DOI: 10.48305/jrrs.2026.45826.1127 Published by Vesnu Publications

مقایسه مهارت و تکنیک فرود بسکتبالیست‌های دارای کف پای صاف در هنگام استفاده از تیپینگ لودای و کنزیوتیپینگ: یک آزمایش کنترل شده تصادفی

هیمن محمدی[1]، محمد رسول امیدی[2]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: ۷۰ درصد آسیب‌های بسکتبال غیر برخوردی و ۷۵ درصد آن در اندام تحتانی رخ می‌دهد. کف پای صاف منعطف، شایع‌ترین بدراستایی بازیکنان بسکتبال و رایج‌ترین اقدام مداخله‌ای آن، اعمال باناژ حمایتی است. پژوهش حاضر درباره تأثیر باناژ و کینزیوتیپ بر مهارت و تکنیک فرود بسیار محدود و ضروری می‌باشد. بنابراین، هدف از انجام آن، مقایسه مهارت و خطای فرود بسکتبالیست‌ها دارای کف پای صاف منعطف هنگام استفاده از این دو روش باناژ بود.

مواد و روش‌ها: آزمودنی‌های این مطالعه نیمه تجربی و کاربردی شامل بسکتبالیست‌های مرد حرفه‌ای دارای کف پای صاف منعطف (با سن ۲/۳۹ ± ۲۲/۹۱ سال، قد ۹/۳۵ ± ۱۹۰/۸۳ سانتی‌متر، وزن ۱۸/۹۵ ± ۹۳/۸۳ کیلوگرم، سابقه بسکتبال ۱/۸۱ ± ۶/۷۵ سال، شاخص Staheli برابر با ۰/۰۳ ± ۰/۹۴) بود. ارزیابی‌ها شامل کف پای صاف منعطف (شاخص Staheli)، مهارت (آزمون‌های پرتاب آزاد، منطقه‌ای و لی‌آپ) و تکنیک فرود [آزمون سیستم امتیازدهی خطای فرود (Landing Error Scoring System یا LESS)] و مداخله پژوهشی شامل باناژ حمایتی و کینزیوتیپ بود. داده‌ها با استفاده از آزمون Paired t در سطح معنی‌داری $P < ۰/۰۵$ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: استفاده از باناژ حمایتی در مقایسه با عدم تیپینگ، باعث کاهش ۱۲/۷۵ درصدی خطاهای فرود ($P = ۰/۰۳$) و افزایش ۵ درصدی ($P = ۰/۰۵$) امتیاز لی‌آپ شد. همچنین، استفاده از باناژ حمایتی در مقایسه با کینزیوتیپ، منجر به افزایش ۶/۵ درصدی ($P = ۰/۰۵$) امتیاز لی‌آپ و استفاده از کینزیوتیپ در مقایسه با عدم تیپینگ نیز سبب کاهش ۶/۵ درصدی ($P = ۰/۰۴$) امتیاز پرتاب آزاد گردید.

نتیجه‌گیری: باناژ حمایتی علاوه بر کاهش خطای فرود و عواقب ناشی از آن، بهبود امتیاز پرتاب لی‌آپ را به همراه دارد. بنابراین، به بسکتبالیست‌های دارای کف پای صاف منعطف، استفاده از باناژ لودای نسبت به کینزیوتیپ و عدم تیپینگ توصیه می‌گردد؛ چرا که منجر به کاهش خطر آسیب‌های غیر برخوردی ناشی از خطای فرود می‌شود.

کلید واژه‌ها: کف پای صاف منعطف؛ بسکتبال؛ مهارت ورزشی؛ تکنیک فرود؛ تیپینگ؛ کینزیوتیپینگ

ارجاع: محمدی هیمن، امیدی محمد رسول. **مقایسه مهارت و تکنیک فرود بسکتبالیست‌های دارای کف پای صاف در هنگام استفاده از تیپینگ لودای و کنزیوتیپینگ: یک آزمایش کنترل شده تصادفی.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۴۰۴؛ ۲۱.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۱۵ تاریخ چاپ: ۱۴۰۴/۱/۱۵

مقدمه

ارزیابی بسکتبالیست‌های نخبه ملی شاغل در لیگ‌های اروپایی طی شش فصل (۲۰۱۴ تا ۲۰۱۹)، بیان‌کننده شیوع ۱۲/۵۹ درصدی آسیب به ازای هزار ساعت بازیکن بود. نتایج نشان داد که حدود ۷۰/۹ درصد آسیب‌ها به صورت غیر برخوردی، ۷۴/۸ درصد در اندام تحتانی، ۲۲/۹ درصد در مفصل زانو و هنگام مسابقه حدود ۱۰ برابر بیشتر از تمرین (۷۷/۸۳ درصد در مقابل ۸/۲۹ درصد) اتفاق می‌افتد (۱). همچنین، مروری بر اپیدمیولوژی آسیب‌های بسکتبال از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۴ نشان داد که شایع‌ترین آسیب‌ها برای هر دو جنس، آسیب‌های زانو و مچ پا و شایع‌ترین انواع آسیب‌ها، پیچ‌خوردگی مچ پا و اسپرین لیگامانی است. مهم‌ترین عوامل مؤثر در شیوع این دو آسیب، بیومکانیک پریدن، فرود آمدن و تغییر در جهت می‌باشد (۲). مروری بر مکانیسم آسیب لیگامان صلیبی قدامی (ACL یا Anterior cruciate ligament) بسکتبالیست‌های لیگ حرفه‌ای اروپا از ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۰ نشان داد که این آسیب ۳ درصد به صورت برخورد مستقیم، ۵۸ درصد برخورد غیر مستقیم و ۳۹ درصد غیر برخوردی اتفاق می‌افتد. همچنین، در ۸۳

۱- استادیار، گروه علوم ورزشی و تربیت بدنی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران
۲- کارشناس ارشد، گروه علوم ورزشی و تربیت بدنی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران
نویسنده مسؤول: هیمن محمدی؛ استادیار، گروه علوم ورزشی و تربیت بدنی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران
Email: h.mohammadi@uok.ac.ir

درصد موارد آسیب در وضعیت‌های برش در فازهای هجومی و دفاعی (به ترتیب ۴۷ و ۱۴ درصد) و فرود از پرش (۲۲ درصد) روی می‌دهد و در بیش از ۷۵ درصد موارد زانو هنگام آسیب در وضعیت فلکشن و والگوس قرار دارد (۳). ارزیابی ورزشکاران دانشگاهی طی سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۹ نشان داد که شیوع آسیب برای پسران، ۱/۵۴ آسیب به ازای ۱۰۰۰ ساعت بازیکن مشارکت، شایع‌ترین محل آسیب برای پسران، مچ پا و زانو به ترتیب با ۳۶/۳ درصد و ۱۰/۴ درصد و شایع‌ترین نوع آسیب، اسپرین/ استرین با شیوع ۴۸ درصد می‌باشد (۴). بر اساس مطالعات اپیدمیولوژی فوق در رشته بسکتبال، شایع‌ترین محل آسیب، اندام تحتانی (مچ پا و زانو)، مکانیسم غیر برخوردی و نوع آسیب، اسپرین و استرین می‌باشد.

مروری بر ۳۳ پژوهش درباره شیوع و عوامل خطرساز اختلالات اسکلتی-عضلانی در میان بازیکنان بسکتبال نشان داد که علت اصلی آسیب‌های اسکلتی-عضلانی، بدراستایی پاسچرال و نقص در سیستم تحرک انسان در بسکتبالیست‌ها است (۵). به نظر می‌رسد که نقص در هر بخش از سیستم حرکتی، می‌تواند یک عامل خطرساز برای آسیب سایر نواحی بدن نیز باشد. بیش از ۱/۷۱ میلیارد نفر در سراسر دنیا از ناراستایی پاسچرال و عدم تعادل اسکلتی- عضلانی رنج می‌برند. این بدراستایی‌ها باعث درد، محدودیت در حرکت، کاهش توان و نقص در عملکرد می‌شود و علاوه بر عموم مردم در ورزشکاران نیز شایع است (۵). در بسکتبالیست‌های ۱۸ تا ۲۵ ساله دانشگاهی، شیوع کف پای صاف حدود ۸۰ درصد است. با افزایش سابقه شرکت در بسکتبال، شیوع آن افزایش می‌یابد؛ به طوری که شیوع کف پای صاف در بازیکنان بسکتبالیستی که بیش از چهار سال سابقه مشارکت منظم داشتند، حدود ۵۰ درصد بیشتر است (۶). مروری بر ۴۴ مقاله در زمینه روش‌های ارزیابی کف پای صاف نشان داد که شاخص‌های Staheli (۱۴ مقاله) و قوس کف پا (۱۴ مقاله)، رایج‌ترین روش‌های ارزیابی و شاخص Staheli، بهترین روش ارزیابی در مطالعات غربالگری و اپیدمیولوژی به شمار می‌رود (۷). همچنین، بررسی روایی و پایایی سه آزمون رایج تشخیصی کف پای صاف در مقایسه با رادیوگرافی به عنوان شاخص استاندارد، در ورزشکاران رقابتی ۱۷ تا ۳۰ سال نشان داد که شاخص‌های Staheli و Smirak دارای روایی و پایایی قابل قبولی هستند، اما شاخص کلارک با وجود پایایی، فاقد روایی می‌باشد. همچنین، شاخص Staheli معتبرترین روش ارزیابی با دقت ۷۸ درصد و حساسیت ۷۸ درصد می‌باشد (۸). بر همین اساس، در پژوهش حاضر از روش ارزیابی شاخص Staheli استفاده گردید.

کف پای صاف علاوه بر افزایش خطر آسیب‌های پرکاری استخوان، عضله و لیگامان، در رشته‌های متحمل وزن بدن مانند بسکتبال، باعث کاهش نیروی عکس‌العمل در جهت عمودی و مدت زمان انتقال نیروی عکس‌العمل به پا هنگام فرود و همچنین، کاهش تعادل ایستا و پویا می‌شود (۶). تکنیک فرود ضعیف و کف پای صاف، دو عامل کلیدی خطرساز آسیب غیر برخوردی اندام تحتانی در بسکتبال محسوب می‌شوند. کف پای صاف با تغییر الگوی حرکتی و بارگذاری در فعالیت‌هایی همچون فرود، خطر بروز آسیب غیر برخوردی را افزایش می‌دهد. بازیکنان دارای کف پای صاف هنگام پرش در مرحله تیک‌آف، پلانتار فلکشن کمتری در مفصل مچ پا دارند. در نتیجه، عضلات دوقلو و نعلی در وضعیت کشیده قرار می‌گیرند و این امر حداکثر نیروی آن‌ها را کاهش می‌دهد. این ورزشکاران برای ایجاد سطح عملکرد یکسان با همتایان خود، نیازمند تلاش بیشتری در مفاصل مجاور زانو و ران هستند و این امر باعث خستگی سریع‌تر اندام تحتانی و در نهایت، تغییر بیومکانیک اندام تحتانی و افزایش خطر وقوع آسیب می‌شود (۲). در مجموع، کف پای صاف در بسکتبالیست‌ها، علاوه بر افزایش خطر بروز آسیب، باعث اختلال در عملکرد ورزشی می‌شود (۶)، اما در پیشینه پژوهش‌ها تأثیر کف پای صاف بر مهارت تخصصی بسکتبالیست‌ها مورد ارزیابی قرار نگرفته است. تکنیک فرود اشتباه، یک عامل خطرساز کلیدی وقوع آسیب به خصوص پارگی ACL و اختلال عملکرد ورزشی است. بر همین اساس، در مطالعات مختلف جهت شناسایی ورزشکاران مستعد آسیب غیر برخوردی، از آزمون‌های غربالگری تکنیک فرود استفاده می‌شود. سیستم امتیازدهی خطای فرود، یک سیستم دو بعدی و ابزار کلینیکی قابل اعتماد، معتبر و کم‌هزینه در مقایسه با سایر سیستم‌های آنالیز حرکتی سه بعدی و پرهزینه می‌باشد و دارای پایایی درون‌گروهی و بین‌گروهی خوبی است [مقدار Intraclass correlation coefficient (ICC) به ترتیب ۰/۹۹-۰/۸۹ و ۰/۹۹-۰/۸۳]. از این آزمون جهت شناسایی الگوهای نامناسب حین فرود، موقعیت‌هایی که منجر به آسیب غیر برخوردی اندام تحتانی به ویژه زانو می‌شود و همچنین، بررسی تأثیر برنامه‌های مداخله‌ای در ورزشکاران استفاده می‌گردد (۹). بر همین اساس، در تحقیق حاضر جهت ارزیابی تکنیک فرود، از آزمون سیستم امتیازدهی خطای فرود () استفاده گردید.

کف پای صاف در بسکتبالیست‌ها، باعث کاهش تعادل پویا می‌شود و بر عملکرد پرش عمودی و نیروی بارگزاری طی فرود پرش تأثیر می‌گذارد (۶). همچنین، کف پای صاف با آسیب‌های اندام تحتانی همچون تاندونیت آشیل، سندرم ایلیوتیبیال باند (Iliotibial band syndrome یا ITBS)، درد زانو و کمردرد ارتباط مستقیمی دارد. به عنوان مثال، شیوع تاندینوپاتی کشکک در بسکتبالیست‌های دارای کف پای صاف منعطف، ۲۰/۷ درصد بیشتر از همتایان است (۱۰). شایع‌ترین اقدامات اصلاحی کف پای صاف انعطاف‌پذیر، استفاده از کینزیوتیپ و تیپینگ است. اعمال کینزیوتیپ، تیپینگ به روش لودای (Low-Dye) و لودای تعدیل شده، باعث افزایش قوس طول داخلی کف پا، بهبود کف پای صاف و همچنین، افزایش تعادل ایستا و پویا می‌شود (۱۲، ۱۱). در پژوهش‌های مختلفی تأثیرات مفید کینزیوتیپ و تیپینگ به روش لودای گزارش شده است (۱۲، ۱۱). دو اقدام مداخله‌ای مؤثر برای کاهش اثرات کف پای صاف منعطف، بانداژ لودای (Low-Dye Taping) و ناویکولار اسلینگ (Navicular Sling) است؛ چرا که هر دو اقدام تأثیر معنی‌داری بر تعدیل فشار کف پا، افزایش قوس طولی داخلی و بهبود عملکرد ورزشی (تعادل) دارند (۱۳-۱۱). از طرف دیگر، روش لودای در کاهش فشار کف پایی از قسمت جلوی پا مؤثرتر است، اما افراد با روش ناویکولار اسلینگ احساس راحت‌تری دارند (۱۳). به نظر می‌رسد تأثیر این دو اقدام مؤثر، بر خطای فرود و مهارت بررسی نشده است. بنابراین، در پژوهش حاضر مهارت و تکنیک فرود بسکتبالیست‌های دارای کف پای صاف هنگام استفاده از این دو شیوه متفاوت و رایج بانداژ مورد مقایسه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

طرح تحقیق و آزمودنی‌ها: پس از ارایه و جمع‌آوری فرم اطلاعات شخصی، سوابق ورزشی و پزشکی، از بین ۱۱۲ بسکتبالیست داوطلب و دارای کف پای صاف منعطف، با استفاده از فرمول برآورد حجم نمونه در مطالعه Althubaiti (۱۴)، ۱۲ بازیکن بسکتبال حرفه‌ای مرد (با سن ۲/۳۹ ± ۲۲/۹۱ سال، سابقه ۱/۸۱ ± ۶/۷۵ سال، وزن ۱۸/۹۵ ± ۹۳/۸۳ کیلوگرم، قد ۹/۳۵ ± ۱۹۰/۸۳ سانتی‌متر و شاخص Staheli برابر با ۰/۰۳ ± ۰/۹۴) به صورت تصادفی انتخاب شدند. معیارهای ورود به تحقیق شامل کسب امتیاز ۰/۸۹ در پا، عدم مشکل مچ پا، عدم آسیب اندام تحتانی طی ۱۲ ماه گذشته و داشتن حداقل سه سال مشارکت

http://jrrs.mui.ac.ir

منظم در بسکتبال بود. تجربه آسیب حاد در طی انجام پژوهش نیز به عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته شد. آگاهی‌های لازم به آزمودنی‌ها در مورد نحوه انجام، مزایا، اهداف و مشکلات احتمالی ارایه گردید. پس از امضای فرم رضایت‌نامه شرکت در مطالعه، هماهنگی لازم با آزمودنی‌ها جهت شرکت در جلسه ارزیابی صورت گرفت. در ابتدای جلسه و پس از اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک مانند قد و وزن، جهت آشنایی بسکتبالیست‌ها با آزمون‌ها، یک بسکتبالیست سالم و بدون کف پای صاف، آزمون‌های مهارت و سیستم امتیازدهی خطای فرود (Landing Error Scoring System یا LESS) را اجرا نمود. پس از یک گرم کردن پویای ۱۰ دقیقه‌ای مخصوص بسکتبال (۱۵)، ارزیابی‌ها به صورت تصادفی در شرایط مختلف (بدون تیپینگ، تیپینگ و کینزیوتیپ) انجام شد. در هر یک از شرایط، ابتدا خطای فرود و پس از دو دقیقه استراحت به صورت تصادفی هر سه آزمون مهارتی با فاصله دو دقیقه استراحت انجام گردید. در تحقیق حاضر از طرح متقاطع تصادفی و دستورالعمل‌های اعلامیه Helsinki استفاده شد. همچنین، تأیید اخلاقی پژوهش از کمیته اخلاق پژوهشی دانشگاه کردستان با کد IR.UOK.REC.1403.012 و تأیید کارآزمایی بالینی از مرکز بین‌المللی کارآزمایی‌های بالینی ایران، با کد IRCT20250622066219N اخذ گردید.

آزمون‌های ارزیابی

شاخص Staheli: از این شاخص که دارای اعتبار و پایایی تأیید شده می‌باشد (۱۷، ۱۶)، برای تعیین کف پای صاف منعطف استفاده شد. پس از ترسیم اثر پا، باریک‌ترین بخش قوس کف پا و پهن‌ترین بخش پاشنه با دقت یک میلی‌متر اندازه‌گیری و در فرمول شاخص Staheli (نسبت بین باریک‌ترین بخش قوس کف پا و پهن‌ترین بخش پاشنه) استفاده گردید. این شاخص، کف پای صاف را با دقت ۰/۸۰ و حساسیت ۸۱/۸ درصد ارزیابی می‌کند و دارای پایایی درون‌گروهی، ۰/۹۳ می‌باشد (۱۷). میزان نرمال شاخص Staheli در کودکان بین ۰/۷ تا ۱/۳۵ و در بزرگسالان بین ۰/۴۴ و ۰/۸۹ گزارش شده است (۱۸). اگر این مقدار بالاتر از ۰/۸۹ باشد، به عنوان کف پای صاف در نظر گرفته می‌شود (۱۸).

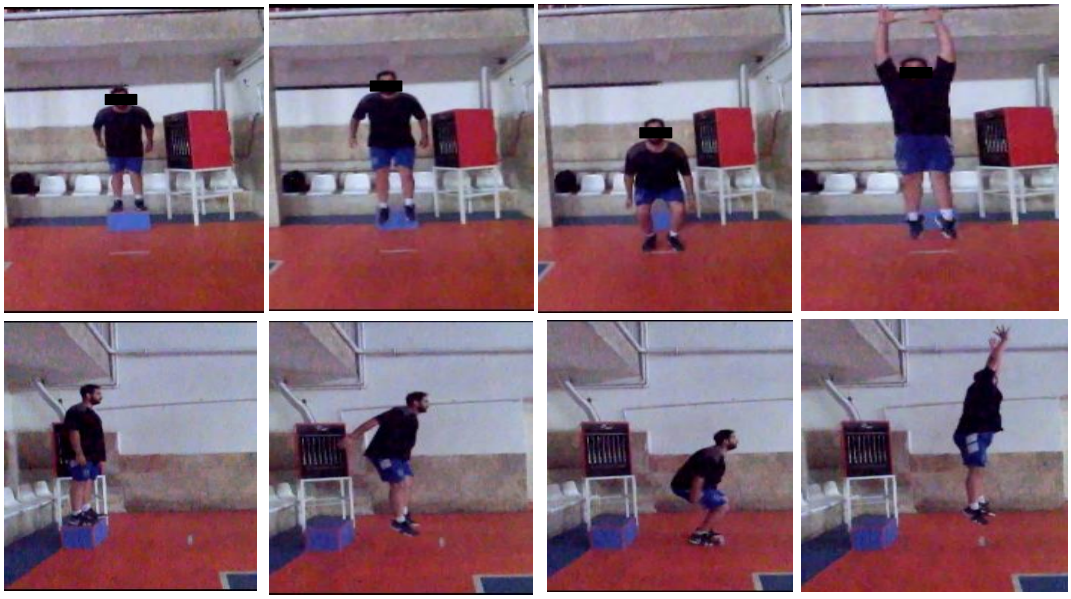
LESS: از این آزمون جهت ارزیابی تکنیک فرود استفاده می‌شود (شکل ۱). بدین صورت که بسکتبالیست در حالی که فاصله پاها به اندازه عرض شانه‌هاست، بر روی یک سکو به ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر می‌ایستد. با شروع آزمون از روی جعبه بر روی خطی که در فاصله ۵۰ سانتی‌متری جلوی جعبه قرار دارد، درآپ می‌نماید و بلافاصله و بدون مکث یک پرش عمودی حداکثری مشابه ریباند را انجام می‌دهد. LESS توسط دو دوربین ویدئویی کاسیوی zR1000 (۲۴۰ فریم در ثانیه) در صفحه‌های فرونتال و ساجیتال ضبط شد. دوربین‌ها در فاصله ۳/۵ متری و با ارتفاع ۱ متر نصب شد (۹). از یک سیستم نمره‌دهی تعدیل شده سه امتیازی(صفر = عالی، ۱ = متوسط، ۲ = ضعیف) جهت کمی نمودن ارزیابی بر اساس کینماتیک اندام تحتانی و تنه در لحظه تماس اولیه پا با زمین و لحظه حداکثر فلکشن زانو و نرم‌افزار Kinovea (نسخه 5.9.0 ۵) استفاده گردید. پایایی درون‌گروهی و بین‌گروهی به ترتیب ۰/۹۹–۰/۸۹ و ۰/۹۹–۰/۸۳ گزارش شده است (۱۹).

آزمون‌های مهارت

پرتاب آزاد: بسکتبالیست به مدت یک دقیقه پرتاب آزاد انجام می‌دهد (شکل ۲، سمت راست) و تعداد پرتاب‌هایی که وارد سبد می‌شوند به عنوان امتیاز آزمون لحاظ می‌گردد (۲۰).

پرتاب جامپ‌شات: بسکتبالیست به مدت یک دقیقه و بدون وقفه هر بار از پشت خط سه امتیازی پس از دریافت توپ با دریبل زدن وارد منطقه می‌شود و پرتاب‌های جامپ‌شات را انجام می‌دهد و بلافاصله به پشت خط سه امتیازی برای شروع حرکت بعدی برمی‌گردد (شکل ۲، وسط). تعداد پرتاب‌های موفق به عنوان امتیاز آزمون ثبت می‌گردد (۲۰).

پرتاب لی‌آپ: بسکتبالیست به مدت یک دقیقه و بدون وقفه هر بار از پشت خط سه امتیازی پس از دریافت توپ با دریبل وارد منطقه می‌شود و اقدام به حرکت پرتاب لی‌آپ می‌نماید و بلافاصله به پشت خط سه امتیازی برای شروع حرکت بعدی برمی‌گردد (شکل ۳، قسمت چپ). تعداد پرتاب‌های لی‌آپ موفق به عنوان رکورد بسکتبالیست ثبت خواهد شد (۲۰).



شکل ۱. Landing Error Scoring System (LESS) سمت راست

شکل ۲. آزمون‌های مهارت پرتاب آزاد (سمت راست)، پرتاب جامپ‌شات (وسط)، پرتاب لی‌آپ (سمت چپ)

اقدامات مداخله‌ای

کینزیوتیپ ناویکولار اسلینگ: جهت اجرای کینزیوتیپ ناویکولار اسلینگ، از کینزیوتیپ آبی با پهنای دو اینچ استفاده شد (شکل ۳، سمت راست). محل تیپ باید تمیز، خشک و بدون مو باشد. شروع اجرای این روش کینزیوتیپ از قسمت روی پا است؛ به طوری که کینزیوتیپ از وسط روی پا به سمت خارج و روی متاتارسال‌ها ادامه می‌یابد و تا پنجمین استخوان متاتارسال کشیده می‌شود. سپس از ناحیه زیر پا به سمت داخل و متاتارسال اول کشیده می‌شود؛ به طوری که از زیر ناویکولار و رو به بالا ادامه می‌یابد و در ادامه از روی قوزک داخلی عبور می‌کند. سپس از جلوی مچ پا به سمت بیرون و بالا کشیده می‌شود؛ به طوری که از بالای قوزک خارجی عبور می‌کند و به سمت پشت پا و بالای تاندون آشیل کشیده می‌شود و خاتمه می‌یابد (۱۲، ۱۱).

تیپینگ لودای: روش مؤثری برای افزایش ارتفاع ناوی و اصلاح پای بیش از حد پرونیشن شده یا کف پای صاف است (۱۳). برای انجام تیپینگ از تیپ سخت و سفید زینک اکساید استفاده شد. در این روش، آزمودنی مچ پای خود را در حالت خنثی قرار می‌دهد. برای اعمال تیپینگ یک نوار به عنوان لنگر از بخش داخلی سر اولین مفصل کف‌پایی بند انگشتی، به زیر قوزک داخلی و پشت پاشنه ادامه می‌یابد. در ادامه، از زیر قوزک خارجی تا بخش خارجی سر پنجمین مفصل کف‌پایی بند انگشتی ادامه می‌یابد (شکل ۳، سمت چپ). سپس نوارها از بخش خارجی کف پا و به سمت داخلی به صورت موازی ادامه پیدا کرد. همگی این نوارها از بخش خارجی لنگر به سمت کف پا و بخش داخلی لنگر امتداد دارند. بر اساس اندازه پای ورزشکاران، می‌توان حدود ۵ تا ۶ نوار برای پوشاندن کامل بخش متاتارسال کف پا استفاده نمود (۱۳، ۱۲).

پس از اجرای آزمون Shapiro-Wilk و اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها، از آزمون Paired t جهت بررسی تفاوت مهارت ورزشی و تکنیک فرود در وضعیت‌های مختلف در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ (IBM, version 25, Armonk, NY Corporation) و سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده گردید.

یافته‌ها

نتایج آزمون Paired t نشان داد که استفاده از بانداژ حمایتی نسبت به عدم بانداژ، باعث کاهش معنی‌دار امتیاز LESS شد (t = ۲/۵۷ ،P = ۰/۰۳)، اما کاهش امتیاز LESS هنگام استفاده از کینزیوتیپ نسبت به عدم بانداژ معنی‌دار نبود (t = ۱/۱۷ ،P = ۰/۲۷) (جدول ۱). بررسی تأثیر بانداژ حمایتی و کینزیوتیپ بر مهارت ورزشی نشان داد که استفاده از کینزیوتیپ نسبت به عدم بانداژ، باعث کاهش ۶/۵ درصدی و معنی‌دار امتیاز پرتاب آزاد گردید (t = ۲/۳۴ ،P = ۰/۰۴). تغییرات امتیاز پرتاب منطقه‌ای (جامپ‌شات) هنگام استفاده از بانداژ حمایتی و کینزیوتیپ نسبت به عدم بانداژ معنی‌دار نبود.

شکل ۳. کینزیوتیپ ناویکولار اسلینگ (سمت راست)، تیپینگ لودای (سمت چپ)

استفاده از بانداژ حمایتی نسبت به عدم بانداژ، منجر به افزایش ۵ درصدی و معنی‌دار امتیاز پرتاب لی‌آپ شد (t = ۲/۲۴ ،P = ۰/۰۵). همچنین، استفاده از بانداژ حمایتی نسبت به کینزیوتیپ، باعث افزایش ۶/۵ درصدی و معنی‌دار امتیاز پرتاب لی‌آپ گردید (t = ۲/۲۸ ،P = ۰/۰۵) (شکل ۴).

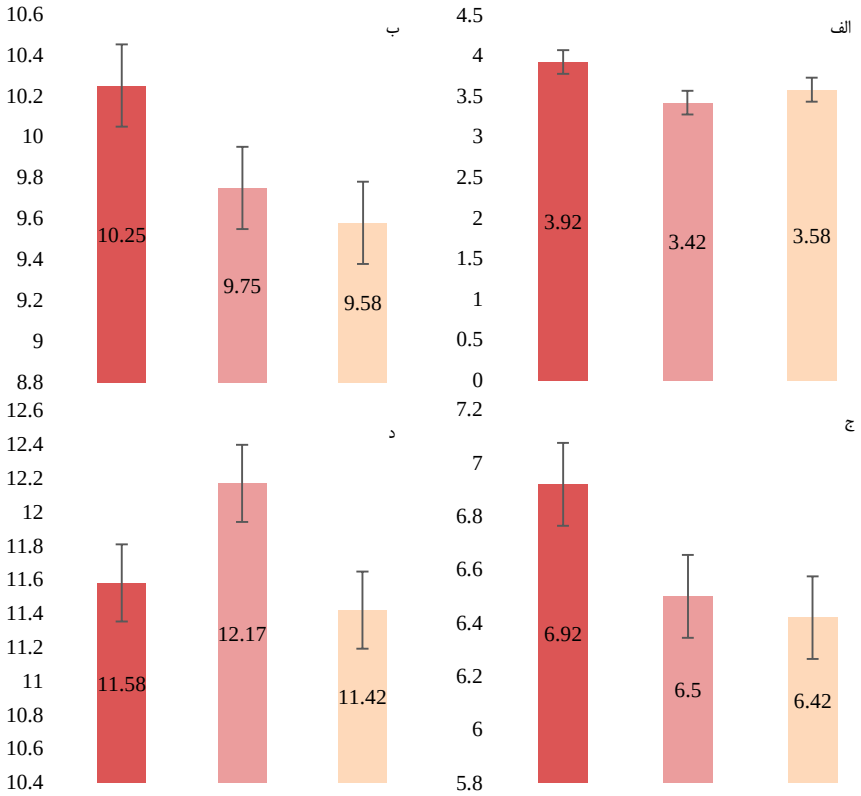
بحث

کف پای صاف منعطف، یکی از شایع‌ترین بدراستایی‌های اندام تحتانی در بین ورزشکاران به ویژه بسکتبالیست‌ها است که با چرخش داخلی تالوس، اورژن کالکانئوس و کاهش یا افت قوس داخلی پا مشخص می‌شود (۲۲، ۲۱). این بدراستایی منجر به تغییر در الگوی بیومکانیکی اندام تحتانی و افزایش نیروهای برشی و فشاری در مفاصل پا، زانو و لگن می‌گردد. از آن‌جا که پا نقش کلیدی در توزیع وزن بدن و حفظ تعادل دارد، هرگونه نقص در ساختار یا عملکرد آن، می‌تواند بر کل زنجیره حرکتی اثرگذار باشد (۲۳).

جدول ۱. نتایج آزمون Paired t متغیرهای پژوهش جهت مقایسه در سه وضعیت مختلف

متغیر		آزمون Paired t		
		مقدار P	t	انحراف استاندارد
خطای فرود	بدون بانداژ- بانداژ حمایتی	۰/۰۳	۲/۵۷۰	۰/۰۵
	بدون بانداژ- کینزیوتیپ	۰/۲۷	۱/۱۷۳	۰/۳۴
	بانداژ حمایتی- کینزیوتیپ	۰/۴۴	۰/۸۰۴	۰/۱۷
پرتاب آزاد	بدون بانداژ- بانداژ حمایتی	۰/۱۱	۱/۷۳۲	۰/۵۰
	بدون بانداژ- کینزیوتیپ	۰/۰۴	۲/۳۴۵	۰/۶۷
	بانداژ حمایتی- کینزیوتیپ	۰/۶۲	۰/۵۱۸	۰/۱۷
پرتاب منطقه	بدون بانداژ- بانداژ حمایتی	۰/۱۴	۱/۶۰۳	۰/۴۲
	بدون بانداژ- کینزیوتیپ	۰/۳۱	۱/۰۶۷	۰/۵۰
	بانداژ حمایتی- کینزیوتیپ	۰/۸۴	۰/۲۰۹	۰/۰۹
پرتاب لی‌آپ	بدون بانداژ- بانداژ حمایتی	۰/۰۵	۲/۲۴۴	۰/۵۸
	بدون بانداژ- کینزیوتیپ	۰/۶۴	۰/۴۸۴	۰/۱۷
	بانداژ حمایتی- کینزیوتیپ	۰/۰۵	۲/۲۸۳	۰/۷۵

نتایج پژوهش‌ها نشان داده است که شیوع کف پای صاف در ورزشکاران بین ۱۱ تا ۳۹ درصد و در بسکتبالیست‌های حرفه‌ای تا ۸۰ درصد است (۲۲، ۲۱). وجود کف پای صاف در بازیکنان حرفه‌ای بسکتبال، باعث درد، خستگی زودرس، ناهماهنگی حرکتی و در برخی موارد بروز بدراستایی‌های ثانویه مانند هالوکس والگوس می‌شود (۲۴). همچنین، افراد دارای کف پای صاف عملکرد ورزشی ضعیف‌تری نسبت به افراد با کف پای طبیعی در فعالیت‌های کوتاه مدت با شدت بالا مانند دوی سرعت دارند (۲۵) که این امر اهمیت توجه به اصلاح و کنترل این بدراستایی را دوچندان می‌کند. در ورزش‌هایی مانند بسکتبال که شامل پرش‌های مکرر و تغییرات سریع جهت است، این وضعیت می‌تواند منجر به ضعف تکنیک فرود و افزایش خطر آسیب‌های زانو و مچ پا گردد (۲۷، ۲۶).



شکل ۴. متغیرهای خطای فرود (الف) و پرتاب‌های آزاد (ب)، منطقه‌ای (ج)، لی‌آپ (د) در سه وضعیت بدون بانداژ (صورتی پررنگ)، بانداژ حمایتی (صورتی متوسط) و کینزیوتیپ (صورتی کم‌رنگ)

پرش و فرود یک حرکت مکرر در برخی از ورزش‌ها مانند بسکتبال است. به طور متوسط یک بسکتبالیست ۷۰ مرتبه در بازی فعالیت پرش و فرود را انجام می‌دهد و در هر بار پرش و فرود، ۳/۵ تا ۷ برابر وزن بدن نیرو به اندام تحتانی وارد می‌شود (۲۶). ضعف تکنیک فرود موجب افزایش احتمال آسیب اندام تحتانی می‌شود؛ به طوری که ۴۵ درصد از آسیب‌های بسکتبال در هنگام فرود اتفاق می‌افتد و تأثیر منفی بر مهارت و عملکرد دارد (۲۷، ۲۶). از این‌رو، ارزیابی دقیق وضعیت کف پا و استفاده از مداخلات اصلاحی، نقش مهمی در حفظ عملکرد و پیشگیری از آسیب‌های ورزشی دارد.

شایع‌ترین اقدام مداخله‌ای در میان ورزشکاران و پزشکان برای تعدیل اثر کف پای صاف منعطف، بانداژ حمایتی لودای و کینزیوتیپ ناویکولار اسلینگ است (۲۸). یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که استفاده از بانداژ حمایتی لودای نسبت به عدم بانداژ، موجب کاهش معنی‌دار در امتیاز خطای فرود (کاهش ۱۲/۷۵ درصدی در آزمون LESS) و افزایش قابل توجه میانگین امتیاز مهارت پرتاب لی‌آپ (افزایش ۵ درصدی) شد. در مقابل، استفاده از کینزیوتیپ ناویکولار اسلینگ، تأثیر معنی‌داری بر تکنیک فرود یا مهارت پرتاب آزاد نداشت. به نظر می‌رسد علت این موضوع، سطح بالای تکنیک فرود آزمودنی‌ها در تحقیق حاضر باشد؛ چرا که میانگین امتیاز LESS کمتر از ۴ و در محدوده تکنیک فرود عالی قرار داشت (۲۹). از سوی دیگر، نتایج نشان داد که کف پای صاف با افزایش حرکات اضافی پا در هنگام اجرای تکالیف حرکتی مانند فرود و پرش، باعث کاهش توان کنترل حرکتی و افزایش خطر آسیب می‌شود (۳۱، ۳۰). این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های پیشین که نشان داده‌اند افراد دارای کف پای صاف در مقایسه با افراد سالم در هنگام فرود دچار افزایش زاویه خم شدن مفاصل اندام تحتانی، کاهش نیروی عکس‌العمل زمین و کنترل ضعیف‌تر بارهای وارد آمده می‌شوند (۳۲-۳۰)، هم‌راستا می‌باشد. در نتیجه، می‌توان بیان کرد که بانداژ لودای با افزایش ثبات قوس طولی پا و بهبود کنترل حرکتی، می‌تواند نقش مؤثری در کاهش خطر آسیب و ارتقای عملکرد ورزشی داشته باشد.

استفاده از بانداژ حمایتی لودای در بازیکنان بسکتبال دارای پاهای بیش از حد پرونیشن، علاوه بر کاهش افت ناوی و اصلاح پاهای بیش از حد پرونیت، همراه با افزایش شاخص قدرت واکنشی و فعالیت عضلات سرینی در طول فاز اکسنتریک (پایین آمدن) اسکات دو طرفه است، اما تأثیر معنی‌داری بر پرش عمودی ندارد (۳۳). مروری بر ۱۶ مطالعه در زمینه تأثیر بانداژ حمایتی و کینزیوتیپ ناویکولار اسلینگ بر قوس پای بزرگسالان دارای کف پای صاف منعطف تا مارس سال ۲۰۲۰ نشان داد که هر سه تکنیک لودای، لودای اصلاح شده و ناویکولار اسلینگ، در کاهش افت ناوی موفق می‌باشند (۳۴). با وجود این که تکنیک لودای بهتر فروپاشی قوس پا را در وضعیت عدم فعالیت کنترل می‌کند، اما پس از ده دقیقه پیاده‌روی و در حین فعالیت عملکردی، تکنیک لودای اصلاح شده نتایج بهتری را به همراه دارد. اگرچه تکنیک‌های ناویکولار اسلینگ و لودای نتوانستند این اثر را در حین دویدن حفظ کنند، اما در حین فعالیت، استفاده از تکنیک لودای اصلاح شده بهتر می‌تواند تغییر شکل قوس را مهار کند (۳۴). نتایج تحقیق خورشیدی و همکاران نشان داد که استفاده از تیپینگ لودای نسبت به کینزیوتیپ ناویکولار اسلینگ در مردان دارای کف پای صاف در کوتاه مدت عملکرد بهتری را به همراه دارد (۳۵). نتایج پژوهش حاضر و مرور مطالعات گذشته نشان می‌دهد که بانداژ حمایتی لودای و کینزیوتیپ ناویکولار اسلینگ هر دو در کاهش افت ناوی و بهبود وضعیت قوس طولی پا نقش دارند، اما تأثیر آن‌ها در فعالیت‌های پویا متفاوت است.

شواهد بیانگر آن است که تکنیک لودای اصلاح شده در حین فعالیت‌های عملکردی، کنترل مؤثرتری بر فروپاشی قوس طولی پا دارد و در مقایسه با ناویکولار اسلینگ، عملکرد پایدارتری ایجاد می‌کند. بر این اساس، استفاده از بانداژ لودای اصلاح شده برای بسکتبالیست‌های دارای کف پای صاف منعطف توصیه می‌شود تا ضمن بهبود تکنیک فرود، کارایی حرکتی و مهارت‌های تخصصی آنان نیز افزایش یابد (۳۴). علاوه بر این، به دلیل نقش مستقیم کف پا در جذب و انتقال نیرو، انجام مداخلات اصلاحی می‌تواند تأثیر مثبتی بر فعالیت عضلات سرینی، شاخص قدرت واکنشی و کنترل زنجیره حرکتی اندام تحتانی داشته باشد. در نهایت، نتایج تحقیق حاضر تأکید می‌کند که بهره‌گیری از روش‌های حمایتی مؤثر مانند بانداژ لودای اصلاح شده می‌تواند به عنوان یک راهکار پیشگیرانه و عملکردی برای کاهش خطر آسیب‌های اندام تحتانی و ارتقای عملکرد حرکتی در بسکتبالیست‌های دارای کف پای صاف منعطف مورد استفاده قرار گیرد.

محدودیت‌ها

پژوهش حاضر بر روی بسکتبالیست‌های حرفه‌ای مرد دارای کف پای صاف منعطف و تکنیک فرود عالی انجام گرفت و تأثیر بانداژ حمایتی و کینزیوتیپ به صورت کوتاه‌مدت و در شرایط عدم خستگی بررسی گردید. بنابراین، نتایج آن قابل تعمیم به شرایط خستگی، بسکتبالیست‌های زن، سطوح نیمه حرفه‌ای و نخبه و سایر رده‌های سنی (به جز ۱۸ تا ۲۵ سال) نمی‌باشد؛ چرا که تکنیک فرود و مهارت در جوامع مختلف متفاوت است.

پیشنهادها

به بسکتبالیست‌های مرد حرفه ای دارای کف پای صاف منعطف در رده سنی ۱۸ تا ۲۵ سال و مربیان آن‌ها استفاده از بانداژ لودای به جای سایر روش‌های بانداژ مانند کینزیوتیپ ناویکولار اسلینگ توصیه می‌شود؛ چرا که علاوه بر کاهش خطای فرود، بهبود مهارت را نیز به همراه دارد. همچنین، به سایر پژوهشگران توصیه می‌شود که تأثیر بانداژ حمایتی و کینزیوتیپ را بر تکنیک فرود در شرایط خستگی عملکردی بررسی نمایند. برای درک بهتر کینتیک و نیروهای وارد آمده طی فرود پرش، ارزیابی را با استفاده از صفحه نیرو انجام دهند. همچنین، مطالعه حاضر را بر روی بسکتبالیست‌های دارای کف پای صاف و نقص تکنیک فرود (امتیاز خطای فرود بالاتر از ۶) بررسی کنند.

نتیجه‌گیری

کف پای صاف منعطف در بین بازیکنان بسکتبال شیوع بالایی دارد و با تغییر در مکانیسم‌های اندام تحتانی، افزایش خطر آسیب و احتمال محدودیت‌های عملکردی همراه است. مداخلات اصلاحی به ویژه تیپینگ لودای اصلاح شده، می‌تواند پایداری قوس، تکنیک فرود و برخی شاخص‌های عملکرد را بهبود بخشد؛ در حالی که کینزیوتیپینگ ناویکولار اسلینگ ممکن است منافع محدودی در فعالیت‌های پویا ارایه دهد. برای ورزشکاران دارای کف پای صاف منعطف، به کارگیری رویکردهای تیپینگ هدفمند همراه با تمرینات آمادگی بدنی و آموزش تکنیک به عنوان راهکار عملی برای کاهش خطر آسیب و بهبود کارایی حرکتی و مهارت‌های ویژه ورزشی پیشنهاد می‌گردد. مطالعات طولی و ورزشی اختصاصی بیشتری لازم است تا منافع بلندمدت تأیید شود، پروتکل‌های کاربردی را بهینه سازد و روشن کند کدام گروه‌های ورزشی بیشترین سود را از هر تکنیک می‌برند.

http://jrrs.mui.ac.ir

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد با کد اخلاق IR.UOK.REC.1403.012 و کد کارآزمایی بالینی IRCT20250622066219N1 می‌باشد که با همکاری و همراهی هیأت بسکتبال استان کرمانشاه و آزمایشگاه تربیت بدنی دانشگاه کردستان انجام گردید. بدین وسیله از تمام کسانی که در انجام این مطالعه مشارکت داشتند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

نقش نویسندگان

طراحی و ایده‌پردازی پروژه: هیمن محمدی، محمد رسول امیدی

جذب منابع مالی برای انجام پروژه: هیمن محمدی

خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی پروژه: هیمن محمدی، محمد رسول امیدی

فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه: هیمن محمدی، محمد رسول امیدی

جمع‌آوری داده‌ها: محمد رسول امیدی

تحلیل و تفسیر نتایج: هیمن محمدی

خدمات تخصصی آمار: هیمن محمدی

تنظیم دست‌نوشته: هیمن محمدی، محمد رسول امیدی

ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی: هیمن محمدی، محمد رسول امیدی

تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله: هیمن محمدی، محمد رسول امیدی

مسؤولیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران: هیمن محمدی،محمد رسول امیدی

منابع مالی

پژوهش حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد با کد اخلاق IR.UOK.REC.1403.012 و کد کارآزمایی بالینی IRCT20250622066219N1 می‌باشد و با همکاری هیأت بسکتبال استان کرمانشاه و آزمایشگاه تربیت بدنی دانشگاه کردستان و بدون حمایت مالی انجام شد. دانشگاه کردستان در جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و گزارش آن، تنظیم دست‌نوشته و تأیید نهایی مقاله برای انتشار اعمال نظر نداشته است.

تعارض منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند.

References

1. Moreno-Pérez V, Ruiz J, Vazquez-Guerrero J, Rodas G, Del Coso J. Training and competition injury epidemiology in professional basketball players: a prospective observational study. Phys Sportsmed 2023; 51(2): 121-8.
2. Aksović N, Bubanj S, Bjelica B, Kocić M, Lilić L, et al. Sports Injuries in Basketball Players: A Systematic Review. Life 2024; 14(7): 898.
3. Tosarelli F, Buckthorpe M, Di Paolo S, Grassi A, Rodas G, et al.Video Analysis of Anterior Cruciate Ligament Injuries in Male Professional Basketball Players: Injury Mechanisms, Situational Patterns, and Biomechanics. Orthop J Sports Med 2024; 12(3): 23259671241234880.
4. Pizzarro J, Chiang B, Malyavko A, Monroig C, Mehran N, et al. Epidemiology of Sports Injuries Among High School Athletes in the United States: Data From 2015 to 2019. Orthop J Sports Med 2024; 12(5): 23259671241252637.
5. de Carvalho Borges SC, Mendonça CR, Ferreira Silva RM, De Vitta A, Noll M. Prevalence and Risk Factors of Musculoskeletal Disorders in Basketball Players: Systematic Review and Meta-Analysis. Healthcare (Basel) 2023; 11(8): 1190.
6. Primal D, Kusumaningtyas S, Ibrahim EI. Pes Planus Plantaris (Flat Foot) Decreases Postural Stability of Basketball Student-Athletes through Ground Reaction Force Vector (vGRF). icSPORTS 2022 - 10th International Conference on Sport Sciences Research and Technology Support: 143-51.
7. Okabe A, Abe K, Hasuno K, Yasumatsu M, Shoji A. Differences in and characteristics of four criteria for assessment of flatfoot. Niigata Journal of Health and Welfare. 2022; 22(1): 32-40.
8. Juniartha IP, Tinduh D, Nugraheni N, Pawana IP A, Setiawati R, et.al. The validity and reliability of various footprint analysis in flatfoot diagnosis of competitive athletes. Bali Medical Journal 2023; 12(1): 851-6.
9. Mohammadi H, Fakhraei Rad N. The Effect of Sportsmetrics on the Performance and Knee Valgus during Landing of Female Soccer Players. Physical Treatments 2022; 12(3): 175-88.
10. Lópezosa-Reca E, Gijón-Noguerón G, Morales-Asencio JM, Cervera-Marín JA, Luque-Suárez A. Is There Any Association Between Foot Posture and Lower Limb-Related Injuries in Professional Male Basketball Players? A Cross-Sectional Study. Clin J Sport Med 2020; 30(1): 46-51.
11. Khorshidi H, Raeisi Z, and Yalfani A. The effect of kinesio tape and dynamic tape on dynamic balance and ankle range of motion following fatigue in patients with pes planus: A Randomized Crossover Trial. Journal for Research in Sport Rehabilitation 2024; 11(22): 121-33.
12. Sever C, Terzi E, Kurtan A, Sökücü S, Kıvrak A, Beng K. Treating symptomatic flexible flatfoot deformities. a novel technique: comparison of uc berkeley laboratory foot orthosis with and without kinesio taping in juvenil athletes. Int Orthop 2024; 48(8): 2083-90.
13. Newell T, Simon J, Docherty CL. Arch-taping techniques for altering navicular height and plantar pressures during activity 2015; 50(8): 825-32.
14. Althubaiti A. Sample size determination: A practical guide for health researchers. J Gen Fam Med 2023; 24: 72-78.
15. Mohammadi H, Khosravani M. The Effect of Six-Week Specific Injury Prevention Exercises on Performance in Female

Volleyball Athletes with Neuromuscular Knee Valgus Defect: Quasi-Experimental Study. Journal of Research in Rehabilitation Sciences 2022; 18(1): 46-55.
16. Szczepanowska-Wołowiec B, Sztandera P, Kotela I, Zak M. Assessment of the Foot's Longitudinal Arch by Different Indicators and Their Correlation with the Foot Loading Paradigm in School-Aged Children: A Cross-Sectional Study. International Journal of Environmental Research and Public Health 2021; 18(10): 5196.
17. Paecharoen S, Arunakul M, Tantivangphaisal N. Diagnostic Accuracy of Harris Imprint Index, Chippaux-Smirak Index, Staheli Index Compared With Talar-First Metatarsal Angle for Screening Arch of Foot. Ann Rehabil Med. 2023; 47(3): 222-7.
18. Azumi Okabe, Kaoru Abe, Kan Hasuno, Misaki Yasumatsu, Ai Shoji. Differences in and characteristics of four criteria for assessment of flatfoot. Niigata Journal of Health and Welfare 2022; 22(1): 32-40.
19. Mohammadi, H., Khosravani, M. The Effect of Sportsmetrics Training on Landing Technique in Female Volleyball Players with Dynamic Knee Valgus. The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine 2024; 13(3): 626-39.
20. Wiyaka I, Hasibuan N, Adhikahriani. Development of Basketball Skills Test Based on Shooting Techniques for Sport Sciences Students. 1st Unimed International Conference on Sport Science (UnICoSS 2019). Advances in Health Sciences Research 2020: Atlantis Press 23: 91-4.
21. Jia Y, Sai X, Zhang E. Comparing the efficacy of exercise therapy on adult flexible flatfoot individuals through a network meta-analysis of randomized controlled trials. Sci Rep 2024; 14: 21186.
22. Yikai Zhou. The Influence of Flat Feet on Athletic Performance: Insights from Elite Basketball Players. SHS Web of Conferences 2023; 179:05006.
23. Rauf U, Abdullah Adnan M, Sadiq N. Comparison of dynamic balance between flat feet and normal athletes. International Journal of Natural Medicine and Health Sciences 2022; 2(1): 56-60.
24. David A. Porter, Lew C. Schon. Baxter's The Foot and Ankle in Sport, 3rd edition.Chapter 19: Bunion deformity in elite athletes 2020; 435. 3rd Edition - April 13, 2020. Elsevier.
25. Ghorbani M, Yaali R, Sadeghi H, George A Koumantakis. The impact of flatfeet on the correlation between functional movement scores, balance, agility, and core muscle strength in young females: a cross-sectional study. Sci Rep 2025; 15: 5077.
26. Guo L, Zhang J, Wu Y, Li L. Prediction of the Risk Factors of Knee Injury During Drop-Jump Landing With Core-related Measurements in Amateur Basketball Players. Front Bioeng Biotechnol 2021; 9: 738311.
27. Aksović N, Bubanj S, Bjelica B, Kocić M, Lilić L, et al. Sports Injuries in Basketball Players: A Systematic Review. Life (Basel) 2024; 14(7): 898.
28. Hanzlíková I, Hébert-Losier K. Is the Landing Error Scoring System Reliable and Valid? A Systematic Review. Sports Health 2020; 12(2): 181-8.
29. Gokeler A, Eppinga P, Dijkstra PU, Welling W, Padua DA, et al. Effect of fatigue on landing performance assessed with the landing error scoring system (less) in patients after ACL reconstruction. A pilot study. Int J Sports Phys Ther 2014; 9(3): 302-11.
30. Ezawa Y, Koshino Y, Yamanaka M, Okunuki T, Samukawa M, et al. Foot Flexibility and Alignment Are Weakly Correlated with Multisegment Foot Kinematics During the Landing Task. J Am Podiatr Med Assoc 2025; 115(2): 117-23.
31. Jahani M R, Jalalvand A, Soltani N, Kaki K. Comparison of ground reaction forces and the amount of load introduced during crossover landing in people with flat foot and healthy individuals. JHPM 2020; 9(4): 33-44.
32. Mohammadi HK, Mehravar M, Kalantari KK, Naimi SS, Baghban AA, et al. A comparison of foot kinetic parameters between pronated and normal foot structures during forward jump landing. J Bodyw Mov Ther 2018; 22(3): 661-5.
33. Ho IMK, Weldon A, Yeung NCY, Luk JTC. Low-dye taping may enhance physical performance and muscle activation in basketball players with overpronated feet. PLoS One 2022; 17(10): e0275178.
34. Tang M, Wang L, You Y, Li J, Hu X. Effects of taping techniques on arch deformation in adults with pes planus: A meta-analysis. PLoS One 2021; 16(7): e0253567.
35. Khorshidi H, Raeisi Z, Yalfani A. Comparing the effects of Kinesio and dynamic tapes on plantar pressure and postural stability in the pre- and post-fatigue phases: The case of men with pes planus. Gait Posture 2025; 119: 48-55.

DOI: 10.48305/jrrs.2026.45826.1127 Published by Vesnu Publications

Comparison of Skill and Landing Technique in Basketball Players with Pes Planus during Applying Low-Dye Taping and Kinesio Taping: A Randomized Controlled Trial

Hemn Mohammadi[1], Mohammad Rasool Omidi[2]

Original Article

Abstract

Introduction: Seventy percent of basketball injuries are non-contact, with 75% occurring in the lower extremities. Flexible pes planus is the most common malalignment among basketball players, and the most common intervention is supportive taping. However, research on the effects of taping and kinesio taping on landing techniques and skills is limited and warrants further exploration. Therefore, the present study aimed to compare the skills and landing errors of basketball players with flexible pes planus when using two common supportive taping methods.

Materials and Methods: The subjects of this quasi-experimental, applied study included professional male basketball players with flexible pes planus (age: 22.91 ± 2.39 years, height: 190.83 ± 9.35 cm, weight: 93.83 ± 18.95 kg, basketball experience: 6.75 ± 1.81 years, Staheli index: 0.94 ± 0.03). Assessments included the Staheli index for flexible pes planus, skill tests (free throw, jump shot, and layup tests), and landing technique [Landing Error Scoring System (LESS) test]. The research interventions included supportive taping and kinesio taping. Data analysis was performed using a paired t-test at the 0.05 significance level.

Results: Data analysis revealed that supportive taping, compared to no taping, resulted in a 12.75% reduction in landing errors (P = 0.03) and a 5% increase in layup scores (P = 0.05). Additionally, supportive taping compared to kinesio taping led to a 6.5% increase in layup scores (P = 0.05), while kinesio taping compared to no taping resulted in a 6.5% decrease in free throw scores (P = 0.04).

Conclusion: In addition to reducing landing errors and their consequences, supportive taping also improves layup scores. Therefore, it is recommended that basketball players with flexible pes planus use low-dye taping rather than kinesio taping and no taping, as it reduces the risk of non-contact injuries from landing errors.

Keywords: Flexible pes planus; Basketball; Athletic skills; Landing technique; Taping; Kinesio taping

Citation: Mohammadi H, Omidi MR. **Comparison of Skill and Landing Technique in Basketball Players with Pes Planus during Applying Low-Dye Taping and Kinesio Taping: A Randomized Controlled Trial.** J Res Rehabil Sci 2025; 21.

Received date: 31.12.2024 Accept date: 04.02.2025 Published: 03.04.2025

1- Assistant Professor, Department of Physical Education and Sports Sciences, School of Humanity Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran
2- MSc, Department of Physical Education and Sport Sciences, School of Humanity Sciences, Kurdistan University, Sanandaj, Iran
Corresponding Author: Hemn Mohammadi; Assistant Professor, Department of Physical Education and Sports Sciences, School of Humanity Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran; Email: h.mohammadi@uok.ac.ir