

## تأثیر هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی بر نیروی عکس‌العمل زمین در ورزشکاران مرد پارکور هنگام فرود

ندا فکری<sup>۱</sup>، مصطفی زارعی<sup>۲</sup>، فریبا محمدی<sup>۳</sup>

۱. کارشناسی ارشد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

۲. استادیار توانبخشی ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی\*

۳. استادیار گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۹/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۲/۰۸

### چکیده

مطالعات پیشین نقش تمرینات ثبات مرکزی را بر ارتقای عملکرد ورزشکاران نشان داده‌اند؛ اما مطالعات اندکی به بررسی تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر متغیرهای بیومکانیکی پرداخته‌اند. هدف پژوهش حاضر، بررسی تأثیر هشت هفته تمرین ثبات مرکزی بر نیروی عکس‌العمل زمین، هنگام فرود ورزشکاران مرد پارکور بود. در این مطالعه نیمه‌تجربی، ۳۰ مرد ورزشکار پارکور به صورت تصادفی انتخاب شدند و به طور تصادفی به دو گروه تجربی (میانگین سن:  $21/07 \pm 2/46$  سال، قد:  $175/10 \pm 5/35$  سانتی‌متر، وزن:  $67/93 \pm 33/27$  کیلوگرم) و کنترل (میانگین سن:  $20/20 \pm 2/31$  سال، قد:  $175/93 \pm 4/65$ ، وزن:  $67/83 \pm 33/45$ ) تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه تجربی به مدت هشت هفته و هر هفته، سه جلسه تمرینات ثبات مرکزی را انجام دادند. قبل و بعد از انجام هشت هفته تمرین ثبات مرکزی، متغیرهای نیروی عکس‌العمل زمین و تغییرات مرکز فشار با استفاده از دستگاه صفحه‌نیرو ارزیابی شدند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون آماری تحلیل کوواریانس در سطح معناداری ۰/۰۵ انجام شد. نتایج نشان داد که اختلاف معناداری بین میانگین تغییرات مرکز فشار در هر دو جهت داخلی- خارجی و قدامی- خلفی و نیروی عمودی عکس‌العمل زمین در دو گروه تجربی و کنترل وجود دارد. با توجه به نتایج پژوهش به نظر می‌رسد که تمرینات ثبات مرکزی تأثیر مثبتی بر پارامترهای فرود ورزشکاران رشته پارکور دارند و می‌توانند در پیشگیری از آسیب‌های این ورزشکاران مؤثر باشند.

**واژگان کلیدی:** تمرینات ثبات مرکزی، تغییرات مرکز فشار، نیروی عکس‌العمل زمین، پارکور

## مقدمه

ناحیه مرکزی، جعبه عضلانی در نظر گرفته می‌شود که عضلات شکم در جلو، عضلات اطراف ستون مهره‌ها و سرینی‌ها در پشت، دیافراگم در سقف و عضلات کف لگن و عضلات کمر بند لگی در کف قرار دارند. این عضلات به ثبات ستون فقرات، لگن و زنجیره حرکات عملکردی کمک می‌کنند (۱). فعالیت این عضلات بر فعال شدن عضلات اندام‌ها تأثیر دارد که در افراد سالم، عضلات عرضی شکم و مولتی‌فیدوس‌ها، ۳۰ میلی‌ثانیه قبل از حرکت شانه و ۱۱۰ میلی‌ثانیه قبل از حرکت اندام تحتانی، فعال می‌شوند تا ستون فقرات را ثبات بخشند؛ بنابراین، هرگونه ضعف در این عضلات منجر به تأخیر در فعال سازی عضلات اندام تحتانی و وقوع آسیب‌های مختلف می‌شود. همچنین، این عضلات مسئول حفظ قامت ناحیه کمری- لگنی هستند. ضعف این عضلات منجر به ازدست رفتن ثبات ناحیه کمری- لگنی می‌شود و در نتیجه، عضلات اندام تحتانی که به این ناحیه متصل هستند، به علت برهم خوردن رابطه طول- تنش مناسب، دچار کاهش کارایی شده و مستعد آسیب می‌شوند (۲). مهم‌ترین عملکرد عضلات ناحیه مرکزی، پایدار کردن ستون فقرات، به دست آوردن راستای بهینه، ارتباط درست بین لگن و ستون فقرات، جلوگیری از فشارهای بیش از حد و حرکات جبرانی لگن طی حرکت اندام‌ها است (۳). در صورت ضعف ناحیه مرکزی، تمامی موارد ذکر شده دچار اختلال شده و اندام تحتانی مستعد آسیب می‌شود. مشخص شده است که استفاده از تمرینات ثبات مرکزی باعث بهبود کنترل قامت می‌شود (۴) و فعالیت عضلات ناحیه مرکزی همراه با حرکت اندام‌ها، به بهبود کنترل قامت کمک می‌کند (۵). ناحیه مرکزی، نقطه انتهایی، محل اتصال و دریافت نیرو از تمام زنجیره‌های حرکتی هنگام تمامی فعالیت‌های دینامیک، از جمله فعالیت‌های ورزشی هستند؛ بنابراین، کنترل قدرت، تعادل و حرکت بخش مرکزی بدن، عملکرد زنجیره حرکتی اندام فوقانی و تحتانی را به حداکثر خواهد رساند (۵). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که وقتی تمرینات ثبات مرکزی به عنوان مکمل برنامه‌های تمرینی در طولانی مدت انجام شوند، باعث بهبود و افزایش قابل توجهی در مدت زمان حفظ یک قامت مشخص می‌شوند (۶). ساندری<sup>۱</sup> و همکاران (۶) در پژوهشی اثر آنی تمرینات ثبات مرکزی را بر نوسان قامت مطالعه کردند و نتیجه گرفتند که تمرینات ثبات مرکزی به صورت کوتاه مدت موجب ثبات در عضلات تنه، ستون فقرات و لگن می‌شوند که همین عامل، موجب کاهش نوسان قامت می‌گردد. مطالعات، نقش ثبات مرکزی را در اجرا و عملکرد ورزشی و نیز پیشگیری از آسیب نشان داده‌اند. کرافا<sup>۲</sup> و همکاران (۷) دریافتند که ثبات مرکزی با حفظ راستای

---

1. Sandrey

2. Caraffa

قامت و وضعیت بدنی مناسب در خلال فعالیت‌های عملکردی، از بروز الگوهای حرکتی نادرست جلوگیری می‌کند و بدین طریق عملکرد ورزشی را بهبود می‌بخشد.

پژوهشگران بسیاری معتقدند که استفاده از ابزارهای ناپایدار می‌تواند اثربخشی تمرینات ثبات مرکزی را ارتقا دهد. به همین دلیل، در سال‌های اخیر، علاقه به انجام تمرینات ثبات مرکزی با توپ سوئیسی، به طور چشمگیری افزایش یافته است. استفاده از توپ سوئیسی در تمرینات ثبات مرکزی سبب تسهیل مسیرهای عصبی-عضلانی، افزایش قدرت، افزایش تعادل و حس عمقی می‌شود (۸). کوسی<sup>۱</sup> و همکاران (۸) مطرح کردند که از توپ سوئیسی می‌توان برای جلوگیری از آسیب کمر و کشاله ران در بازیکنان راگبی استفاده کرد و مشاهده‌های آن‌ها بر آسیب کمتر متعاقب تمرین با توپ سوئیسی دلالت داشت. کاسیولیمما<sup>۲</sup> و همکاران (۹) به مقایسه اثر برنامه تمرینی ثبات مرکزی با توپ سوئیسی و تمرین روی زمین بر تعادل زنان پرداختند و گزارش کردند که تمرین با توپ سوئیسی موجب افزایش معنادار تعادل شده است.

پارکور، رشته ورزشی جدیدی است که در سال‌های اخیر طرفداران زیادی پیدا کرده است. پارکور، یک اصطلاح فرانسوی به معنای هنر جابه‌جایی یا شهرنوردی است. ورزشکاران پارکور سعی می‌کنند که بر موانع گوناگون در مسیر حرکت غلبه کنند. فعالیت‌هایی مانند بالارفتن از دیوارهای بلند بدون استفاده از وسایل کمکی، فرود از ارتفاعات بلند، انجام حرکات آکروباتیک و تغییر مسیرهای ناگهانی، جزء جدایی‌ناپذیر از ورزش پارکور هستند (۱۰). به همین دلیل، تأکید بسیار زیادی بر فرود در پارکور کاران می‌شود. درحقیقت، فرود نامناسب یکی از شایع‌ترین دلایل وقوع آسیب در پارکور کاران است (۱۰).

برخی از پژوهش‌ها نشان داده‌اند که تمرینات ثبات مرکزی می‌توانند بر کینماتیک اندام تحتانی ورزشکاران مانند گشتاور ابداکشن و والگوس زانو حین فرود مؤثر باشند (۱۱)؛ اما مطالعات اندکی به بررسی تأثیر این تمرینات بر نیروهای عکس‌العمل زمین حین فرود پرداخته‌اند. با توجه به اینکه فرود یکی از مهارت‌های ضروری در پارکور است و بهبود کینتیک فرود یکی از مهم‌ترین اهداف مربیان این رشته ورزشی است، مطالعه حاضر در پی یافتن پاسخ به این سؤال است که آیا هشت هفته تمرین ثبات مرکزی بر نیروی عکس‌العمل زمین و تغییرات مرکز فشار، در ورزشکاران مرد پارکور هنگام فرود تأثیرگذار است؟

---

1. Cusi

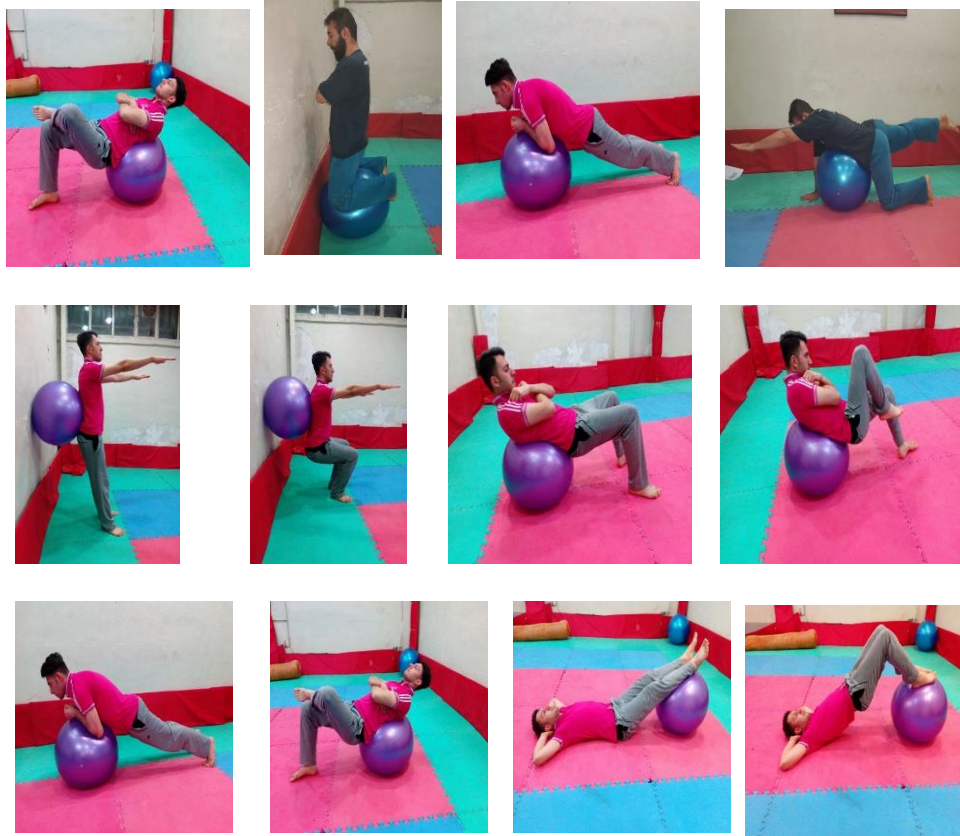
2. Cosio-Lima

## روش پژوهش

پژوهش حاضر، مطالعه‌ای نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون است. جامعه آماری این پژوهش پارکورکاران حرفه‌ای استان البرز بودند. از میان این پارکورکاران، ۳۰ نفر پارکور کار جوان پسر در دامنه سنی ۱۸-۲۵، به روش دردسترس انتخاب شدند و به‌طور تصادفی به دو گروه ۱۵ نفره مداخله و گروه کنترل تقسیم شدند.

معیارهای ورود پارکورکاران به مطالعه حاضر، شامل داشتن جنسیت مرد، قراردادن در محدوده سنی ۱۸ تا ۲۵ سال، داشتن حداقل دو جلسه تمرین منظم پارکور در هفته، قرارگرفتن در دامنه طبیعی شاخص توده بدنی، داشتن حداقل سه سال سابقه انجام ورزش پارکور، نداشتن سابقه اختلالات قلبی و تنفسی براساس تشخیص پزشک، نداشتن سابقه آسیب‌دیدگی اندام تحتانی در یک سال گذشته و نداشتن اختلالات و ناهنجاری‌های اسکلتی عضلانی در اندام تحتانی بودند.

افرادی که در مدت مطالعه دچار آسیب شدند یا برنامه تمرینی را کامل انجام ندادند، از روند مطالعه حذف شدند. ورزشکاران گروه تمرینی علاوه بر تمرینات معمول پارکور، هشت تمرین ثبات مرکزی از جمله درازونشست روی توپ سوئیسی، بازکردن پشت روی توپ سوئیسی، بالاآوردن دست و پای مخالف در حالت خوابیده به شکم، زانوزدن روی توپ، کرانچ با بلندکردن یک پا، اسکات با توپ سوئیسی، همسترینگ کورل روی توپ، پل خوابیده به پشت تک‌پا و اکستنشن تنه روی توپ را اجرا کردند. تمرینات یادشده از مقالات مشابه و معتبر استخراج شده بودند (جدول شماره یک) (۱۲). پروتکل تمرین به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه اجرا شد. در این مدت، گروه کنترل به تمرینات معمول و عادی خود پرداختند.



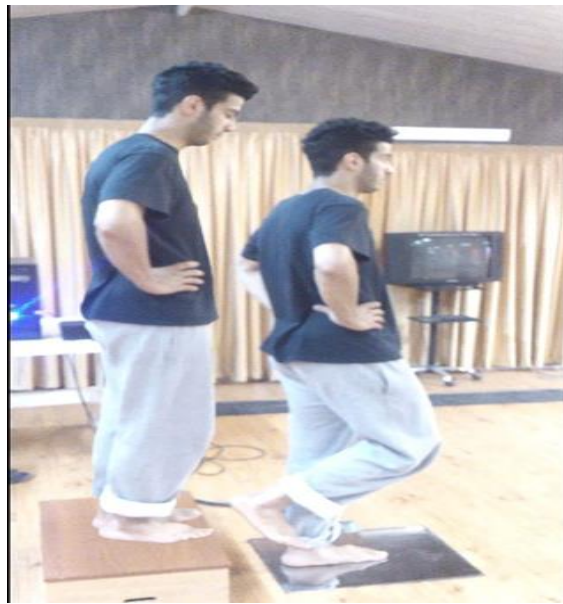
شکل ۱- تمرینات ثبات مرکزی

جدول ۱- برنامه تمرینات ثبات مرکزی در طول هشت هفته

نام حرکت	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته پنجم	هفته ششم	هفته هفتم	هفته هشتم
بلندکردن دست و پای مخالف روی توپ	دو ست با شش تکرار	دو ست با شش تکرار	دو ست با هشت تکرار	دو ست با هشت تکرار	دو ست با ۱۰ تکرار	دو ست با ۱۰ تکرار	دو ست با ۱۲ تکرار	دو ست با ۱۲ تکرار
شنای سوئدی روی توپ	دو ست با شش تکرار	دو ست با شش تکرار	دو ست با هشت تکرار	دو ست با هشت تکرار	دو ست با ۱۰ تکرار	دو ست با ۱۰ تکرار	دو ست با ۱۲ تکرار	دو ست با ۱۲ تکرار
زانودن روی توپ	۳۰ ثانیه با دو تکرار	۳۰ ثانیه با دو تکرار	۳۵ ثانیه با دو تکرار	۳۵ ثانیه با دو تکرار	۴۰ ثانیه با دو تکرار	۴۵ ثانیه با دو تکرار	۵۰ ثانیه با دو تکرار	۵۵ ثانیه با دو تکرار
کرانچ بلندکردن یک پا	دو ست با شش تکرار	دو ست با شش تکرار	دو ست با هشت تکرار	دو ست با هشت تکرار	دو ست با ۱۰ تکرار	دو ست با ۱۰ تکرار	دو ست با ۱۲ تکرار	دو ست با ۱۲ تکرار
اسکات با توپ سوئیدی	دو ست با شش تکرار	دو ست با شش تکرار	دو ست با هشت تکرار	دو ست با هشت تکرار	دو ست با ۱۰ تکرار	دو ست با ۱۰ تکرار	دو ست با ۱۲ تکرار	دو ست با ۱۲ تکرار
همسترینگ کورل روی توپ	دو ست با شش تکرار	دو ست با شش تکرار	دو ست با هشت تکرار	دو ست با هشت تکرار	دو ست با ۱۰ تکرار	دو ست با ۱۰ تکرار	دو ست با ۱۲ تکرار	دو ست با ۱۲ تکرار
پل خوابیده به پشت تک پا	۳۰ ثانیه با دو تکرار	۳۰ ثانیه با دو تکرار	۳۵ ثانیه با دو تکرار	۳۵ ثانیه با دو تکرار	۴۰ ثانیه با دو تکرار	۴۵ ثانیه با دو تکرار	۵۰ ثانیه با دو تکرار	۵۵ ثانیه با دو تکرار
اکستنشن تنه روی توپ	دو ست با شش تکرار	دو ست با شش تکرار	دو ست با هشت تکرار	دو ست با هشت تکرار	دو ست با ۱۰ تکرار	دو ست با ۱۰ تکرار	دو ست با ۱۲ تکرار	دو ست با ۱۲ تکرار

قبل و بعد از انجام هشت هفته تمرین ثبات مرکزی، متغیرهای نیروی عکس‌العمل زمین و تغییرات مرکز فشار، با استفاده از دستگاه صفحه‌نیروی ساخت شرکت دانش‌سالار ایرانیان کشور ایران با نرخ نمونه‌برداری ۲۰۰ هرتز، ارزیابی شدند. برای ارزیابی متغیرهای نیروی عکس‌العمل زمین و تغییرات مرکز فشار، آزمودنی روی سکویی به ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر و به‌گونه‌ای که روی دو پا ایستاده بود و

دست‌هایش روی لگن بود، قرار می‌گرفت. سپس، از سکویی که لبهٔ جلویی آن از صفحه‌نیرو ۱۵ سانتی‌متر فاصله داشت، به مرکز صفحه‌نیرو فرود آمد (۱۰). پای برتر پای است که فرد دو فرود از سه فرود خود را با آن پا انجام می‌داد. آزمودنی‌ها باید حداقل یک ثانیه تعادل خود را درحالی‌که در سرتاسر تمرین دست‌هایشان روی لگن بود، حفظ می‌کردند. سه فرود قابل قبول ثبت شد. فرود قابل قبول، فرودی بود که شامل تماس سینهٔ پا در ابتدا، حفظ تعادل، توانایی فرود آمدن بدون جهش و زاویهٔ فلکشن زانو بیش از ۹۰ درجه باشد (۱۳، ۱۴). آزمودنی باید علاوه بر اینکه راستای تنه را هنگام فرود حفظ می‌کرد، فرود طبیعی خود را انجام می‌داد. اطلاعات نیروی عکس‌العمل زمین و تغییرات مرکز فشار، توسط صفحه‌نیرو از لحظه‌ای که پای فرد با صفحه‌نیرو تماس می‌یابد، در دو راستای جانبی و قدامی - خلفی به مدت ۲۰ ثانیه ثبت شدند (۱۰). حداکثر مقادیر تغییرات مرکز فشار به عرض پنجه‌های پای آزمودنی تقسیم شد و در ۱۰۰ ضرب شد تا اثر اختلافات مربوط به عرض پای آزمودنی‌ها خنثی شود. حداکثر مقادیر نیروی عکس‌العمل زمین نیز به وزن آزمودنی به نیوتن تقسیم شد و در عدد ۱۰۰ ضرب شد تا اطلاعات به صورت درصدی از وزن بدن فرد بیان شود (۳). اطلاعات ذکر شده در محیط نرم‌افزار اکسل پردازش شد.



شکل ۲- پروتکل فرود

تمام آزمودنی‌های حاضر در مطالعه، فرم رضایت داوطلبانه و آگاهانه حضور در این پژوهش را امضا کردند. همچنین، این مطالعه به تأیید کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج رسید. بعد از جمع‌آوری اطلاعات، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از نرم‌افزار اس.پی.اس.اس<sup>۱</sup>. نسخه ۲۱ استفاده شد. در این پژوهش، سطح معناداری ۰/۰۵ (آلفا برابر با ۰/۰۵) در نظر گرفته شد. با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک<sup>۲</sup>، طبیعی بودن توزیع داده‌ها بررسی شد. از آزمون لون<sup>۳</sup> برای بررسی فرض همگن بودن واریانس‌ها و از آزمون تحلیل کوواریانس<sup>۴</sup>، برای مقایسه متغیرها قبل و بعد از برنامه تمرینی در دو گروه استفاده شد.

## نتایج

نتایج ارائه شده در جدول شماره دو نشان می‌دهد که در اطلاعات جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها مانند سن، وزن، قد و شاخص توده بدنی، تفاوت معنادار بین دو گروه وجود ندارد.

جدول ۲- میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها

گروه	تعداد	سن (سال)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)	شاخص توده بدنی
تجربی	۱۵	۲۱/۰۷ ± ۲/۴۶	۱۷۵/۱۰ ± ۵/۳۵	۶۷/۳۳ ± ۹/۲۷	۲۱/۹۶ ± ۲/۸۰
کنترل	۱۵	۲۰/۲۰ ± ۲/۳۱	۱۷۵/۹۳ ± ۴/۶۵	۶۷/۳۳ ± ۸/۴۵	۲۱/۷۵ ± ۲/۵۷
سطح معناداری		۰/۰۸۳	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۱۰

با توجه به اینکه تعامل متغیر پیش‌آزمون و متغیر وابسته (تغییرات مرکز فشار) معنادار نبود ( $P=0/061$ )، در تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس برای بررسی اثر متغیر مستقل بر تغییرات مرکز فشار استفاده شد. همان‌گونه که جدول شماره سه نشان می‌دهد، پس از خارج کردن اثر متغیر پیش‌آزمون، اختلاف معناداری بین دو گروه کنترل و تجربی (گروه تمرینی) در هر دو مؤلفه داخلی-خارجی و قدامی-خلفی تغییرات مرکز فشار وجود داشت. به عبارت دیگر، هشت هفته تمرین ثبات مرکزی تأثیر معناداری بر تغییرات مرکز فشار در ورزشکاران مرد پارکور داشته است ( $P \leq 0/05$ ).

1. SPSS
2. Shapiro Wilk Test
3. Levene's Test
4. Analysis of Covariance



جدول ۳- نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای بررسی اثر متغیر مستقل بر تغییرات مرکز فشار هنگام فرود

جهت	گروه	میانگین و انحراف استاندارد	مقدار آماره F	سطح معناداری
داخلی- خارجی	تجربی	$0.033 \pm 0.010$	۶۷/۲۵	۰/۰۰۳
	کنترل	$0.053 \pm 0.016$		
قدامی- خلفی	تجربی	$0.024 \pm 0.0077$	۲۸/۲۲	۰/۰۰۰
	کنترل	$0.043 \pm 0.016$		

همچنین، براساس نتایج جدول شماره چهار، پس از خارج کردن اثر متغیر پیش آزمون، هشت هفته تمرین ثبات مرکزی تأثیر معناداری بر نیروی عکس‌العمل زمین در ورزشکاران مرد پارکور داشته است ( $P \leq 0.05$ ).

جدول ۴- نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای بررسی اثر متغیر مستقل بر نیروی عکس‌العمل زمین هنگام فرود

گروه	میانگین و انحراف استاندارد	مقدار آماره F	سطح معناداری
تجربی	$13.14 \pm 3.10$	۹۲/۲۰	۰/۰۰۰
کنترل	$21.22 \pm 5.82$		

## بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که هشت هفته تمرین ثبات مرکزی تأثیر معناداری بر کاهش نیروی عکس‌العمل زمین و تغییرات مرکز فشار در ورزشکاران مرد پارکورکار دارد. درهمین راستا، آراجو<sup>۱</sup> و همکاران (۱۵) در مطالعه‌ای تأثیر شش هفته تمرین ثبات مرکزی را بر کینتیک فرود در ورزشکاران زن کاپوئیرا بررسی کردند و دریافتند که نیروی عکس‌العمل زمین و نرخ بارگذاری، در پس‌آزمون به‌طور معناداری در مقایسه با پیش‌آزمون کمتر بود. آیدا<sup>۲</sup> و همکاران (۱۶) نیز گزارش کردند که دو هفته برنامه تمرینی که با هدف کاهش نیروی برخورد فرود انجام شده بود، منجر به کاهش ۱۹ درصدی اوج نیروی عکس‌العمل زمین به‌ازای هر کیلوگرم جرم بدن حین فرود شد که این یافته‌ها با نتایج مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد. اکستروم<sup>۳</sup> و همکاران (۱۷) دریافتند که تمرینات ثبات مرکزی موجب

1. Araujo
2. Iida
3. Ekstrom

فعال‌سازی کارآمد عضلات راست شکمی، مولتی فیدوس، مایل داخلی و خارجی و سازگاری در تحمل این عضلات شده است و این مسئله سبب کاهش نیروی عکس‌العمل زمین می‌شود. شیلینگ<sup>۱</sup> و همکاران (۱۸) نیز در پژوهش جداگانه‌ای به نتایج مشابه با پژوهش اکستروم و همکاران دست یافتند. شواهد حاکی از این است که انجام تمرینات استاتیک تنه منجر به بهبود پایداری تنه و اندام تحتانی حین پرش- فرود و بهبود کینماتیک اندام تحتانی می‌شود. ایمای<sup>۲</sup> و همکاران (۱۹) گزارش کردند که انجام تمرینات ثبات مرکزی مانند پلانک و پلانک از پهلو، در بازیکنان فوتبال موجب بهبود معنادار در عملکرد پرش- فرود می‌شود و کنترل وضعیت تنه را حین فرود بهبود می‌بخشد. همچنین، پژوهشگران نشان داده‌اند که ضعف کنترل عصبی- عضلانی تنه با افزایش ابداکشن و گشتاور والگوس زانو مرتبط است و افزایش نیروی عمودی عکس‌العمل زمین را به همراه دارد (۲۰). درمقابل، تمرینات عصبی- عضلانی که شامل تمرینات ناحیه مرکزی هستند، گشتاور ابداکشن و والگوس زانوی را حین فرود کاهش می‌دهند و منجر به کاهش نیروی عکس‌العمل زمین می‌شوند (۲۱). کولاس و همکاران نیز نشان دادند که فعالیت عضلات تنه قبل از فعالیت عضلانی اندام تحتانی و وضعیت و حرکت تنه، تأثیر قابل توجهی بر نیروی عکس‌العمل زمین حین فرود دارد؛ برای مثال، تمایل تنه به سمت جلو حین فرود نیروی عکس‌العمل زمین را کاهش می‌دهد. آیدا و همکاران (۱۶) همبستگی مثبتی را بین هم‌انقباضی عضلات تنه و نیروی عمودی عکس‌العمل زمین حین فرود گزارش کردند؛ براین اساس، کاهش نیروی عکس‌العمل زمین طی فرود، به دنبال مداخلات تمرینی ممکن است به کاهش فعالیت الکترومایوگرافی به علت افزایش در حداکثر ظرفیت قدرت مربوط باشد.

نیروی عکس‌العمل زمین بیانگر شدت استرس وارد شده بر سیستم اسکلتی- عضلانی بدن انسان در لحظه برخورد با زمین در زمان فرود است. زمانی که این نیرو زیاد باشد، سیستم اسکلتی- عضلانی قادر نخواهد بود که نیروی وارد شده از سوی زمین را پراکنده کند؛ بنابراین، خطر وقوع آسیب افزایش خواهد یافت. طی فعالیت‌های عملکردی، پایدار کردن لگن و تنه از طریق ساختار عضلانی لومبوپلوویک که عموماً مرکز بدن شناخته شده است، برای کنترل سگمنت‌های دیستال مورد نیاز است (۵،۴). ورزشکاران پارکور در اجرای بسیاری از مهارت‌های حرکتی همچون پرش و فرود، به سطوح بالایی از هماهنگی‌های عصبی- عضلانی و تعادلی نیاز دارند و پارکور دارای الگوهای حرکتی متفاوتی است که تمام این حرکات به صورت پویا انجام می‌شود (۱)؛ بنابراین، ارتقای ثبات مرکزی در ورزشکاران

---

1. Schilling

2. Imai

پارکور برای اجرای بهتر مهارت‌ها و همچنین، برای جلوگیری از بروز صدمات عضلانی اسکلتی ضروری به نظر می‌رسد (۷).

ساتو و همکاران (۲۱) اثر شش هفته تمرین قدرتی ناحیه مرکزی را بر کینتیک، ثبات اندام تحتانی و عملکرد دوندگان مطالعه کردند. نتایج نشان داد که تأثیر این تمرینات بر ثبات اندام تحتانی و نیروی عکس‌العمل زمین معنادار نبود. نتایج این پژوهش با یافته‌های پژوهش حاضر هم‌خوانی نداشت. شاید بتوان علت ناهم‌خوانی را به تفاوت در جنسیت، سطح فعالیت و نوع رشته ورزشی آزمودنی‌های دو پژوهش و مهم‌تر از همه، تفاوت در نوع تمرینات ثبات مرکزی اعمال شده نسبت داد. نتایج نشان می‌دهد که تمرینات ثبات مرکزی می‌توانند موجب کاهش تغییرات مرکز فشار (داخلی-خارجی و قدامی-خلفی) و نیروی عکس‌العمل زمین شوند. این متغیرها در بهبود عملکرد ورزشی و پیشگیری از وقوع آسیب‌های ورزشی در ورزشکاران به‌خصوص ورزشکاران رشته پارکور نقش دارند؛ بنابراین، به نظر می‌رسد که اعمال این نوع تمرینات در کنار تمرینات تخصصی مربوط به این رشته، بتواند با تقویت عوامل ذکر شده، علاوه بر کمک به انجام صحیح‌تر و دقیق‌تر مهارت‌های ورزشی، خطر ایجاد آسیب‌های ورزشی را به‌خصوص در ناحیه اندام تحتانی به‌عنوان تکیه‌گاه بدن و شایع‌ترین ناحیه آسیب در ورزشکاران کاهش دهد.

## منابع

1. Leetun DT, Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IM. Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Med Sci Sports Exerc.* 2004; 36(6): 926-34.
2. Samson KM, Sandrey MA, Hetrick A. A core stabilization training program for tennis athletes. *Athl Ther Today* 2007; 12(3): 41-6.
3. Nadler SF, Malanga GA, Bartoli LA, Feinberg JH, Prybicien M, DePrince M. Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: Influence of core strengthening. *Med Sci Sports Exerc.* 2002; 34(1): 9-12.
4. De Blaiser C, Roosen P, Willems T, Danneels L, Bossche LV, De Ridder R. Is core stability a risk factor for lower extremity injuries in an athletic population? A systematic review. *Athl Ther Today.* 2017, 34: 121-5.
5. Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports med.* 2006; 36(3): 189-98.
6. Sandrey MA, Mitzel JG. Improvement in dynamic balance and core endurance after a 6-week core-stability-training program in high school track and field athletes. *J Sport Rehabil.* 2013; 22(4): 264-71.
7. Caraffa A, Cerulli G, Progetti M, Aisa G. Prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1996; 4(1): 19-21.
8. Cusi MF, Juska-Butel CJ, Garlick D, Argyrous G. Lumbopelvic stability and injury profile in rugby union players. *New Zealand J Sports Med.* 2001; 29(1): 14-9.

9. Cosio-Lima L, Reynolds KL, Winter C, Paolone V. Effects of physioball and conventional floor exercises on early phase adaptations in back and abdominal core stability and balance in women. *J Strength Cond Res* . 2003; 17(4): 721-5.
10. Puddle DL, Maulder PS. Ground reaction forces and loading rates associated with parkour and traditional drop landing techniques. *J Sports Sci Med*. 2013; 12(1): 122.
11. Myer GD, Ford KR, Brent JL, Hewett TE. The effects of plyometric vs. dynamic stabilization and balance training on power, balance, and landing force in female athletes. *J Strength Cond Res*. 2006; 20(2): 345-53.
12. Winter DA. *The biomechanics and motor control of human movement*. Waterloo: John Wiley & Sons; 2009: 285-95.
13. Lawrence M. *The complete guide to core stability*. London: A&C Black. 2013. 59-230.
14. Saunders Nathan W, Hanson N, Koutakis P, Chaudhari AM, Devor ST. Landing ground reaction forces in figure skaters and non-skaters. *J Sports Sci*. 2014; 32(11): 1042-9.
15. Araujo S, Cohen D, Hayes L. Six weeks of core stability training improves landing kinetics among female capoeira athletes: A pilot study. *J Hum Kinet*. 2015; 45(1): 27-37.
16. Iida Y, Kanehisa H, Inaba Y, Nakazawa K. Short-term landing training attenuates landing impact and improves jump height in landing-to-jump movement. *J Strength Cond Res*. 2013; 27(6): 1560-7.
17. Ekstrom RA, Donatelli RA, Carp KC. Electromyographic analysis of core trunk, hip, and thigh muscles during 9 rehabilitation exercises. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2007; 37(12): 754-62.
18. Schilling JF, Murphy JC, Bonney JR, Thich JL. Effect of core strength and endurance training on performance in college students: Randomized pilot study. *J BodywMov Ther*. 2013; 17(3): 278-90.
19. Imai A, Kaneoka K, Okubo Y, Shiraki H. Effects of two types of trunk exercises on balance and athletic performance in youth soccer players. *Int J Sports Phy Ther*. 2014; 9(1): 47-57.
20. Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Heidt RS Jr, Colosimo AJ, McLean SG, et al. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: A prospective study. *Am J Sports Med*. 2005; 33(4): 492-501.
21. Sato K, Mokha M. Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000-m performance in runners? *J Strength Cond Res*. 2009; 23(1): 133-40.

فکری ندا، زارعی مصطفی، محمدی فریبا. تأثیر هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی بر نیروی عکس‌العمل زمین در ورزشکاران مرد پارکور هنگام فرود. مطالعات طب ورزشی. پاییز و زمستان ۱۳۹۶؛ ۸(۲۲)، ۵۳-۶۶. شناسه دیجیتال: 10.22089/smj.2018.1104

Fekri. N, Zarei. M, Mohammadi. F. The Effect of 8 Weeks Core Stability Training on Ground Reaction Force among Male Parkour Athletes. Sport Medicine Studies. Fall & Winter 2018; 8 (22): 53-66. (Persian). Doi: 10.22089/smj.2018.1104

## **The Effect of 8 Weeks Core Stability Training on Ground Reaction Force among Male Parkour Athletes**

**N. Fekri<sup>1</sup>, M. Zarei<sup>2</sup>, F. Mohammadi<sup>3</sup>**

1. M.Sc. of Sport Medicine and Health, Islamic Azad University, Karaj Branch
2. Assistant Professor of Sport Rehabilitation and Health, Shahid Beheshti University\*
3. Assistant Professor of Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, Sport Sciences Research Institute, Tehran, Iran

**Received Date: 2016/12/12**

**Accepted Date: 2016/02/26**

---

---

### **Abstract**

The aim of this study was to evaluate the effect of eight weeks core stability training on center of pressure changes and ground reaction force during landing among male parkour athletes. thirty male were participated in this study. participants were randomized in the experimental group (age=21.07±2.46 years, height= 175.10±5.35 cm, weight= 67.33±9.27 kg) and control group (age=20.20±2.31 years, height= 175.93±4.65 cm, weight= 67.33±8.45 kg) in this semi-experimental study. Experimental group applied eight weeks core stability training. These exercises performed three time per week while the control group performed their routine training. The variables including center of pressure changes and ground reaction force were measured before and after eight weeks core stability training by force plate. Analysis of covariance was used in the 0/05 significant level. The results showed that there was significant difference between experimental and control groups in the mean scores of center of pressure changes in medial- lateral and anterior-posterior direction and ground reaction force. According to results, seems core stability training has positive effect on landing parameter among male parkour athletes and these exercise can prevent sport injuries of them.

**Keywords:** Core Stability Training, Center of Pressure Changes, Ground Reaction Force, Parkour

---

---

---

\* Corresponding Author

Email:zareeimostafa@yahoo.com