basketball jumping landing techniques and reduction of ankle joint injury risk based on biomechanics analysis. *Molecular & Cellular Biomechanics*, 21(3), 600–600.
- Cote, K. P., Brunet, M. E., Gansneder, B. M., & Shultz, S. J. (2005). Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability. *Journal of athletic training*, 40(1), 41.
- Fattahi, A., Koreili, Z., & Ameli, M. (2020). Instantaneous effect of insole on the balance of adolescents with flat foot and pes cavus. *Journal of Sport Biomechanics*, 6(1), 44–53.
- Febriyanti, I., Setijono, H., Wijaya, F. J. M., & Kusuma, I. D. M. A. W. (2024). Foot health and physical fitness: investigating the interplay among flat feet, body balance, and performance in junior high school students. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 28(3), 168–174.
- Gao, X., Xu, D., Baker, J. S., Ee-Chon, T., Liang, M., & Gu, Y. (2024). Exploring biomechanical variations in ankle joint injuries among Latin dancers with different stance patterns: utilizing OpenSim musculoskeletal models. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 12, 1359337.
- Ghorbani, M., Yaali, R., Sadeghi, H., & Koumantakis, G. A. (2025). The impact of flatfeet on the correlation between functional movement scores, balance, agility, and core muscle strength in young females: a cross-sectional study. *Scientific Reports*, 15(1), 5077.
- Hamlyn, C., Docherty, C. L., & Klossner, J. (2012). Orthotic intervention and postural stability in participants with functional ankle instability after an accommodation period. *Journal of athletic training*, 47(2), 130–135.
- Kido, M., Ikoma, K., Hara, Y., Imai, K., Maki, M., Ikeda, T., Fujiwara, H., Tokunaga, D., Inoue, N., & Kubo, T. (2014). Effect of therapeutic insoles on the medial longitudinal arch in patients with flatfoot deformity: a three-dimensional loading computed tomography study. *Clinical biomechanics*, 29(10), 1095–1098.
- Mattacola, C. G., Dwyer, M. K., Miller, A. K., Uhl, T. L., McCrory, J. L., & Malone, T. R. (2007). Effect of orthoses on postural stability in asymptomatic subjects with rearfoot malalignment during a 6-week acclimation period. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 88(5), 653–660.
- Olivier, B., Martin, C., Zumana, N., & Godlwana, L. (2019). Intra-rater and inter-rater reliability of six musculoskeletal preparticipatory screening tests. *South African Journal of Physiotherapy*, 75(1), 1–10.
- Olmsted, L. C., & Hertel, J. (2004). Influence of foot type and orthotics on static and dynamic postural control. *Journal of sport rehabilitation*, 13(1), 54–66.





<https://icssps.ir>  
[info@icssps.ir](mailto:info@icssps.ir)

# اولین کنفرانس بین المللی علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار

**The first International Conference on  
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health**

**March 17, 2026-GEORGIA**

**۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان**

- Otsuka, R., Yatsuya, H., Miura, Y., Murata, C., Tamakoshi, K., Oshiro, K., Nishio, N., Ishikawa, M., Zhang, H. M., & Shiozawa, M. (2003). Association of flatfoot with pain, fatigue and obesity in Japanese over sixties. [Nihon koshu eisei zasshi] Japanese journal of public health, 50(10), 988–998.
- Plisky, P., Schwartkopf-Phifer, K., Huebner, B., Garner, M. B., & Bullock, G. (2021). Systematic review and meta-analysis of the Y-balance test lower quarter: reliability, discriminant validity, and predictive validity. International Journal of Sports Physical Therapy, 16(5), 1190.
- Rizqillah, I. P., & Sudaryanto, W. T. (2025). The relationship of flat foot with static balance and dynamic balance. Malahayati International Journal of Nursing and Health Science, 7(12), 1436–1441.
- Rome, K., & Brown, C. (2004). Randomized clinical trial into the impact of rigid foot orthoses on balance parameters in excessively pronated feet. Clinical rehabilitation, 18(6), 624–630.
- Sembada, A. N., & Baskora, R. (2025). Static (Standing Strok Test) and Dynamic Balance Relationship (Y-Balance) Toward the Result of Mawashi Ushiro Geri Kicks Karate Extracurricular SMP Negeri 4 Pemalang. COMPETITOR: Jurnal Pendidikan Kepelatihan Olahraga, 17(2), 1260–1270.
- Shahriari, F., Roshani, S., & Mohammad Ali Nasab Firouzjah, E. (2024). Effect of 8 Weeks Foot Reflexology Massage on Balance, Foot Arc, and Pain in Girls Aged 14 to 18 Years With Flat Foot. The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine, 13(2), 364–377.
- Van Geffen, J., Dijkstra, P., Hof, A., Halbertsma, J., & Postema, K. (2007). Effect of flat insoles with different Shore A values on posture stability in diabetic neuropathy. Prosthetics and orthotics international, 31(3), 228–235.
- Wilczyński, B., Wąż, P., & Zorena, K. (2021). Impact of three strengthening exercises on dynamic knee valgus and balance with poor knee control among young football players: A randomized controlled trial. Healthcare,
- Wilson, B. R., Robertson, K. E., Burnham, J. M., Yonz, M. C., Ireland, M. L., & Noehren, B. (2018). The relationship between hip strength and the Y balance test. Journal of sport rehabilitation, 27(5), 445–450.