

به نام خدا

# حرکات اصلاحی تمرینات اصلاحی ناهنجاری پای چرخیده به خارج

مؤلف :

مهیار کریمی

انتشارات ارسطو

(سازمان چاپ و نشر ایران - ۱۴۰۳)

نسخه الکترونیکی این اثر در سایت سازمان چاپ و نشر ایران و اپلیکیشن کتاب رسان موجود می باشد

chaponashr.ir

سرشناسه: کریمی، مهیار، ۱۳۷۵-  
عنوان و نام پدیدآور: حرکات اصلاحی: تمرینات اصلاحی ناهنجاری پای چرخیده به خارج/مؤلف  
مهیار کریمی.

مشخصات نشر: انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)، ۱۴۰۳.

مشخصات ظاهری: ۴۰ص: مصور.

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۴۰۸-۲۶۴-۰

وضعیت فهرست نویسی: فیپا

Foot -- Abnormalities -- Treatment  
Movement therapy

موضوع: پاها -- ناهنجاری ها -- درمان

حرکت درمانی

رده بندی کنگره: QP۳۱۰

رده بندی دیویی: ۶۱۲/۰۴۴

شماره کتابشناسی ملی: ۹۷۳۹۹۵۳

اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیپا

نام کتاب: حرکات اصلاحی: تمرینات اصلاحی ناهنجاری پای چرخیده به خارج

مؤلف: مهیار کریمی

ناشر: انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)

صفحه آرای، تنظیم و طرح جلد: پروانه مهاجر

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۳

چاپ: زبرجد

قیمت: ۴۰۰۰۰ تومان

فروش نسخه الکترونیکی - کتاب رسان:

<https://chaponashr.ir/ketabresan>

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۴۰۸-۲۶۴-۰

تلفن مرکز پخش: ۰۹۱۲۰۲۳۹۲۵۵

[www.chaponashr.ir](http://www.chaponashr.ir)



# فهرست مطالب

۷	فصل اول: کلیات
۷	مقدمه
۱۱	اهمیت موضوع
۱۳	فصل دوم: مبانی نظری
۱۳	مقدمه
۱۳	پا
۱۳	ساختار توپوگرافی پا (استخوان، رباط و مفاصل)
۱۳	استخوان های پا
۱۶	قوس های کف پا
۱۷	مفاصل کف پا
۲۲	نکات عملکردی ماهیچه های پا
۲۳	چرخش داخلی و خارجی کف پا
۲۴	حرکات اصلاحی
۲۴	اصول زیربنای اعتمادبه نفس مراجع در تمرینات اصلاحی
۲۵	دستورالعمل ها و توصیه های تمرینات اصلاحی
۲۸	پیشینه تحقیق
۲۸	تحقیقات انجام شده در داخل کشور
۳۰	تحقیقات انجام شده در خارج کشور



# فصل اول: کلیات

## مقدمه

پای انسان از ۲۸ استخوان، ۳۳ مفصل و بیش از ۱۰۰ ماهیچه، رباط و تاندون تشکیل شده است. توصیف حرکت چنین ساختار پیچیده ای، پیچیده است (۱). محققان اخیراً بر رابطه بین مورفولوژی ماهیچه ها پا و همترازی ایستای پا متمرکز شده اند (۲). آنگین و همکاران<sup>۱</sup> گزارش نموده اند که افراد با پای چرخیده به خارج در مقایسه با پای طبیعی دارای هالوسیس ابداکتور<sup>۲</sup> کوچکتر و نازکتر، فلکسور هالوسیس برویس<sup>۳</sup> و پروئوس لونگوس<sup>۴</sup> و برویس<sup>۵</sup> و فلکسور انگشتی بلندتر<sup>۶</sup> و فلکسور هالوسیس لونگوس<sup>۷</sup> هستند (۳). آنها همچنین ارتباط مثبت یا منفی بین مورفولوژی این عضلات و هم ترازای ایستای پا را که با استفاده از شاخص شش موردی وضعیت پا<sup>۸</sup> ارزیابی می شود، نشان دادند (۴). این یافته ها از رویکرد بالینی برای تقویت عضلات پا، به ویژه ماهیچه های داخلی پا، که اغلب برای اصلاح هم ترازای استاتیک پا تجویز می شود، حمایت می کند (۵، ۶).

مولیگان و همکاران (۵) گزارش کردند که ۴ هفته تمرین کوتاه پا، همراستایی استاتیک پا را بهبود می بخشد، همانطور که با آزمون افت نایکولار (ND) و شاخص ارتفاع قوس

---

Angin et al.  
abductor hallucis (ABH)  
flexor hallucis brevis (FHB)  
peroneus longus  
brevis  
larger flexor digitorum longus  
flexor hallucis longus  
six-item foot posture index (FPI-6)

ارزیابی شد. تمرین کوتاه پا یک تمرین معمولی برای تقویت عضلات داخلی پا است که در آن آزمودنی ها سعی می کنند پای خود را در جهت قدامی خلفی کوتاه کرده و سر اولین متاتارس را به سمت پاشنه، بدون خم شدن انگشتان پا بیاورند. نتایج حاصل از مطالعه سولووسکا و همکاران (۶). همچنین از اثربخشی تمرینات تقویتی برای عضلات درونی پا پشتیبانی می کند، که در آن ۶ هفته تمرین کوتاه پا برای دوندگان مسافت طولانی تراز ثابت پا را بهبود می بخشد، همانطور که با استفاده از FPI-6 ارزیابی شد (۵). تحقیقات آسیب های مربوط به هم تراز پای چرخیده به خارج به ویژه همراه با اضافه بار را در طول فعالیت های پویا مانند راه رفتن و دویدن را به هم نسبت می دهد (۲، ۷). هدف از این مطالعه ایجاد پروتکلی از تمرینات برای عضلات کوتاه و بیرونی پا و عضلات مرکزی به مدت ۱۲ هفته و ارزیابی تغییر احتمالی وضعیت پا در افراد بالغ با پای پرون شده می باشد.

درد پا و ناتوانی ناشی از پا در جمعیت عمومی بسیار شایع است. مطالعات مبتنی بر جمعیت نشان می دهد که ۲۴ درصد از افراد بالای ۴۵ سال درد مکرر پا را گزارش می کنند و تقریباً دو سوم از این افراد حداقل ناتوانی متوسط را در جنبه ای از زندگی روزمره مرتبط با وضعیت پای خود گزارش می کنند (۸). نشان داده شده است که اختلالات پا تأثیر مضر بر کیفیت زندگی مرتبط با سلامت در طیفی از گروه های سنی دارد (۹) و مسئول بخش قابل توجهی از مشاوره های مراقبت های اولیه (۱۰) و مداخلات جراحی (۱۱) است. علیرغم شیوع بالا و تاثیر قابل توجه درد پا، اطلاعات نسبتاً کمی در مورد عوامل خطر زمینه ای برای توسعه آن فراتر از افزایش سن (۹)، جنس زن (۱۲-۱۴)، چاقی (۹، ۱۳، ۱۵، ۱۶) و شرایط پزشکی مزمن مانند استئوآرتریت و دیابت (۹، ۱۴، ۱۵) وجود دارد. با این حال، یک عامل خطر بالقوه قابل تغییر برای درد پا که معمولاً در مقالات پیشنهاد شده است، ساختار و عملکرد غیر طبیعی پا است، بر اساس این فرض که تغییرات در ساختار اسکلتی پا ممکن است

منجر به تغییر الگوهای راه رفتن شود و به بارگذاری بیش از حد ساختارهای استخوانی و بافت نرم منجر شود (۱۷).

در میان ناهنجاری‌های پا، چرخش خارجی بیش از حد پا به دلیل بروز بالای آن توجه بالینی زیادی را به خود جلب کرده است (۱۸-۲۰). پای چرخیده به خارج (پرونیشن پا) یک حرکت طبیعی است که برای رشد طبیعی راه رفتن ضروری است، زیرا به جذب نیروهای واکنش زمین کمک می‌کند (۲۱، ۲۲). با این حال، پرونیشن بیش از حد باعث فروپاشی قوس طولی داخلی پا می‌شود و در نتیجه باعث ایجاد تنش بیشتر در برخی از عضلات پا و ساق، یعنی تیبیالیس خلفی می‌شود (۲۳). پاهای پرونیشن دار انحراف پشت پا و خمیدگی پشتی را با دورسی فلکشن جلوی پا در وضعیت ایستا نشان می‌دهند و علاوه بر این، رابطه قوی با قوس طولی داخلی (MLA) دارند. پیشنهاد می‌شود که حفظ یکپارچگی MLA می‌تواند از صدمات اسکلتی عضلانی متعدد جلوگیری کند (۲۴). وضعیت قرارگیری پای چرخیده به خارج در بزرگسالی رایج است و شیوع آن حدود ۲۱ درصد است (۲۴) و ممکن است به بدشکلی‌های اولین حالت پا، مانند هالوکس والگوس (۲۵، ۲۶) مربوط باشد. علاوه بر این، این تغییر بیومکانیکی می‌تواند نواحی دیگر مانند زانو را نیز تحت تاثیر قرار دهد (۲۷). بنابراین، پرونیشن بر زمان و شدت فعال‌سازی عضلات کمری لگنی تأثیر می‌گذارد و منجر به کمردرد یا سایر اختلالات در آن سطح می‌شود (۲۸).

روش‌های مختلفی برای درمان پای پرنانتری وجود دارد، مانند ارتزهای سفارشی پا، تغییرات خارجی کفش، تمرینات برای تقویت عضلات درگیر یا حتی جراحی (۲۹-۳۱). تمرینات قدرتی روشی بسیار توصیه شده در درمان صافی کف پا در دوران کودکی است، زیرا تقویت

عضلات نقش بسیار مهمی در رشد اندام تحتانی در رشد کودک دارد. فقدان درمان اغلب می تواند منجر به مشکلات کوتاه مدت و طولانی مدت با ناهنجاری ها در نوجوانی و بزرگسالی شود (۳۱). در بزرگسالان، نشان داده شده است که انجام تمرینات ماهیچه ای درونی پا یا تمرینات کوتاه شونده کف پا<sup>۱</sup> در کاهش ارتفاع قوس داخلی یا پروناسیون در افراد سالم و ورزشکاران موثر است (۵، ۶). اخیراً پابون-کاراسکو و همکاران (۳۲) نشان داد که وضعیت پا را می توان با تمرینات کوتاه پا، با کاهش اندازه گیری افت نایکولار اصلاح کرد.

در یک پای چرخیده به خارج، هم ترازوی غیرطبیعی ممکن است باعث کشیدگی و ضعیف شدن عضلات داخلی پا شود و با کشیده شدن آنها به خارج، از وضعیت استراحت فیزیولوژیکی خنثی آنها خارج شود. علاوه بر این، هم ترازوی رابطه کشش طول ماهیچه ها را تغییر می دهد که ممکن است عضله را از توانایی تولید نیروی کافی یا بهینه جلوگیری کند. روش های مختلفی در درمان پای پرنتری، از جمله تمرینات تقویتی فعال توصیه شده است (۲۲، ۳۳-۳۵) چندین تمرین فعال را می توان برای تقویت ماهیچه های داخلی پا، کاهش پرونیشن پا و بالا بردن قوس طولی داخلی (MLA) استفاده کرد، مانند برداشتن اشیاء، درگیر شدن در فعالیت های تعادلی یک طرفه، و انجام حلقه های ساق پا، فر کردن انگشت با جمع کردن حوله و تمرین پای کوتاه (SF) (۳۵، ۳۶). تمرین SF اغلب در زمینه ورزش و توانبخشی برای تقویت عضلات داخلی پا و تقویت قوس های طولی و عرضی تجویز و انجام می شود. یک مطالعه گزارش داد که تمرین SF در فعال کردن ماهیچه های ابدکتور (AbdH) و جلوگیری از کاهش MLA موثرتر از تمرینات دیگر بود (۲۲). علاوه بر این، تثبیت تنه در حین انجام حرکات کل اندام تحتانی می تواند مستقیماً روی پا تأثیر بگذارد (۳۷، ۳۸). بنابراین، فعالیت ورزشی ماهیچه های بیرونی پا و ماهیچه های مرکزی



می‌تواند این اثر کاهش وضعیت پرون شده را افزایش دهد. اگر واقعاً چنین است، جایگزین خوبی برای گنجاندن در برنامه های توانبخشی برای پاهای پرون شده خواهد بود، اگرچه در حال حاضر، تأثیر بالقوه آن هنوز ناشناخته است. هدف از این مطالعه بررسی اثربخشی ۱۲ هفته تمرینات اصلاحی بر ناهنجاری پای چرخیده به خارج در پسران فوتبالیست ۱۰ تا ۱۴ ساله می باشد.

### اهمیت موضوع

تمام اجزا بدن بهم پیوسته است، هنگامی که فرد پای خود را بیش از حد باز کند و راه برود به مرور زمان باعث تغییر در آناتومی و اسکلتبندی می شود. پس از مدتی این تغییرات باعث بروز مشکلاتی در روزمرگی می شود، که اگر به آن رسیدگی نشود باعث ایجاد مشکلاتی بزرگتر برای فرد در انجام فعالیت های مختلف می شود. بنابراین هرگونه ناهنجاری چه کوچک و بزرگ یا از بدو تولد یا بمرور زمان پیش آمده، بسیار مهم و قابل اهمیت است. افزایش دامنه حرکتی لگن (ROM) در صفحه فرونتال ممکن است باعث افزایش تنش به مفاصل لگن و ستون فقرات در مرحله پاسخ بارگذاری راه رفتن شود. افزایش پرونیشن پا به صورت دینامیکی اندام تحتانی را کوتاه می کند که ممکن است به افتادگی لگن مرتبط باشد (۳۹). علاوه بر این، میزان افتادگی لگن با میزان خم شدن جانبی کمر در حین راه رفتن مرتبط است (۴۰). افزایش افت لگن در مرحله پاسخ بارگذاری و ممکن است فشار بر بافت های اطراف کمر را افزایش دهد (۴۱). با توجه به موارد ذکر شده و اثرات بیومکانیکی قسمت های مختلف بدن بر همدیگر به نظر می رسد رفع ناهنجاری مذکور از اهمیت خاصی برخوردار باشد و ضرورت انجام این کار بیشتر نمود پیدا می کند.



# فصل دوم: مبانی نظری

## مقدمه

در این فصل به دو بخش مبانی نظری و پیشینه تحقیق در ارتباط با ناهنجاری پای چرخیده به خارج، تمرینات اصلاحی و آسیب های آن در فوتبالیست های پسر ۱۰ الی ۱۴ ساله و همچنین تحقیقات داخلی و خارجی پرداخته می شود.

## پا

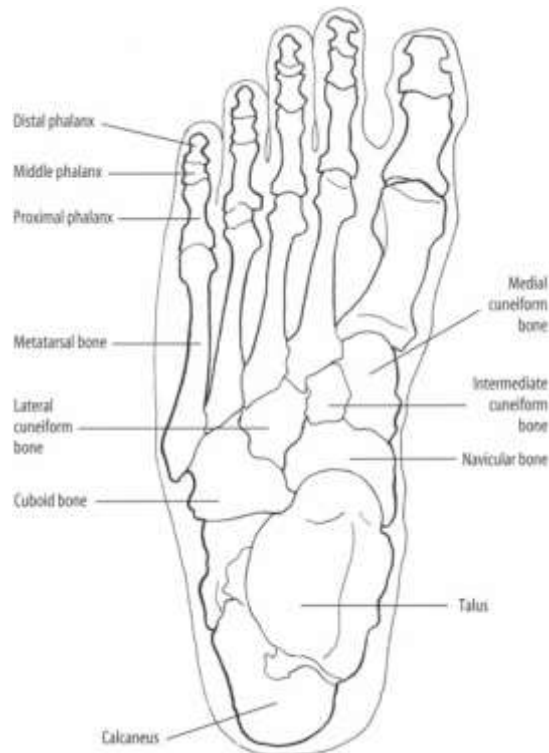
پا نشان دهنده ساختاری است که باید به شکل ایستا برای تحمل وزن بدن و به شکل پویا برای اجازه راه رفتن سازگار شود. یک سازش مکانیکی بین یک چارچوب سفت و سخت، که توسط سیستم استئولیگامنتی نشان داده می شود، و ساختارهایی که اجازه حرکت را می دهند و عناصر عضلانی-تاندونی را درگیر می کنند، وجود دارد. در واقع، تاندون ها نه تنها عملکرد محرکه دارند، بلکه نقش دائمی در پایداری مفاصل نیز دارند. بدون آنها، مفصل در معرض ناپایداری مکانیکی و آسیب ساختاری است (۴۵).

## ساختار توپوگرافی پا (استخوان، رباط و مفاصل)

### استخوان های پا

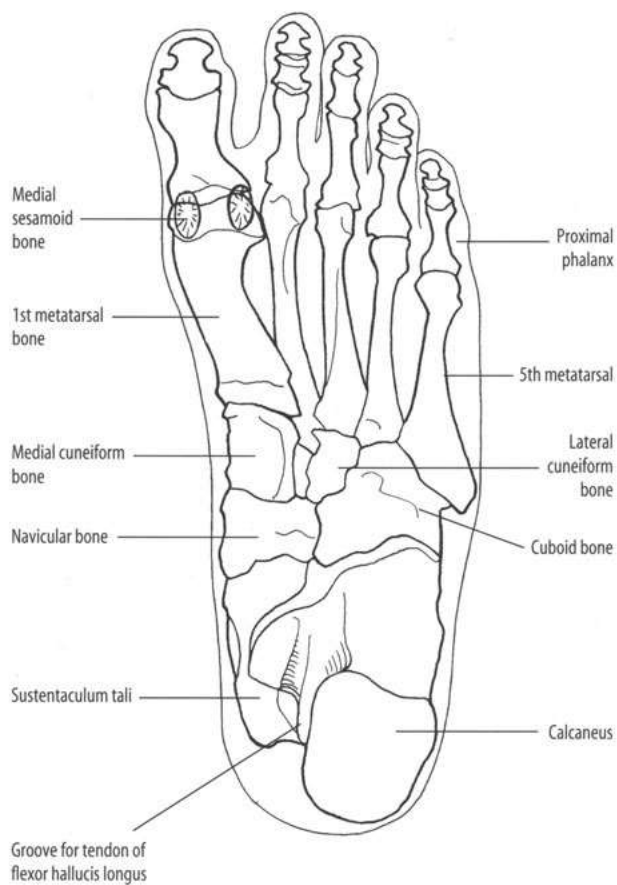
قاب استخوانی شامل ۲۸ استخوان است که از پشت تا جلوی پا قرار گرفتند: تالوس، پاشنه، نایکولار، مکعبی، ۳ استخوان میخی، ۵ استخوان متاتارس، پروگزیمال، ۴ استخوان فالانژ میانی و ۵ استخوان فالانژ دیستال، یک فالانژ جانبی و یک سیاموئید میانی. پنج ردیف استخوان وجود دارد. هر کدام شامل یک استخوان متاتارس و سه فالانژ (۲ عدد برای

هالوکس) است. سه استخوان متاتارس داخلی در نزدیکی استخوان های میخی و دو استخوان جانبی با مکعب مفصل می شوند. ناوگان بین سر تالوس و خط میخی قرار دارد (شکل ۱-۲ تا شکل ۳-۲) (۴۵)

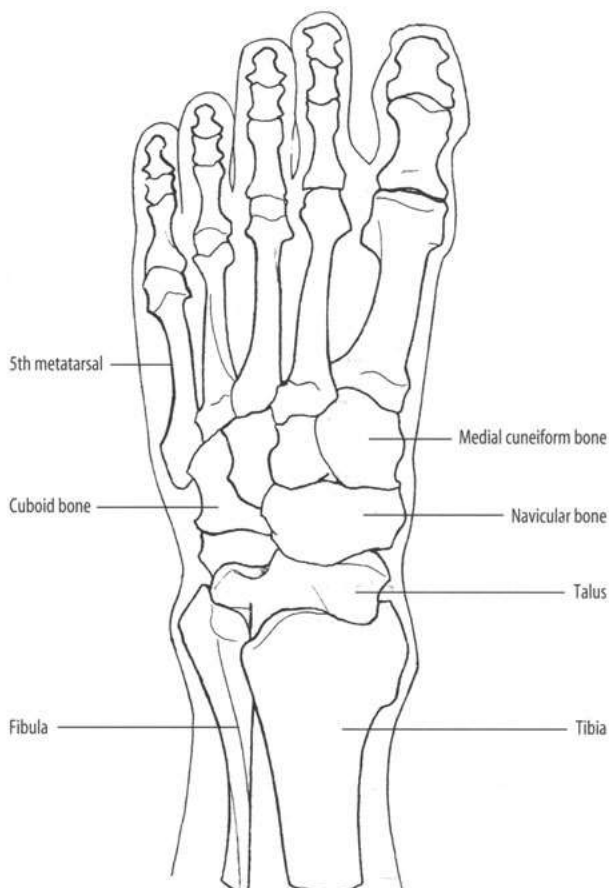


شکل ۲-۲. نمای پشتی اسکلت پا

Translation is too long to be saved



شکل ۲-۳. نمای کف پای اسکلت پا



شکل ۲-۳. نمای قدامی اسکلت پا

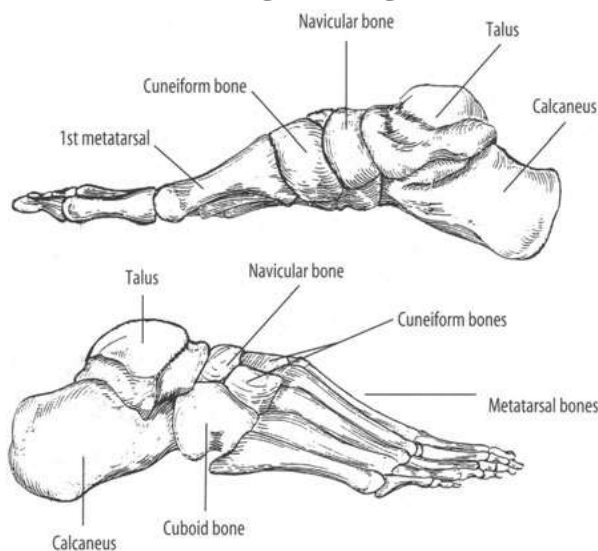
### قوس های کف پا

در صفحه ساجیتال دو قوس وجود دارد: قوس داخلی شامل تالوس، خط میخی و سه متاتارس داخلی است. قوس جانبی شامل استخوان پاشنه، استخوان مکعبی و دو متاتارس جانبی است. سر متاتارس ها یک منطقه مرزی را تشکیل می دهند. پا مانند یک طاق است که در عقب بر روی توبروزیت استخوان پاشنه و در جلو بر روی سرهای متاتارس قرار دارد. ما به طور کلاسیک در نظر می گیریم که پنج سر متاتارس یک قوس را در صفحه

تاجی تشکیل می دهند که راس آن در سر متاتارس دوم قرار دارد. این قوس در تحمل وزن ناپدید می شود. پا شامل سه گروه مفاصل است.

### مفاصل کف پا

پای عقبی، میانی و جلوی پا. پای عقبی شامل تالوس و پاشنه پا است. پای میانی شامل سه خط میخی، مکعبی و ناوگانی است. توسط مفصل میانی تارس (مفصل عرضی تارسوس) از پای عقبی جدا می شود. جلوی پا شامل ۵ استخوان متاتارس و ۱۴ فالانژ است که توسط مفصل تارسوماتارسال از قسمت میانی پا جدا می شود (شکل ۲-۴) (۴۵).



شکل ۲-۴. نمای جانبی اسکلت پا

در ۴۰ سال گذشته، تحقیقات بیومکانیکی عمدتاً بر روی پاشنه پای متمرکز شده است که دارای دو مفصل عملکردی اصلی است: مفصل ساب تالار (یعنی مفصل بین استخوان پاشنه و تالوس) و مفصل تالوکرال یا میچ پا (یعنی مفصل بین تالوس و درشت نی). محور مفصل