

Research Paper: The Influence of Mulligan Ankle Taping on Dynamic Balance in the Athletes with and without Chronic Ankle Instability

Marjan Someeh¹, *Ali AsgharNorasteh,² Hasan Daneshmandi², Tahereh Pourkhani¹

1- BS in Physiotherapy, M. Sc. of Sport Medicine & Health, University of Guilan, Rasht, Iran.

2- Associate Professor of Physical Education and Sport Science, University of Guilan, Rasht, Iran.

3- Associate Professor of Physical Education and Sport Science, University of Guilan, Rasht, Iran.

4- BS in Physiotherapy, M. Sc. of Sport Medicine & Health, University of Guilan, Rasht, Iran.

Received: 24 Apr. 2013

Accepted: 8 Dec. 2013

ABSTRACT

Objective The ankle joint is the most frequently injured anatomical site in athletes. Ankle instability is responsible for 25% of the time which is lost in sport activities. Clinical efficacy of taping in athletes with ankle instability is still unknown. The purpose of this study is to investigate the influence of Mulligan ankle taping on dynamic balance in the athletes with and without chronic ankle instability.

Materials & Methods 32 athletes participated in this study: 16 subjects with chronic ankle instability, 6 women and 10 men (Foot Ankle Disability Index $74.5 \pm 8.62\%$ and Foot Ankle Disability Index Sport $63.5 \pm 7.86\%$) and 16 healthy subjects (Foot Ankle Disability Index and Foot Ankle Disability Index Sport 100%). Dynamic balance was assessed with Star Excursion Balance Test in 3 directions (medial, antero-medial and postero-medial) before and after Mulligan ankle taping. SPSS software (version16) and independent and paired t-test were used for statistical analysis.

Results Dynamic balance in healthy group was significantly better than the injured group ($P \leq 0.05$). Application of taping caused significant improvement in dynamic balance in both groups ($p \leq 0.05$) (except reaching in antero-medial direction in healthy group $p > 0.05$).

Conclusion It seems that Mulligan ankle taping can improve dynamic balance in the athletes with and without chronic ankle instability.

Keywords:

Ankle sprain,
Dynamic balance,
Mulligan ankle
taping

* Corresponding Author:

Ali Asghar Norasteh

Address: Faculty of Physical Education and Sport Science, University of Guilan, Rasht, Iran

Tel: +98(13)16690260

E-Mail: asgharnorasteh@yahoo.com

تأثیر نوارپیچی مچ پا به روش مولیگان بر تعادل پویای ورزشکاران با و بدون ناپایداری مزمن مچ پا

مرجان صومعه^۱، *علی اصغر نورسته^۲، حسن دانشمندی^۳، طاهره پورخانی^۱

۱. کارشناس فیزیوتراپی، کارشناس ارشد حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی دانشگاه گیلان.

۲. دانشیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه گیلان.

چکیده

تاریخ دریافت: ۴ اردیبهشت ۱۳۹۲

تاریخ پذیرش: ۱۷ آذر ۱۳۹۲

هدف: مفصل مچ پا بخش آناتومیکی است که در بین ورزشکاران در معرض بیشترین آسیب قرار دارد. ناپایداری مچ پا موجب ۲۵ درصد مجموع زمان‌هایی است که ورزشکاران به دلیل آسیب نمی‌توانند در فعالیت ورزشی شرکت کنند. کارایی بالینی نوارپیچی در ورزشکاران با ناپایداری مچ پا همچنان در ابهام است. هدف از این پژوهش، بررسی تأثیر نوارپیچی مچ پا به روش مولیگان بر تعادل پویای ورزشکاران با ناپایداری مزمن مچ پا و ورزشکاران سالم است.

روش بررسی: ۳۲ ورزشکار شامل ۱۶ فرد با ناپایداری مزمن مچ پا با نمره پرسشنامه شاخص ناتوانی پا و مچ پا $74/5 \pm 8/62\%$ و نمره پرسشنامه شاخص ورزشی ناتوانی پا و مچ پا $63/5 \pm 7/68\%$ و ۱۶ فرد سالم با نمره پرسشنامه شاخص ناتوانی پا و مچ پا 100% و نمره پرسشنامه شاخص ورزشی ناتوانی پا و مچ پا 100% در این مطالعه شرکت کردند. تعادل پویا به وسیله آزمون تعادلی ستاره در جهات داخلی، قدامی-داخلی و خلفی-داخلی قبل و پس از نواربندی به شیوه مولیگان، ارزیابی شد. برای تجزیه و تحلیل آماری از نرم‌افزار اسپ.اس.اس نسخه ۱۶ و از آزمون تی مستقل و همبسته استفاده شد.

یافته‌ها: تعادل پویا در گروه سالم در مقایسه با گروه آسیب‌دیده به‌طور معناداری بهتر بود ($P < 0/05$). کاربرد نوارپیچی باعث بهبود معنادار تعادل پویا در دو گروه شد ($P < 0/05$)، (به جز دستیابی در جهت قدامی-داخلی در گروه سالم $P > 0/05$).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد نوارپیچی مچ پا به روش مولیگان می‌تواند تعادل پویا را در ورزشکاران با و بدون ناپایداری مزمن مچ پا بهبود بخشد.

کلید واژه:

کشیدگی مچ پا، تعادل پویا، نوارپیچی مچ پا به روش مولیگان

مقدمه

نشانه‌هایی مانند احساس خالی شدن زیر پا^۱ و همچنین وقوع صدمات مجدد به علت چرخش‌های مکرر مچ پا به سمت داخل (کشیدگی‌های مکرر سمت خارج مچ پا) به عنوان ناپایداری مزمن مچ پا^۲ تعریف می‌شود. به طور کلی ناپایداری مزمن مچ پا به ناپایداری مکانیکی^۳ یا ناپایداری عملکردی^۴ مفصل مچ پا نسبت داده شده است (۲). اگرچه ناپایداری عملکردی و مکانیکی ممکن است به صورت جداگانه وجود داشته باشند، ناپایداری مزمن مچ پا معمولاً به علت وجود مجموعه‌ای از هر

مفصل مچ پا بخش آناتومیکی از بدن است که در میان ورزشکاران در معرض بیشترین آسیب می‌باشد. لیگامنت‌های سمت خارج مچ پا در ۳۸ تا ۴۸ درصد صدمات مچ پا درگیر می‌شوند و باعث ۱۰۶ همه زمان‌هایی هستند که ورزشکار به دلیل آسیب نمی‌تواند در فعالیت‌های ورزشی شرکت کند (۱). کشیدگی‌های سمت خارج مچ پا بسیار متداول است و وقوع کشیدگی‌های مجدد بعد از اولین آسیب شیوع زیادی دارد (۲). ۴۰ درصد این افراد بعد از کشیدگی مچ پا مبتلا به برخی ناتوانی‌ها می‌شوند. این ناتوانی‌ها اغلب شامل احساس ناپایداری یا خالی شدن مفصل مچ پا می‌باشد. باقی ماندن

۱. Giving way .

۲. Chronic ankle instability .

۳. Mechanical instability .

۴. Functional instability .

* نویسنده مسئول:

دکتر علی اصغر نورسته

نشانی: استان گیلان، رشت، کیلومتر ۸ جاده تهران، بعد از پردیس اصلی دانشگاه گیلان، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی.

تلفن: ۰۹۸(۱۳)۱۶۶۹۰۶۰

رایانامه: asgharnorasteh@yahoo.com

نوارپیچی مولیگان استفاده شده است که از تکنیک‌های متداول مورد استفاده در تحقیقات مختلف است. صدمات مچ پا در زمان پلانتر فلکشن و چرخش به داخل^۷ مچ پا اتفاق می‌افتد که این حرکات باعث جابه‌جایی به جلو در نازکنی می‌شود. برخی مطالعات، درد و ناتوانی‌های متعاقب کشیدگی مچ پا را به این جابه‌جایی نسبت داده‌اند (۶). نوارپیچی مولیگان باعث اصلاح موقعیت نازکنی در افراد با ناپایداری مچ پا می‌شود و تأثیر مثبتی بر درد و ناتوانی‌های پس از کشیدگی دارد. همچنین، در افراد سالم این روش نوارپیچی می‌تواند باعث حفظ موقعیت صحیح نازکنی شود (۹). بنابراین می‌توان از این روش نوارپیچی قبل از فعالیت برای جلوگیری از جابه‌جایی نارکنی به سمت جلو و در نتیجه پیشگیری از آسیب استفاده کرد. علاوه بر این نوارپیچی مولیگان نسبت به روش‌های سنتی کم‌هزینه‌تر است (۱۲)، و زمان لازم برای نوارپیچی توسط فیزیوتراپیست کوتاه است و باعث صرفه‌جویی در وقت ورزشکار در تمرین و مسابقه می‌شود (۱). با این وجود اثر نوارپیچی بر ثبات پاسچرال مشخص نیست و تحقیقات بیشتر و دقیق‌تر لازم است (۸). بنابراین شاید اثر نوارپیچی بر تعادل بتواند علت کاهش آسیب بعد از نوارپیچی را توضیح دهد. در صورت تأثیر مثبت نوارپیچی بر تعادل ورزشکاران با ناپایداری مچ پا، می‌توان از این روش برای رفع کاستی‌های ناشی از بیماری استفاده کرد.

روش بررسی

این پژوهش ماهیت نیمه‌تجربی دارد. جامعه آماری این تحقیق را ورزشکاران در دامنه سنی ۲۰ تا ۳۰ سال تشکیل دادند. در این تحقیق منظور از ورزشکار فردی است که حداقل سه بار در هفته هر بار به مدت بیش از یک ساعت در فعالیت‌های ورزشی مانند والیبال، بسکتبال و فوتبال شرکت میکند. نمونه آماری تحقیق را ۳۲ مرد و زن ورزشکار شامل ۱۶ ورزشکار با ناپایداری مچ پا (۶ زن، ۱۰ مرد) و ۱۶ ورزشکار با مچ پای سالم (۶ زن و ۱۰ مرد) تشکیل دادند. آزمودنی‌ها به صورت غیرتصادفی هدفدار انتخاب شدند. آزمودنی‌ها در گروه سالم از نظر سن، جنس، سطح ورزشی، وضعیت قوس کف پا و غالب یا مغلوب بودن اندام مورد بررسی، با آزمودنی‌ها در گروه با ناپایداری مزمن مچ پا تطبیق داده شدند.

روش جمع‌آوری اطلاعات

در ابتدا پرسشنامه ثبت مشخصات فردی در اختیار ورزشکارانی قرار گرفت که سابقه کشیدگی سمت خارج مچ پا را داشتند. از افرادی که نتایج پرسشنامه آنها با شرایط تحقیق مطابقت داشت مصاحبه‌ای به عمل آمد و توضیحاتی در مورد پژوهش داده شد. سپس افراد از لحاظ مشکلات ساختاری مانند

دوی آنهاست (۲). تحقیقات، وجود مشکلات عصبی-عضلانی و نقص‌هایی در حس عمقی، کنترل پاسچر و قدرت (۱) را در افراد با ناپایداری مزمن مچ پا نشان داده‌اند. افزایش سیستم دفاعی پویا جهت جلوگیری از کشیدگی سمت خارج مچ پا و کاهش مشکلات ناشی از ناپایداری مچ پا می‌تواند از دو طریق استفاده از وسایل حمایتی مانند نوارپیچی^۵ و بریس^۶ و نیز انجام تمرینات تعادلی ویژه برای بهبود کنترل عصبی عضلانی تحقق یابد (۳). نوارپیچی در راستای حمایت مچ پا حین فعالیت به طور متداول استفاده می‌شود و می‌تواند موجب حمایت مکانیکی از مفصل مچ پا شود. همچنین، می‌تواند بر روی حس عمقی مؤثر باشد (۴)، زیرا با تحریک مکانورسپتورهای پوستی باعث افزایش حس عمقی مفصل می‌شود (۵). بنابراین نوارپیچی با افزایش داده‌های حسی که به سیستم عصبی مرکزی می‌روند و در نتیجه افزایش حس عمقی می‌تواند به افراد با ناپایداری مچ پا کمک کند (۳). همچنین باتوجه به اینکه نقص حس عمقی یکی از عوامل مخاطره‌آمیز جهت وقوع کشیدگی مچ پا است، نوارپیچی با افزایش حس عمقی و بهبود کنترل عصبی عضلانی می‌تواند از بروز کشیدگی مچ پا جلوگیری کند (۴). مطالعات متعددی تأثیر انواع مختلف نوارپیچی را جهت جلوگیری و درمان کشیدگی مچ پا (۶) و تعادل پویای افراد سالم (۷ و ۱) و صدمه دیده مورد بررسی قرار داده‌اند. البته این نتایج، ضد و نقیض‌اند و شواهد قاطعی وجود ندارد که کارایی بالینی نوارپیچی را در افراد با مچ پای ناپایدار نشان دهد. ممکن است نتایج متفاوت به علت تفاوت در روش‌های نوارپیچی، ویژگی‌های آزمودنی‌ها و روش‌های اندازه‌گیری تعادل باشد (۲). بنابراین پاسخ به این سوال حایز اهمیت است که آیا استفاده از نوارپیچی می‌تواند تأثیری قابل توجه بر تعادل ورزشکاران با ناپایداری مزمن مچ پا بگذارد. بدین منظور باید از شیوه‌ای مناسب جهت ارزیابی تعادل ورزشکاران استفاده شود. روش‌های سنتی اندازه‌گیری کنترل پاسچر مانند ایستادن روی یک پا، به اندازه کافی چالش برانگیز و دشوار نیست تا بتواند کاستی‌های کنترل پاسچر را در افرادی که در معرض خطر بیشتر ابتلا به کشیدگی مچ پا هستند و همچنین افراد با ناپایداری مچ پا نشان دهد (۹، ۸، ۱). برای مثال، هوپر و همکاران (۱) تأثیر نوارپیچی مولیگان بر تعادل افراد با مچ پای ناپایدار را با آزمون ایستادن روی یک پا بررسی کردند و گزارش دادند که نوارپیچی، بر تعادل مؤثر نیست. شاید این نتیجه ناشی از روش ارزیابی تعادل باشد (۱). نشان داده شده است که آزمون ستاره، در افراد با مچ پای ناپایدار حساسیت لازم را جهت تعیین نقص‌های کنترل پاسچر، چه از دیدگاه بالینی و چه از دیدگاه تحقیقی، داراست (۱۰، ۱۱، ۲). بنابراین، در پژوهش حاضر نیز جهت ارزیابی تأثیر نوارپیچی بر تعادل پویا، از آزمون تعادلی ستاره استفاده شد. در این تحقیق از

خلفی-داخلی، خلفی-خارجی و خلفی) (۱۸). در این پژوهش دستیابی در سه جهت داخلی، قدامی-داخلی و خلفی-داخلی ارزیابی شد. چراکه تحقیقات، نقص معنادار دستیابی راه در این سه جهت در افراد با ناپایداری مچ پا، نشان داده‌اند (۱۶، ۱۱). هرتل و همکاران (۱۷) جهت ساده کردن آزمون ستاره در افراد با مچ پای ناپایدار پیشنهاد کردند دستیابی تنها در این جهات صورت گیرد (۲). آزمودنی در مرکز شکلی که از هشت خط که به فاصله ۴۵ درجه از هم قرار گرفته بود، با پای برهنه طوری می‌ایستاد که پاشنه در مرکز و انگشت بزرگ در راستای خط جلویی قرار گیرد. آزمودنی در حالیکه دستانش روی کمر قرار داشت و وضعیت ایستاده روی یک پا را حفظ می‌کرد عمل دستیابی را با انتهایترین قسمت پای دیگر انجام می‌داد و به آرامی خط مورد نظر را لمس می‌کرد. سپس پا را کنار پای دیگر برمی‌گرداند. نقطه‌ای که آزمودنی لمس می‌کرد با متر نواری استاندارد اندازه‌گیری می‌شد (۱۷) (شکل ۱). جهت کم کردن تأثیر یادگیری، آزمودنی حرکت را در هر جهت چهار بار تمرین می‌کرد و بعد از استراحت کوتاهی به عنوان آزمون اصلی عمل دستیابی را در هر جهت سه بار تکرار می‌کرد. تمام تلاش‌ها در یک جهت قبل از رفتن به جهت دیگر تکمیل می‌شد (۱۶، ۱۹). میانگین سه تلاش به عنوان میزان دستیابی در آن جهت در نظر گرفته می‌شد (۱۱). بین هر دستیابی پانزده ثانیه استراحت داده می‌شد (۱۱). همچنین، ترتیب جهات دستیابی به طور تصادفی با قرعه‌کشی مشخص می‌شد و این جهات در پیش‌آزمون و پس‌آزمون برای هر آزمودنی یکسان بود (۳). در صورت بروز خطا، آزمون تکرار می‌شد. خطاها عبارت بودند از: آزمودنی پای اتکا را از وسط شبکه ستاره بردارد، در حین دستیابی خط را لمس نکند، حین لمس خط از پای دستیابی به عنوان حمایت و افزایش سطح اتکا استفاده کند، در حین انجام آزمون دست از کمر برداشته شود، تعادل در حین انجام هر بخش از آزمون کم شود و در نهایت، آزمودنی وضعیت شروع و برگشت را نتواند به مدت یک ثانیه حفظ کند (۱۸).

با توجه به اینکه طول پای افراد عامل موثری در میزان دستیابی آنها در آزمون عملکردی ستاره می‌باشد، برای تعدیل نتیجه آزمون باید نسبت فاصله دستیابی به طول پای آزمودنی را به صورت درصد بیان کنیم (۱۸).

نوارپیچی مچ پا به روش مولیگان

از آزمودنی‌ها خواسته شد ۲۴ ساعت قبل از نوارپیچی موهایی پا را بتراشند. قبل از نوارپیچی پوست با الکل تمیز شد (۱) و از اسپری ویژه نوارپیچی، جهت افزایش چسبندگی نوار و کاهش احتمال ایجاد حساسیت پوستی استفاده شد. برای نوارپیچی به روش مولیگان از دو نوار غیرکشسان ۳۸ میلیمتری به طول تقریباً ۲۰ سانتی‌متر استفاده شد (۶). آزمودنی در حالیکه مچ

انحرافات شدید ستون فقرات و ناراستایی‌های اندام تحتانی بررسی شدند. افراد با مشکلات ساختاری از طرح خارج شدند و سپس پرسشنامه‌های شاخص ناتوانی پا و مچ پا و شاخص ورزشی ناتوانی پا و مچ پا که قبلاً ترجمه و روایی سنجی شده بود در اختیار افراد باقیمانده قرار گرفت. این پرسشنامه‌ها ناتوانی‌هایی را ارزیابی می‌کنند که متعاقب کشیدگی مچ پا ایجاد می‌شوند و نمره آنها به صورت درصد بیان می‌شود. آزمودنی‌ها در صورت کسب نمره شاخص ناتوانی پا و مچ پا، کمتر از ۹۰ درصد و نمره شاخص ورزشی ناتوانی پا و مچ پا، کمتر از ۷۵ درصد، مجاز به شرکت در تحقیق شدند (۱۳). برای انتخاب آزمودنی‌ها در گروه سالم، ورزشکارانی انتخاب شدند که سابقه آسیب اندام تحتانی نداشتند و از نظر سن، جنس، قد، وزن، سطح ورزشی و وضعیت قوس کف پا با گروه بیمار مطابق بودند و پرسشنامه‌های شاخص ناتوانی پا و مچ پا و شاخص ورزشی ناتوانی پا و مچ پا در اختیار آنان قرار گرفت. نمرات همه آنها در دو پرسشنامه، ۱۰۰ درصد شد و همگی مجاز به شرکت در گروه سالم شدند. قبل از شروع پژوهش فرم رضایت‌نامه در اختیار کلیه ورزشکاران شرکت کننده قرار گرفت. قد، وزن و طول حقیقی پا به کمک قدسنج، ترازوی دیجیتال و متر نواری اندازه‌گیری شد. پای غالب آزمودنی‌ها با شوت کردن توپی که جلوی آنها روی زمین قرار گرفته بود مشخص شد. طوریکه پایي که فرد با آن به توپ ضربه می‌زد به‌عنوان پای غالب در نظر گرفته شد. همچنین، وضعیت قوس کف پا با آزمون ارتوپدیک خط فیس^۸ تعیین شد (۱۴). آزمودنی‌ها جهت گرم کردن از دوچرخه ثابت به مدت ۵ دقیقه با سرعت متوسط استفاده کردند (۱۵). تعادل پویا با آزمون تعادلی ستاره ارزیابی شد. اندازه‌گیری برای هر آزمودنی در دو حالت با نوارپیچی و بدون نوارپیچی مچ پا به شیوه مولیگان انجام شد (۱۶). شایان ذکر است که این پژوهش با مجوز رسمی دانشگاه گیلان انجام شده است.

روش اجرای آزمون تعادلی ستاره^۹

آزمون ستاره جهت ارزیابی تعادل پویا، روایی^{۱۰} و پایایی^{۱۱} دارد. محققان ضریب همبستگی اینتر کلاس آزمون را بین ۰/۸۱ تا ۰/۹۳ و پایایی درون آزمونگر این آزمون را بین ۰/۸۱ تا ۰/۹۱ گزارش داده‌اند (۱۷). این آزمون می‌تواند نقص‌های ثبات پاسچر را در افراد با ناپایداری مچ پا نشان دهد (۱۱). در این آزمون، فرد باید در حالیکه تعادل خود را روی یک پا حفظ می‌کند، عمل دستیابی را در جهات مختلف با پای دیگر انجام دهد (قدامی، قدامی-خارجی، قدامی-داخلی، خارجی، داخلی،

۸. Feiss line
۹. Star excursion balance test
۱۰. Validity
۱۱. Reliability

جدول ۱. اطلاعات اولیه آزمودنی‌ها

t	معناداری	گروه سالم (۶ زن ۱۰ مرد)	گروه با ناپایداری مزمن مچ پا (۶ زن، ۱۰ مرد)	قد (سانتی‌متر)
۰.۰۶۶۵	۰.۰۴۳۷	۶۱۷۳.۶ ± ۱۲.۲۶	۱۷۵۰.۴ ± ۱۰.۰۳	
۱.۰۳۳۰	۰.۰۱۶۳	۶۶.۴ ± ۱۱.۰۴	۷۳.۰۶ ± ۱۲.۰۵	وزن (کیلوگرم)
۰.۰۷۸۰	۰.۰۴۴۱	۲۲.۸۱ ± ۱.۰۷	۲۳.۰۵ ± ۳.۰۰	سن (سال)
۱.۰۱۱۴	۰.۰۲۳۷	۲۳.۰۷ ± ۲.۰۴	۲۴.۰۶ ± ۲.۰۰	طول کف پا (سانتی‌متر)

توانبخشی

جدول ۲. مقایسه میانگین تعادل پویا بین گروه‌های ناپایداری مزمن مچ پا و سالم قبل از نورپیچی

مقدار p	t	میانگین ± انحراف استاندارد (سانتی‌متر)	آزمون تعادل
۰.۰۰۱*	-۴/۱۸	۹۲/۹۹ ± ۵/۸۳؛ CAI	داخلی
۰.۰۰۱*	-۴/۵۰	۹۰/۵۶ ± ۵/۸۲؛ CAI سالم؛ ۹۹/۱۸ ± ۴/۹۷	قدامی - داخلی
۰.۰۰۱*	-۳/۷۶	۹۶/۷۸ ± ۷/۱۱؛ CAI سالم؛ ۱۰۶/۷۲ ± ۷/۷	خلفی - داخلی
۰.۰۰۱*	-۴/۷۴	۲۸۱/۳۵ ± ۱۷/۲۳؛ CAI سالم؛ ۳۰۹/۵۳ ± ۱۶/۶	کل

توانبخشی

یافته‌ها

در این مطالعه اطلاعات ۳۲ نفر شامل ۱۶ نفر در گروه با بی‌ثباتی مزمن مچ پا (عزن و ۱۰ مرد) و ۱۶ نفر در گروه سالم (عزن و ۱۰ مرد) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. اطلاعات اولیه آزمودنی‌ها شامل قد، وزن و سن به تفکیک گروه‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است. تفاوت معناداری بین آزمودنی‌ها مشاهده نشد.

یافته‌های پژوهش نشان داد در گروه سالم، میانگین و انحراف استاندارد دستیابی قبل و پس از نورپیچی در جهت داخلی به ترتیب، $۷/۱۲ \pm ۱۰۳/۶۴$ و $۶/۲۶ \pm ۱۰۶/۷۱$ ، در جهت قدامی-داخلی به ترتیب، $۴/۹۷ \pm ۹۹/۱۸$ و $۵/۳۱ \pm ۱۰۰/۷۲$ ، در جهت خلفی-داخلی به ترتیب، $۷/۷۷ \pm ۱۰۶/۷۲$ و $۶/۷۰ \pm ۱۱۰/۸۵$ و میزان دستیابی کل قبل و پس از نورپیچی به ترتیب $۱۶/۳۶ \pm ۳۰۹/۸۳$ و $۶/۲۶ \pm ۱۰۶/۷۱$ بوده است. همچنین در گروه با ناپایداری مزمن مچ پا میانگین و انحراف استاندارد دستیابی قبل و پس از نورپیچی در جهت داخلی به ترتیب، $۵/۸۳ \pm ۹۳/۹۹$ و $۶/۵۳ \pm ۹۷/۷۲$ ، در جهت قدامی-داخلی به ترتیب، $۶/۵۱ \pm ۹۴/۲۸$ و $۵/۸۲ \pm ۹۰/۵۶$ ، در جهت خلفی-داخلی به

پا در وضعیت طبیعی قرار داشت به پشت می‌خوابید (۳). نوار پیچی به صورت ماریچ از انتهای پایینی قوزک خارجی شروع می‌شد، در حالیکه لغزش^{۱۲} بدون درد به سمت عقب-خارج-بالا در نازکنی در سطح پایینی مفصل درشتنیای-نازکنیای داده می‌شد. سپس نوار به صورت کمی مایل حول تاندون آشیل پیچیده می‌شد و بالای محل چسبندگی اولیه نوار بسته می‌شد. نوار تقویت کننده دوم به روش مشابه به کار می‌رفت (۱) (شکل ۲).

روش‌های آماری

برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. به منظور مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر گروه از آزمون تی زوجی و برای مقایسه تعادل پویا گروه سالم با گروه مچ پای ناپایدار از آزمون تی مستقل استفاده شد. سطح معنی داری آزمون ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. کلیه مراحل تجزیه و تحلیل آماری با نرم افزار اس.پی.اس.اس^{۱۳} نسخه ۱۶ انجام شد.

Glide ۱۲
SPSS ۱۳

جدول ۳. مقایسه میانگین آزمون تعادل پویا در گروه سالم قبل و بعد از نورپیچی

مقدار p	t	میانگین \pm انحراف استاندارد (ثابته)	آزمون تعادل
۰/۰۰۱*	-۴/۲۲	۱۰۳/۶۴ \pm ۷/۱۲	داخلی
۰/۰۹۶	-۱/۷۷	۱۰۶/۷۱ \pm ۶/۲۶	قدامی - داخلی
۰/۰۰۲*	-۳/۷۰	۹۹/۱۸ \pm ۴/۹۷	خلفی - داخلی
۰/۰۰۰۱*	-۳/۹۲	۱۰۰/۷۲ \pm ۵/۳۱	کل
		۱۰۶/۷۲ \pm ۷/۷۷	
		۱۱۰/۸۵ \pm ۶/۷۰	
		۳۰۹/۸۳ \pm ۱۶/۳۶	
		۳۱۸/۲۷ \pm ۱۵/۲۶	

توانبخشی

وجود دارد، که بعضی از این روش‌ها حساسیت کمتری برای نشان دادن اختلالات تعادلی افراد با مچ پای ناپایدار دارند و می‌تواند یکی از عوامل متفاوت بودن نتایج مطالعات باشد. همچنین شرایط ورود و خروج آزمودنی‌ها در پژوهش‌های مختلف، متفاوت است. متفاوت بودن ویژگی‌های آزمودنی‌ها می‌تواند علت دیگر تفاوت نتایج پژوهش حاضر با برخی مطالعات باشد. علاوه بر این، برخی تحقیقات برای بررسی تعادل، به جای استفاده از گروه کنترل سالم جهت مقایسه، اندام آسیب‌دیده را با اندام سالم سمت مخالف مقایسه کرده‌اند که می‌تواند یکی از عوامل مشخص نشدن نقص کنترل پاسچر باشد، چراکه بعد از کشیدگی مچ پا و احتمالاً ناپایداری مچ پا ممکن است کنترل مرکزی درگیر شود (۸) و در افراد با ناپایداری یک طرفه مچ پا باعث کاهش ثبات پاسچرال به صورت دوطرفه شود.

تجزیه و تحلیل درون‌گروهی نتایج به دست آمده در پژوهش حاضر، نشان داد نورپیچی در دو گروه باعث افزایش معنادار میزان دستیابی در سه جهت داخلی، قدامی-داخلی و خلفی-داخلی شد (به جز جهت قدامی-داخلی در گروه سالم). البته میانگین دستیابی قدامی-داخلی در گروه سالم بعد از نورپیچی افزایش یافت، اما این افزایش از لحاظ آماری معنادار نبود. وسایل حمایتی مانند بریس و نورپیچی از دو طریق افزایش حمایت مکانیکی مفصل و افزایش حس عمقی موثر باشند (۶). اطلاعات حس عمقی برای تعادل و کنترل حرکتی صحیح، ضروری است. در نتیجه وسایل حمایتی می‌توانند با تحریک مکانورسپتورهای پوستی و افزایش حس عمقی، موثر باشند. این تأثیر در گروه بیمار چشمگیرتر است.

حدادی و همکاران (۱۳۸۸) تأثیر ارتز بر عملکرد افراد با ناپایداری عملکردی و افراد سالم را با آزمون ایستادن روی

ترتیب $96/78 \pm 7/11$ و $101/93 \pm 8/04$ و میزان دستیابی کل قبل و پس از نورپیچی به ترتیب $117/23 \pm 11/35$ و $119/18 \pm 294/00$ بوده است.

نتایج آزمون تی مستقل نشان داد بین تعادل پویا در گروه سالم و گروه با ناپایداری مزمن مچ پا قبل از نورپیچی تفاوت معناداری وجود دارد ($P < 0/05$). میزان دستیابی در گروه سالم به طور معناداری بیشتر از گروه با ناپایداری مزمن مچ پا است. نتایج در جدول ۲ نشان داده شده است.

نتایج آزمون تی زوجی نشان داد بین تعادل پویای افراد در گروه سالم در جهات داخلی، قدامی-داخلی و دستیابی کل قبل و پس از نورپیچی تفاوت معناداری وجود دارد ($P < 0/05$). میزان دستیابی در این جهات پس از نورپیچی به طور معناداری افزایش یافت، ولی بین میزان دستیابی در جهت قدامی-داخلی قبل و پس از نوربندی تفاوت معناداری دیده نشد ($P > 0/05$). نتایج در جدول ۳ نشان داده شده است.

نتایج آزمون تی زوجی نشان داد بین تعادل پویا افراد در گروه با ناپایداری مزمن مچ پا قبل و پس از نورپیچی تفاوت معناداری وجود دارد ($P < 0/05$). میزان دستیابی پس از نورپیچی به طور معناداری افزایش یافت. نتایج در جدول ۳ نشان داده شده است.

بحث

پژوهش حاضر نشان داد تعادل پویا در ورزشکاران با ناپایداری مزمن مچ پا به طور معناداری کمتر از ورزشکاران سالم است. نقص کنترل پاسچر ثانویه به نقص کنترل عصبی-عضلانی و حس عمقی منجر می‌شود (۲). محققان بسیاری نقص حس عمقی متعاقب ناپایداری مچ پا را نشان داده‌اند (۹،۲). بعضی از مطالعات نتوانسته‌اند نقص‌های تعادل افراد با مچ پای ناپایدار را نشان دهند. روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری ثبات پاسچرال

جدول ۴. مقایسه میانگین تعادل پویا در گروه با ناپایداری مزمن مچ پا قبل و بعد از نوارپیچی

مقدار p	درجه آزادی	t	میانگین \pm انحراف استاندارد (سانتی‌متر)	آزمون تعادل
۰/۰۳۹*	۱۵	-۲/۲۶	۹۳/۹۹ \pm ۵/۸۳ ۹۷/۷۲ \pm ۶/۵۳	داخلی
۰/۰۰۶*	۱۵	-۳/۲۲	۹۰/۵۶ \pm ۵/۸۲ ۹۴/۲۸ \pm ۶/۵۱	قدامی-داخلی
۰/۰۱۵*	۱۵	-۲/۷۳	۹۶/۷۸ \pm ۷/۱۱ ۱۰۱/۹۳ \pm ۸/۰۴	خلفی-داخلی
۱/۰۱۱*	۱۵	-۲/۹۰	۲۸۱/۳۵ \pm ۱۷/۲۳ ۲۹۴/۰۰ \pm ۱۹/۱۸	کل

توانبخشی

عملکرد را کاهش می‌دهد (۴). تفاوت روش نوارپیچی استفاده شده در دو مطالعه، عاملی است که حتی در صورت مشابه بودن روش تحقیق دو مطالعه می‌تواند نتیجه را تغییر دهد. علاوه بر این، در مطالعه فوق جهت بررسی تعادل از آزمون ایستادن روی یک پا استفاده شد که حساسیت آن برای نشان دادن تغییرات کنترل پاسچر کم است. در صورت استفاده از آزمون پویاتر و حساس‌تر ممکن بود نتیجه مطالعه تغییر کند. همسو با پژوهش حاضر بیسیسی و همکاران (۲۰) گزارش دادند که نوارپیچی به شیوه بسکت ویو اختلالی در میزان دستیابی در آزمون عملکردی ستاره ایجاد نمی‌کند. بنابراین می‌توان جهت افزایش ثبات مفصل از این شیوه استفاده نمود (۱۹).

هوپر و همکاران (۱) به ارزیابی اثر نوارپیچی به شیوه مولیگان بر ثبات ایستا و پویا در ورزشکاران با بی‌ثباتی مزمن مچ پا پرداختند. آنان با بهکارگیری نرم‌افزار خاص از آزمون‌های تعادلی ایستا، ارزیابی الگوی بهبود نوسان پاسچرال و ارزیابی تعادل پویا استفاده کردند. نتایج حاصل، نشان داد در حالات استراحت و خستگی، نوارپیچی به شیوه مولیگان نمی‌تواند منجر به بهبود تعادل ایستا و پویا در افراد با بی‌ثباتی مزمن مچ پا شود. تفاوت نتایج در دو تحقیق می‌تواند به دلیل تفاوت در تعداد و شرایط آزمودنی‌ها باشد (۱).

نتیجه‌گیری

همانطور که ذکر شد شیوع زیاد ناپایداری مزمن مچ پا باعث شده است مطالعات زیادی در زمینه پیشگیری از کشیدگی مچ پا و درمان عوارض ناشی از آن انجام شود. نقص تعادل پویا از عوارض مهم ناپایداری مچ پا است. در پژوهش حاضر تأثیر نوارپیچی مولیگان بر تعادل پویای ورزشکاران با ناپایداری مچ پا و ورزشکاران سالم بررسی شد و مشاهده گردید این نوع نوارپیچی می‌تواند، عوارض ناشی از آسیب را کاهش دهد. علاوه

یک پا بر روی صفحه نیرو^{۱۴} بررسی نمودند. آنان بهبود کنترل پاسچر بعد از به کارگیری وسیله حمایتی را در گروه بیمار گزارش کردند. نتیجه پژوهش حاضر با این نتیجه همخوانی دارد. اما آنها گزارش کردند در گروه سالم، وسیله حمایتی تأثیری بر شاخص‌های کنترل پاسچر ندارد. شاید ناهمخوانی نتیجه پژوهش حاضر بابت نتیجه فوق ناشی از روش ارزیابی ثبات پاسچرال باشد. آزمون تعادل ستاره نسبت به روش ایستادن روی یک پا بر روی صفحه نیرو پویاتر و دشوارتر است و حساسیت بیشتری برای نشان دادن تغییرات کنترل پاسچر دارد (۸، ۹). البته ممکن است به کارگیری وسیله حمایتی در مطالعه فوق باعث افزایش ثبات پاسچرال شده باشد.

دلپنت و همکاران (۱۶) تأثیر نوارپیچی مولیگان را بر تعادل افراد با ناپایداری مچ پا بررسی کردند. آنان برای ارزیابی تعادل از آزمون ستاره استفاده کردند (جهت قدامی، خلفی-داخلی و خلفی-خارجی) و گزارش دادند که نوارپیچی باعث افزایش میانگین دستیابی شد. اما این افزایش از لحاظ آماری معنادار نبود. آنها نتیجه گرفتند نوارپیچی مولیگان تأثیری بر کنترل پاسچر افراد با ناپایداری مچ پا ندارد (۱۶). ناهمخوانی پژوهش حاضر با مطالعه فوق می‌تواند ناشی از تفاوت در جهات دستیابی در آزمون ستاره در دو مطالعه باشد (به جز جهت خلفی-داخلی). در پژوهش حاضر جهاتی برای ارزیابی استفاده شد که نشان داده شده است نقص دستیابی در افراد با مچ پای ناپایدار در این جهات اتفاق می‌افتد. احتمالاً نوارپیچی در جهاتی که نقص دستیابی وجود دارد موثرتر است.

اوزر و همکاران (۴) تأثیر نوارپیچی به شیوه بسکت ویو را بر تعادل ایستا و عملکرد ۲۰ فرد سالم بررسی کردند و گزارش نمودند که نوارپیچی، تأثیر معناداری بر تعادل ندارد و میزان

- [11] Olmsted LC, Carcia CR, Hertel J, Shultz SJ. Efficacy of the star excursion balance tests in detecting reach deficits in subjects with chronic ankle instability. *J Athl Train*. 2002. 37: 501-506.
- [12] Olmsted LC, Vela LI, Denegar CR, Hertel J. Prophylactic ankle taping and bracing: a numbers needed to treat and cost benefit analysis. *J Athl Train*. 2004. 39: 95-100.
- [13] Pope M, China L, Mullineaux D, McKeon PO, Drewes L, Hertel J. Spatial postural control alternations with chronic ankle instability. *Gait & Posture*. 2011. 34: 154-158.
- [14] Magee DJ. *Orthopedic physical assessment*. 4th edition. Elsevier sciences (USA) :SAUNDERS; 2002, pp: 807.
- [15] Buchanan A, Dochorty CL, Schrader J. Functional performance testing in participant with functional ankle instability and in a healthy control group. *J Athl Train*. 2008. 43: 342-346.
- [16] Delahunt E, McGrath A, Doran N, Coughlan GF. Effect of taping on actual and perceived dynamic postural stability in persons with chronic ankle instability. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010.91: 1383-1389.
- [17] Hertel J, Braham RA, Hale SA, Olmsted-Kramer LC. Simplifying the star excursion balance test: analyses of subjects with and without chronic ankle instability. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2006. 36: 131-137.
- [18] Gribble PA, Hertel J. Considerations for normalizing measures of the star excursion balance test. *Measur Phys Edu Exerc Sci*. 2003. 7: 89-100.
- [19] Munro AG, Herrington LC. Between-session reliability of the star excursion balance test. *Phys Ther Sport*. 2010.1-5.
- [20] Bici S, Karatas N, Baltaci G. Effect of athletic taping and kinesiotope on measurements of functional performance in basketball players with chronic inversion ankle sprains. *Int J Sports Phys Ther*. 2012. 7(2): 154-166.

بر این، با توجه به اینکه کنترل پاسچر عامل پیش‌بینی کننده خطر وقوع کشیدگی مچ پا است، بهبود تعادل پویا بعد از به کارگیری نوارپیچی در افراد سالم می‌تواند بیانگر کارایی بالینی نوارپیچی مولیگان جهت پیشگیری از وقوع کشیدگی مچ پا باشد. بنابراین برای کاهش احتمال وقوع آسیب و بهبود توان ورزشی، به کارگیری نوارپیچی مولیگان قبل از تمرین و مسابقه توصیه می‌شود.

محدودیت‌های این پژوهش عدم توانایی کنترل میزان انگیزه آزمودنی‌ها و سطح همکاری آنان و تعداد آزمودنی‌ها بوده است که می‌تواند بر نتایج تأثیرگذار باشد. بنابراین انجام تحقیق با آزمودنی‌های بیشتر به تفکیک جنسیت پیشنهاد می‌شود.

منابع

- [1] Hopper D, Samsson K, Hulenik T, Hall T, Robinson K. The influence of mulligan ankle taping during balance performance in subjects with unilateral chronic ankle instability. *PhyTher Sport*. 2009. 10: 125-130.
- [2] Holmes A, Delahunt E. Treatment of common deficits associated with chronic ankle instability. *Sports Med*. 2009. 39: 207-224.
- [3] Douglas H, Richie Jr. Functional instability of the ankle and the role of neuromuscular control: a comprehensive review. *J Foot Ankle Surg*. 2001, 40: 240-251.
- [4] Ozer D, Senbursa G, Baltaci G, Hayran M. The effect on neuromuscular stability, performance, multi-joint coordinated proprioception of barefoot, taping or preventative bracing. *The Foot*. 2009, 19: 205-210.
- [5] Stanke JM, Mcloda TA, Laudnerk M. The effect of external support on electromechanical delay of the peroneus longus muscle. *EletroMyogrclinNeurophysiol*. 2006.46: 349-354.
- [6] Moiler K, Hall T, Robinson K. The role of fibular tape in the prevention of ankle injury in Basketball: A Pilot Study. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2006. 36: 661-668.
- [7] Sawkins K, Refshauge K, Kilbreath S, Raymond J. The placebo effect of ankle taping in ankle instability. *Med Sci Sports Exerc*. 2007. 39: 781-787.
- [8] McKeon PO, Hertel J. Systematic review of postural control and lateral ankle instability, Part I: Can deficits be detected with instrumented testing? *J Athl Train*. 2008.43: 293-304.
- [9] Munn JS, Sullivan J, Schneiders AG. Evidence of sensorimotor deficits in functional ankle instability: A systematic review with meta-analysis. *J SciMedi Sport*. 2010. 13: 2-12.
- [10] McGuine TA, Greene JJ, Best T, Leverson G. Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clin J Sport Med*. 2000. 10: 239-244.