اثر نوارپیچی بر ثبات پویا و دامنه حرکتی فعال در ورزشکاران زن با و بدون بی‌ثباتی مزمن مچ پا

طاهره پورخانی[1*]، علی اصغر نورسته[2]، علی شمسی[3]، محمدعلی سنجری[4]

چکیده

هدف: هدف از این پژوهش بررسی اثر نوارپیچی بر ثبات پویا و دامنه حرکتی فعال در ورزشکاران زن با و بدون بی‌ثباتی مزمن مچ پا است.

روش بررسی: ۲۴ ورزشکار زن شامل ۱۲ فرد با بی‌ثباتی مزمن مچ پا و ۱۲ فرد سالمبه شیوه غیر تصادفی هدف‌دار انتخاب و در تحقیق شرکت نمودند. مدت زمان رسیدن به ثبات در جهات قدامی – خلفی، داخلی – خارجی و عمودی قبل و پس از نوارپیچی به شیوه بسکت‌ویو، با استفاده از صفحه نیرو و زاویه حرکتی فعال با استفاده از گونیامتر یونیورسال اندازه‌گیری شد. به‌منظور ارزیابی یافته‌ها قبل و پس از نوارپیچی از آزمون تی همبسته استفاده شد. سطح معنی‌داری آزمون‌های آماری $p \leq ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: تفاوت معنی‌داری در زمان رسیدن به ثبات قبل و پس از نوارپیچی در جهات داخلی- خارجی، قدامی- خلفی و عمودی در گروه سالم وجود نداشت (به ترتیب ۰/۷۷۰، ۰/۳۳۰، $p=$ ۰/۴۴۰). در گروه آسیب‌دیده فقط در تی تی اس عمودی، قبل و پس از نوارپیچی تفاوت معنی‌دار وجود داشت ($p=$ ۰/۰۰۱). تفاوت معنی‌داری در میزان زاویه حرکتی قبل و پس از نوارپیچی در حرکات دورسی‌فلکشن، پلانتارفلکشن، اینورشن و اورشن در گروه سالم (به ترتیب ۰/۰۰۴، ۰/۰۰۰، ۰/۰۴، $p=$۰/۰۰۳) و گروه آسیب‌دیده (به ترتیب ۰/۰۲۱، ۰/۰۰۱، ۰/۰۰۱، $p=$۰/۰۰۱) وجود داشت.

نتیجه‌گیری: در افراد با بی‌ثباتی مزمن مچ پا، نوارپیچی می‌تواند باعث بهبود ثبات پویا در برخی از جهات شود.

کلید واژه‌ها: نوارپیچی، ثبات پویا، بی‌ثباتی مزمن مچ پا

دریافت مقاله: ۹۲/۰۹/۱۵ پذیرش مقاله: ۹۳/۰۱/۱۲

۱ـ کارشناس ارشد حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان
۲ـ دانشیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان
۳ـ استادیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان
٤ـ استادیار دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران

* **آدرس نویسنده مسئول:**
رشت، دانشگاه گیلان، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی.
* **تلفن:** ۰۹۱۱۳٤۱۰۷۲۹
* **رایانامه:** zpourkhani@gmail.com

مقدمه

پیچ‌خوردگی خارجی مچ پا[1] یکی از شایعترین آسیب‌ها میان افراد جوان و بزرگسال فعال به ویژه ورزشکاران است(۱). میزان شیوع آن در ایالات متحده، ۲۳۰۰۰ نفر در روز گزارش شده است(۲). بر اساس گزارشات پژوهشی، به‌دلیل ساختار مفصل مچ پا و ضعف رباط‌های خارجی ۳۰-۱۰ درصد افرادی که دچار پیچ‌خوردگی مچ پا شده‌اند، به سمت بی‌ثباتی مزمن مچ پا[2] پیش می‌روند(۱،۳). بی‌ثباتی مزمن مچ پا، مجموعه‌ای از علائم شامل احساس بی‌ثباتی، خالی شدن مچ پا[3] به‌طور مکرر و کشیدگی تکرارشونده مچ، ثانویه به آسیب اولیه است(۴). بی‌ثباتی مزمن مچ پا شامل بی‌ثباتی مکانیکی[4] و بی‌ثباتی عملکردی[5] است(۵،۶). به‌نظر می‌رسد فقدان تعادل یا کنترل پاسچرال[6]، در میان ورزشکاران با بی‌ثباتی مزمن مچ پا، شایع باشد(۷). بنابراین کادر پزشکی، مربیان و ورزشکاران همواره به‌دنبال یک وسیله حمایتی مناسب برای مچ پا هستند که به‌وسیله آن مچ به‌خوبی حمایت شود و در عین حال در انجام فعالیت‌های فیزیکی فرد اختلال ایجاد نکند(۸). به‌منظور حمایت مچ پا از بریس (مچ بند) و نوارپیچی استفاده می‌شود. این نوارها گیرنده‌های عصبی روی پوست را بیشتر تحریک می‌کنند و به‌این ترتیب از حرکات شدید مچ پا که منجر به کشیدگی می‌شوند، جلوگیری می‌کنند(۹). تکنیک‌های نوارپیچی باعث بهبود حس عمقی می‌شوند و حس عمقی مچ پا در موفقیت‌های عملکردی پس از درمان‌های جراحی و توانبخشی بسیار مهم است(۱۰). بسیاری از ورزشکاران و افراد کادر پزشکی، نوارپیچی را بر بریس ترجیح می‌دهند. به این دلیل که تحمل آن برای ورزشکار راحت‌تر است و در عملکرد طبیعی مفصل اختلال ایجاد نمی‌کند. روش‌های متفاوتی شامل نوارپیچی به‌شیوه مولیگان[7]، نوارپیچی به‌شیوه بسکت‌ویو[8] و اسلینگ ساب‌تالار برای مچ پا وجود دارد(۱۳). متداول‌ترین تکنیک برای نوارپیچی مچ پا تکنیک بسکت‌ویو است(۸). با استفاده از این شیوه قسمت دیستال ساق و کل پا حمایت می‌شود(۱۳) و در ادامه این تکنیک به‌طور کامل توضیح داده می‌شود. محققان اثر نوارپیچی مچ را بر میزان حس وضعیت و شلی مکانیکال مفصل، ارزیابی کردند. نتایج نشان داد که نوارپیچی به‌طور معنی‌داری حس وضعیت مفصل را در وضعیت دورسی‌فلکشن بهبود می‌بخشد و تأثیر چشمگیری در کاهش شلی مکانیکال در افراد با بی‌ثباتی مزمن مچ پا دارد(۱۰،۱۴). از طرف دیگر برای ارزیابی تعادل پویا روش‌های مختلفی وجود دارد. بسیاری از پژوهشگران، از آزمون تعادلی ستاره[9] استفاده کرده‌اند(۱۱) در این آزمون، فرد باید درحالی‌که تعادل خود را روی یک پا حفظ می‌کند، عمل دستیابی را در جهات مختلف (قدامی، قدامی- خارجی، قدامی- داخلی، خارجی، داخلی، خلفی- داخلی، خلفی- خارجی و خلفی) با پای دیگر انجام دهد(۱۵). با اینکه این آزمون از آزمون‌های قابل قبول برای ارزیابی تعادل پویا است، ولی به اندازه فعالیت پرش- فرود که برای محاسبه تی تی اس[10] باید انجام شود، عملکردی و پویا نیست(۱۲). تی تی اس جدیدترین شاخص اندازه‌گیری کنترل عصبی - عضلانی است، که سیستم‌های حسی و مکانیکی را برای انجام فعالیت پیچیده پرش - فرود به‌کار می‌گیرد و بیانگر توانایی بدن برای به حداقل رساندن نوسان وضعیتی[11] هنگام انتقال از یک وضعیت پویا به یک وضعیت ایستا است(۱۶). با توجه به لزوم ارائه یک شیوه مناسب جهت بهبود بی‌ثباتی مزمن مچ پا و با توجه به اینکه اثر نوارپیچی به شیوه بسکت‌ویو بر متغیر تی تی اس در ورزشکاران ناشناخته است در تحقیق حاضر به ارزیابی اثرات استفاده از نوارپیچی به شیوه بسکت‌ویو بر میزان زاویه حرکتی و ثبات پویا در دو گروه ورزشکاران با و بدون بی‌ثباتی مزمن مچ پا، به‌طور مجزا پرداخته شد. در صورت مؤثر بودن می‌توان از این روش جهت پیشگیری و بهبود بی‌ثباتی مزمن مچ پا استفاده کرد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش ماهیت نیمه‌تجربی[12] دارد. جامعه آماری این پژوهش را ورزشکاران زن در دامنه سنی ۲۰ تا ۳۰ سال تشکیل داده‌اند. منظور از ورزشکار در این پژوهش فردی است که حداقل سه بار در هفته، هر بار به مدت بیش از یک ساعت در فعالیت‌های ورزشی مانند والیبال، فوتسال، بسکتبال و هندبال شرکت کند(۱۷). نمونه آماری این پژوهش را ۱۲ زن ورزشکار با بی‌ثباتی مزمن مچ پا و ۱۲ زن سالم، تشکیل دادند. آزمودنی‌ها به‌صورت غیرتصادفی[13] و هدف‌دار[14]، از بین دانشجویان تربیت بدنی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه گیلان انتخاب شدند و این پژوهش در آزمایشگاه حرکات اصلاحی دانشکده تربیت‌بدنی دانشگاه گیلان انجام شد. در جدول شماره ۱ اطلاعات جمعیت شناختی دو گروه ارائه شده است که نشان می‌دهد آزمودنی‌ها در دو گروه از نظر سن، قد و وزن با هم تفاوت معنی‌داری ندارند. ابتدا افراد با سابقه کشیدگی خارجی مچ پا از طریق شناسایی فردی، انتخاب شدند. در صورت تمایل، آزمودنی‌ها فرم ثبت مشخصات فردی را تکمیل و در صورت

1- Lateral ankle sprain
2- Chronic ankle instability
3- Giving way
4- Mechanical instability
5- Functional instability
6- Postural control
7- Mulligan ankle taping
8- Basket weave ankle taping
9- Star Excursion Balance Test
10- Time to stabilization
11- Postural sway
12- Quasi-experimental
13- Non-probability sampling
14- Purposive

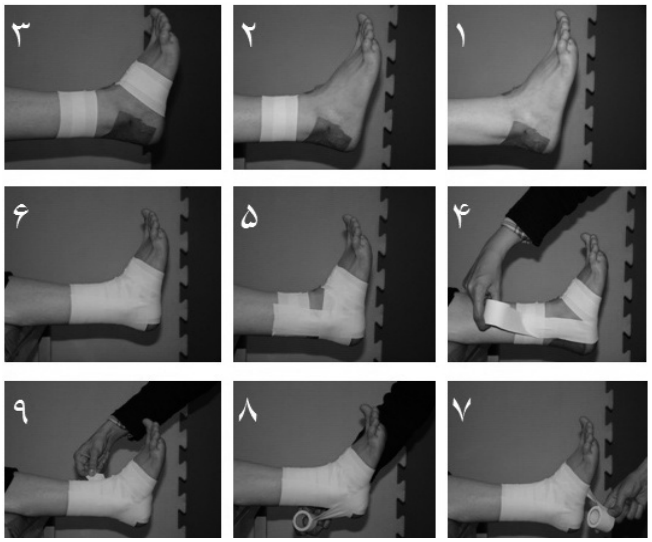
داشتن شـرایط لازم در تحقیق شرکت نمودند. معیارهای ورود به مطالعه در گروه مبتلا به بی‌ثباتی مزمن مچ پا داشـتن سابقه حداقل یک‌بـار پیچ‌خوردگـی حاد مچ پا که منجر بـه درد، ورم و کاهش موقت عملکرد شـده باشد (البته نه در سه ماه اخیر)، داشتن سابقه خالی شدن مکرر مچ پا در شش ماه گذشته و کسب امتیاز پایین‌تر یا مسـاوی ۹۰ درصد در پرسشنامه شاخص ناتوانی مچ پا و پا[1] و پایین‌تر یا مساوی ۸۰ درصد در پرسشنامه شاخص ورزشی ناتوانی مچ پا و پا[2] بود(۱۷). در گروه سالم ورزشکارانی که هیچگونه سابقه آسـیب در اندام تحتانی نداشتند، انتخاب شدند. معیارهای خروج از مطالعه شـامل سـابقه هر گونه آسیب در اندام تحتانی (به‌غیر از کشیدگی خارجی مچ پا)، اختلالات تعادلی (ناشی از مشکلاتی غیر از بی‌ثباتی مزمن مچ پا) و شـرکت در برنامه توانبخشـی مچ پا در شش ماه گذشته بودند(۱۷). افراد در گروه سالم نیز پرسشنامه‌های شـاخص ناتوانی مچ پا و پا و شاخص ورزشی ناتوانی مچ پا و پا را تکمیل و در صورت کسب امتیاز ۱۰۰ درصد در تحقیق شرکت نمودند. پرسشـنامه شـاخص ناتوانی مچ پا و پا (ارزیابی فعالیت روزانه) حداکثر ۱۰۴ امتیاز و پرسشـنامه شاخص ورزشی مچ پا و پا (ارزیابی فعالیت‌های وابسـته به ورزش) حداکثر ۳۲ امتیاز دارند که به صورت درصد بیان می‌شوند(۱). امتیازات برای هر سؤال در دامنه بین ۴ (بدون هیچ مشکلی) تا ۰ (غیر قابل انجام) متغیر است. محققان گزارش داده‌اند که هر دو پرسشـنامه شاخص ناتوانی مچ پا و پا و شـاخص ورزشی ناتوانی مچ پا و پا با ضریب همبستگی اینتـرکلاس به تریـب ۰/۸۹ و ۰/۸۴، برای ارزیابـی افراد مبتلا به بی‌ثباتی مزمن مچ پا معتبر هستند(۱۸).

قبل از انجام پژوهش تمام آزمودنی‌ها، فرم رضایت‌نامه شـرکت در پژوهش را مطالعه و امضا نمودند. در ابتدا قد و وزن به‌وسیله قدسـنج و ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری شد. سـپس میزان دامنه حرکتی فعال حرکات دورسی‌فلکشن[3]، پلانتارفلکشن[4]، اینورشن[5] و اورشن[6] توسـط گونیامتر یونیورسال اندازه‌گیری شد. در ادامه آزمودنی‌هـا سـه مرتبه فعالیت پـرش- فرود[7] را روی دسـتگاه صفحه نیرو (سـاخت شرکت کیستلر، سـوئیس) مدل ۹۲۸۶ A انجام دادند. این فعالیت شـامل فرود با یک پا از ارتفاعی معادل ۵۰ درصد حداکثر پرش عمودی فرد اسـت. برای شروع این کار آزمودنی در فاصله ۱۴۰ سـانتی‌متری نسبت به مرکز صفحه نیرو ایسـتاد. سـپس یک قدم با پای آزمون به سـمت نقطه‌ای در ۷۰ سـانتی‌متری صفحه نیرو برداشت. سـپس پای دیگر را به همان نقطه رسـاند. با هر دو پا به سـمت بالا پرید و نقطه تعیین شـده (معـادل ۵۰ درصد حداکثر پـرش عمودی) را لمس کرد و روی صفحه نیرو با پای آزمون فرود آمد. این نقطه توسـط آزمونگر بر صفحـه مدرجی که به پایه متصل بود، بـرای هر آزمودنی تنظیم می‌شد. به آزمودنی گفته شد که با حداکثر سرعت تعادل خود را روی پای آزمون حفظ کند درحالی‌که دست‌ها را روی لگن قرار می‌دهـد و به جلو نگاه می‌کند. در شـروع کار به آزمودنی اجازه داده شـد تا این کار را تمرین کند. اگر پـای غیر آزمون با زمین تمـاس پیدا می‌کرد یـا آزمودنی لی‌لی اضافی انجام مـی‌داد، این آزمون تکرار می‌شـد(۱۲). آزمودنی سه بار فعالیت پرش - فرود را انجام داد. میانگین سه تکرار ثبت شد. سپس نوارپیچی به شیوه بسکت‌ویو(۱۳) برای آزمودنی‌ها، توسط فیزیوتراپیست اجرا شد و میزان دامنـه حرکتی فعال مفصل مجدداً اندازه‌گیری شـد. در انتها آزمودنی‌ها مجدداً سـه مرتبه فعالیـت پرش- فرود را انجام دادنـد. از داده‌های مربوط به نیروی عکس‌العمل زمین در جهات عمـودی، قدامی - خلفی و داخلی - خارجی به‌منظور محاسـبه تی تی اس، استفاده شـد(۱۹). اولین گام در محاسبه تی تی اس تعیین دامنه تغییرات نیروی واکنش زمین اسـت. در واقع تی تی اس بیانگر زمانی است که دامنه تغییرات نیروی واکنش زمین، در ابتدای فرود، شبیه به دامنه تغییرات نیروی واکنش زمین در طول ایستادن با ثبات روی یک پا می‌شود(۲۰). کلیه محاسبات مربوط به تی تی اس توسط نرم‌افزار اکسل[8] انجام شد.

نوارپیچی به شیوه بسکت‌ویو

آزمودنـی روی تخت بـه حالت طاقباز خوابید طـوری که پا از قسمت انتهای ساق از تخت بیرون بود. مچ پا در زاویه ۹۰° قرار داشت. به‌منظور افزایش خاصیت چسبندگی نوارها از یک اسپری چسبنده[9] و به‌منظور جلوگیری از ایجاد خراش‌های پوستی، روی تاندون‌های قدامی و خلفی مچ از پدهای ضد اصطکاک اسـتفاده شد. در این تحقیق از نوارهای غیر الاستیک ۱/۵ اینچی که حاوی زینک‌اکسـاید[10] بودند، بنام یوروتیپ مولر[11] استفاده شد. در ابتدا دو نوار عرضی[12] در دیسـتال سـاق و قسـمت میانی پا، نزدیک به مچ پا، و یک نوار طولی (رکابی[13]) روی سـطح داخلی سـاق چسـبانده شد. سـپس نوار رکابی به زیر پاشـنه کشیده شد و به سـطح خارجی پا چسبانده شد (در کشـیدگی‌های داخلی جهت چسباندن نوارهای طولی از خارج به داخل است). سپس یک نوار نعل اسبی عرضی[14] از سمت داخل به خارج استفاده شد. در ادامه یک نوار رکابی دیگر و سـپس یک نوار نعل اسـبی و در نهایت نوار رکابی سـوم چسبانده شد. سپس از مچ پا تا دیستال ساق با نوارهای عرضی پوشـانده شد(۱۳). در ادامه نوار قفل پاشنه[15] در جهت داخل به خارج استفاده شد(۱۳،۸)(شکل شماره۱).

1- Foot Ankle Disability Index 2- Foot Ankle Disability Index Sport 3- Dorsi-flexion 4- Plantar-flexion 5- Inversion
6- Eversion 7- Jump landing task 8- Excel 9- Adhesive spray 10- Zinc oxid 11- Euro tape Muller
12- Anchor strip 13- Stirrup strip 14- Horizontal horseshoe strip 15- Heel lock



شکل شماره۱. مراحل نوارپیچی به شیوه بسکت‌ویو

در تحقیق حاضر، به‌منظور سازمان‌بندی، خلاصه کردن و محاسبه میانگین و انحراف استاندارد اطلاعات کمی، از آمار توصیفی و به‌منظور تفسیر داده‌ها از آمار استنباطی استفاده شد. جهت ارزیابی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کالموگراف اسمیرنوف استفاده شد. به‌منظور مقایسه تغییرات تی تی اس و زوایای حرکتی قبل و پس از نوارپیچی از آزمون تی همبسته استفاده شد. سطح معنی‌داری آزمون‌ها $p \geq ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد. ضریب همبستگی اینترکلاس نیز برای متغیرهای پژوهش توسط محقق محاسبه شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار اس پی اس اس[1] نسخه ۱۶ انجام شد.

یافته‌ها

جدول شماره ۱ اطلاعات فردی آزمودنی‌ها را به تفکیک گروه‌ها نشان می‌دهد. تفاوت معنی‌داری بین آزمودنی‌ها مشاهده نشد ($p < ۰/۰۵$). جدول شماره دو مربوط به نتایج ضریب همبستگی درون گروهی متغیرهای پژوهش است.

جدول شماره ۱. اطلاعات فردی آزمودنی

	گروه با بی‌ثباتی مزمن مچ پا Mean ± S.D	گروه سالم Mean ± S.D	P value	t
سن (سال)	۲۲/۲۰ ± ۱/۹۸	۲۱/۷۰ ± ۰/۶۷	۰/۱۱۷	۰/۷۵۳
قد (سانتی‌متر)	۱۶۳/۸۰ ± ۲/۷۴	۱۶۲/۹۰ ± ۵/۶۶	۰/۱۰۱	۰/۴۵۲
وزن (کیلوگرم)	۵۸/۶۸ ± ۷/۱۰	۵۹/۱۰ ± ۷/۰۴	۰/۹۹۵	-۰/۱۰۱

جدول شماره ۲. ضریب همبستگی درون گروهی

متغیر	ICC
تی تی اس داخلی – خارجی (ثانیه)	۰/۸۶
تی تی اس قدامی – خلفی (ثانیه)	۰/۷۹
تی تی اس عمودی (ثانیه)	۰/۸۵
دورسی‌فلکشن (درجه)	۰/۵۲
پلانتارفلکشن (درجه)	۰/۵۹
اینورشن (درجه)	۰/۸۴
اورشن (درجه)	۰/۶۲

1- SPSS

بر اســاس اطلاعات جدول شماره ســه تفاوت معنی‌داری در تی تــی اس در جهات داخلی- خارجــی، قدامی- خلفی و عمودی قبل و پس از نوارپیچی در گروه ورزشــکاران سالم مشاهده نشد (۰/۷۷۰، ۰/۴۴۰/۳۳۰ =p) و در گروه ورزشــکاران با بی‌ثباتی مزمن مچ پا نیز تفاوت معنی‌داری در تی تی اس داخلی- خارجی و قدامی- خلفی قبل و پس از نوارپیچی مشــاهده نشــد (۰/۲۲۰، p =۰/۵۱۰ (ولی در تــی تی اس عمودی تفاوت معنی‌دار قبل و پس از نوارپیچی مشاهده شد (p = ۰/۰۰۱).

جدول شماره۳. نتایج آزمون تی همبسته در ارتباط با مقایسه میزان تی تی اس در جهات مختلف در ورزشکاران زن در دو گروه قبل و پس از نوارپیچی

	ورزشکاران زن سالم				ورزشکاران زن با بی‌ثباتی مزمن مچ پا			
تی تی اس (ثانیه)	میانگین ± انحراف معیار	t	df	p value	میانگین ± انحراف استاندارد	t	df	p value
داخلی- خارجی	۰/۹۰±۰/۲۲ ۰/۸۸±۰/۲۶	۰/۳۰	۱۱	۰/۷۷۰	۱/۲۴±۰/۳۱ ۱/۱۵±۰/۲۸	۱/۳۱	۱۱	۰/۲۲۰
قدامی- خلفی	۲/۳۲±۰/۳۱ ۲/۲۰±۰/۳۴	۱/۰۱	۱۱	۰/۳۳۰	۲/۴۲±۰/۱۷ ۲/۳۱±۰/۴۶	۰/۶۸	۱۱	۰/۵۱۰
عمودی	۱/۲۸±۰/۳۶ ۱/۳۷±۰/۴۵	-۰/۷۹	۱۱	۰/۴۴۰	۱/۴۹±۰/۳۵ ۱/۱۳±۰/۳۲	۴/۸۷	۱۱	*۰/۰۰۱

* تفاوت معنی‌دار

بر اســاس اطلاعــات جداول شــماره چهار تفــاوت معنی‌داری در میــزان زاویــه حرکتــی فعال در حــرکات دورسی‌فلکشــن، پلانتارفلکشــن، اینورشن و اورشــن قبل و پس از نوارپیچی در گروه سالم (۰/۰۰۴، ۰/۰۰۰، ۰/۰۴، ۰/۰۰۳=p) و گروه با بی‌ثباتی مزمن مچ پا (۰/۰۲۱، ۰/۰۰۱، ۰/۰۰۱، ۰/۰۰۱=p) مشاهده شد.

جدول شماره۴. نتایج آزمون تی همبسته در ارتباط با مقایسه میزان زاویه حرکتی در ورزشکاران زن در دو گروه قبل و پس از نوارپیچی

	ورزشکاران زن سالم				ورزشکاران زن با بی‌ثباتی مزمن مچ پا			
زاویه حرکتی	میانگین ± انحراف معیار	t	df	p value	میانگین ± انحراف معیار	t	df	p value
دورسی فلکشن	۱۷/۱۰±۲/۷۲ ۱۴/۶۰±۳/۱۶	۳/۸۲	۱۱	*۰/۰۰۴	۱۸/۳۰±۵/۲۰ ۱۵/۰۰±۲/۸۲	۲/۷۸	۱۱	*۰/۰۲۱
پلانتارفلکشن	۴۴/۷۰±۷/۴۹ ۳۵/۱۰±۴/۲۲	۵/۳۴	۱۱	*۰/۰۰۰	۴۱/۷۰±۸/۵۶ ۳۴/۳۰±۸/۷۶	۴/۶۴	۱۱	*۰/۰۰۱
اینورشن	۲۷/۹۰±۶/۶۷ ۱۹/۲۰±۷/۰۵	۳/۹۹	۱۱	*۰/۰۴	۲۹/۴±۴/۹۴ ۲۲/۶۰±۵/۶۸	۶/۴۶	۱۱	*۰/۰۰
اورشن	۱۹/۹۰±۴/۳۳ ۱۵/۲۰±۴/۲۱	۹/۷۳	۱۱	*۰/۰۰۳	۱۸/۷۰±۳/۱۲ ۱۴/۰۰±۳/۰۱	۴/۶۹	۱۱	*۰/۰۰۱

* تفاوت معنی‌دار

بحث

در پژوهش حاضر به بررسی اثرات نوارپیچی به شیوه بسکت‌ویو بــر متغیــر تی تی اس و میــزان دامنه حرکتی فعــال در دو گروه ورزشــکاران ســالم با و بدون بی‌ثباتی مزمن مچ پا پرداخته شد. در این پژوهش دو گروه با هم مقایســه نشــدند زیرا هدف نشان دادن اثــرات نوارپیچی در دو گروه به طور مســتقل بود. مقاله‌ای که به بررســی اثرات نوارپیچی به شــیوه بسکت ویو بر متغیر تی تی اس بپردازد، یافت نشــد، لذا به‌منظور مقایسه نتایج حاصل از این تحقیق با تحقیقات گذشــته، از مقالات مشابه که اثرات سایر وسایل کمکی را بر ثبات پویا سنجیده‌اند، استفاده شد. همان‌طورکه قبلاً نیز توضیح داده شــد وســایل حمایتی با بهبود حس عمقی، می‌توانند منجر به بهبود کنترل پاسچر و تعادل فرد شوند(۱۰). در پژوهش حاضر، به‌منظور حمایت مفصل از نوارپیچی استفاده شد. با اســتفاده از نوارپیچی می‌توان رونــد بهبودی مفصل را افزایش

داد، ورزشـکار را زودتـر بـه فعالیت خود بازگردانـد(۱۳،۲۱). نتایـج حاصل از این پژوهش نشـان داد کـه نوارپیچی در گروه ورزشـکاران زن سالم، تأثیر معنی‌داری بر هیچ کدام از متغیرهای پژوهش ندارد. در گروه ورزشـکاران زن با بی‌ثباتی مزمن مچ پا، نوارپیچـی منجر به کاهش معنـی‌دار تی تی اس عمودی و بهبود تعادل در این صفحه حرکتی شده است. با این وجود نوارپیچی در دو گروه منجر به کاهش معنی‌دار دامنه حرکتی شد. نتایج حاصل از پژوهش حاضر، همسو با نتایج ویکسترام و همکاران است که به ارزیابی تأثیر اسـتفاده از بریس نرم و نیمه سـخت بر دی پی اس آی[1] (یکـی از متغیرهای مورد اسـتفاده جهت ارزیابی ثبات پویا) پرداختند. آنها گزارش دادند که ارتز تأثیری بر بهبود تعادل در صفحـات داخلی – خارجی و قدامـی – خلفی ندارد. ولی تا حدودی می‌تواند مؤلفه عمودی نیرو را کاهش دهد(۱۹). با توجه به مطالب توضیح داده شـده مشخص می‌شود که با اینکه تی تی اس از حساسـیت بالایی جهت مشخص نمودن اختلالات ثبات پاسـچرال در افراد با بی‌ثباتی مزمن مچ پا، برخوردار است(۲۲)، به نظر می‌رسـد که از حساسـیت کافی برای نشان دادن تأثیرات ناشی از حمایت کننده‌های مفصل مچ پا در افراد با بی‌ثباتی مزمن مـچ پا، برخوردار نباشـد(۱۷). با این وجود، همسـو با پژوهش حاضر، ویکسترام و همکاران نشان دادند که بریس می‌تواند منجر به کاهش نیروی عمودی در حین فرود و بهبود ثبات پاسـچرال، در جهت عمودی شـود. آنها بیان کردند که کنترل مؤلفه عمودی نیروی واکنش زمین هنگام فرود بسـیار حیاتی است و باید مورد ارزیابی قرار گیرد. ولی بسـیاری از محققان به این مؤلفه توجهی نمی‌کنند و فقط به ارزیابی ثبات پویا در جهات داخلی – خارجی و قدامی – خلفی می‌پردازند(۱۶). همان‌طورکه قبلاً نیز بیان شد، در توضیح سـاز و کار پیچ‌خوردگی‌های مچ پا به فرود از حالت پرش به‌عنوان یک وضعیت بی‌ثبات اشـاره شـده و در تحقیقات بیان شـده است که استفاده از وسـایل حمایتی مفصل، می‌تواند میزان پیچ‌خوردگی‌های خارجی اولیه مچ پا را کاهش دهد. برخی از محققان گزارش داده‌اند که تأثیر حمایت کننده‌های مفصلی در افراد با سـابقه پیچ‌خوردگی خارجی مچ پا بیشتر از تأثیر آنها در پیشگیری از پیچ‌خوردگی خارجی مچ پا در افراد سالم است(۲۳). با این وجود به‌نظر می‌رسد دلیل عدم تأثیرگذاری وسایل حمایتی بر ثبات پویا در این پژوهش، این باشـد که شاخص تی تی اس، حساسـیت کافی برای نشان دادن اثرات ناشی از وسایل حمایتی را نداشـته اسـت و به تحقیقات بیشـتری نیاز است تا مشخص شـود کدام آزمون عملکردی قادر است اثرات استفاده از وسایل حمایتـی مانند نوارپیچی یا بریس را مشـخص کند. محققان در پژوهشـی به بررسی اثر نوارپیچی به شـیوه بسکت‌ویو بر تعادل ایسـتا در افراد سالم پرداختند و گزارش دادند که نوارپیچی تأثیر معنی‌داری بر تعادل ایستا ندارد(۲۴). نتایج حاصل از این مطالعه تـا حدودی مشـابه با پژوهش حاضر اسـت. در پژوهش حاضر اثر نوارپیچی بر تعادل پویا ارزیابی شـد و نشـان داده شد که در ورزشکاران سالم، نوارپیچی تأثیری بر تعادل پویا ندارد. محققان نشان دادند که نوارپیچی می‌تواند ۵۰ میلی ثانیه قبل از برخورد با زمین و در لحظه فرود بر زمین، حرکت پلانتارفلکشن را در افراد با بی‌ثباتی مزمن مچ پا محدود و به ثبات مفصل کمک کند(۲۵). در پژوهش حاضر نیز مشخص شد که نوارپیچی می‌تواند منجر به کاهش معنی‌دار زاویه حرکتی شود. همچنین محققان به بررسی اثرات اسـتفاده از نوارپیچی به شیوه بسکت‌ویو بر عملکرد افراد ورزشکار سالم پرداختند. نتایج حاصل، نشان داد که نوارپیچی به دلیل کاهش زاویه حرکتی پلانتارفلکشن می‌تواند منجر به کاهش عملکرد شود(۲۶). با این حال بیسیسی و همکاران گزارش دادند که نوارپیچی به شـیوه بسـکت‌ویو اختلالی در میزان دستیابی در آزمـون عملکردی سـتاره ایجاد نمی‌کند(۲۷). بـا توجه به نتایج مختلف در تحقیقات متفاوت، لزوم انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه احساس می‌شود. هوپر و همکاران به ارزیابی اثر نوارپیچی به شـیوه مولیگان بر ثبات ایستا و پویا در ورزشکاران با بی‌ثباتی مزمـن مچ پا پرداختند. آنها از آزمون‌های تعادلی ایسـتا، ارزیابی الگوی بهبود نوسـان پاسچرال و ارزیابی تعادل پویا با استفاده از نرم‌افزارهای خاص، اسـتفاده کردند. نتایج حاصل، نشـان داد که در حالات اسـتراحت و خسـتگی، نوارپیچی به شـیوه مولیگان نمی‌تواند منجر به بهبود تعادل ایسـتا و پویـا در افراد با بی‌ثباتی مزمن مچ پا شـود(۲۸). با وجود اختـلاف در تکنیک نوارپیچی و نـوع ارزیابی تعادل، نتایج حاصل از پژوهـش حاضر با نتایج پژوهـش هوپر و همـکاران مطابقـت دارد. در پژوهش دیگری، صومعه و همکاران به ارزیابی اثر نوارپیچی به شـیوه مولیگان بر ثبات پویا در ورزشکاران با و بدون بی‌ثباتی مزمن مچ پا پرداختند. آنها از آزمون تعادلی سـتاره جهت ارزیابی تعادل استفاده کردند. نتایج حاصل نشـان داد که نوارپیچی به شـیوه مولیگان، منجر به افزایش معنی‌داری در دستیابی در جهات داخلی، قدامی – داخلی و خلفی – داخلی شـد(۲۹). نتایج حاصـل از پژوهش حاضر با نتایج به‌دست آمده از پژوهش صومعه و همکاران مطابقت ندارد. به‌نظر می‌رسـد تفاوت در تکنیک نوارپیچی و نوع ارزیابی تعادل و شـرایط آزمودنی‌ها علت این اختلاف باشد. در تحقیق حاضر میانگین نمره پرسشنامه شاخص ناتوانی مچ پا و پا ۸۰/۷۸ درصد اسـت، درصورتی‌که در تحقیق صومعه و همکاران، ۷۴/۵ درصد

1- Dynamic Postural Stability Index

است. آزمودنی‌ها در پژوهش صومعه و همکاران محدودیت عملکردی بیشتری نسبت به آزمودنی‌ها در پژوهش حاضر دارند و این مساله می‌تواند علت تفاوت در نتایج را توجیه کند. نتایج حاصل از این پژوهش با پژوهش کوردوا و همکاران[1] و نیشی‌کاوا و همکاران[2] که به ارزیابی تأثیرات وسایل حمایتی مچ پا بر میزان زاویه حرکتی پرداختند، مطابقت دارد(۳۰،۳۱). بر اساس نتایج حاصل از پژوهش حاضر، میانگین دامنه حرکتی دورسی‌فلکشن پس از نوارپیچی در گروه سالم و گروه با بی‌ثباتی مزمن مچ پا، به‌ترتیب ۳/۱۶±۱۴/۶۰ و ۲/۸۲±۱۵/۰۰ و میانگین دامنه حرکتی پلانتارفلکشن پس از نوارپیچی در گروه سالم و گروه با بی‌ثباتی مزمن مچ پا، به‌ترتیب ۴/۲۲ ±۳۵/۱۰ و ۸/۷۶ ±۳۴/۳۰ بود. از آنجاییکه دامنه حرکتی عملکردی دورسی‌فلکشن ۱۷-۱۴ درجه و دامنه حرکتی عملکردی پلانتارفلکشن ۳۲-۲۳ درجه است(۳۲)، به‌نظر می‌رسد محدودیت حاصل از نوارپیچی اختلالی در عملکرد افراد ایجاد نکند. مسئله دیگری که در این پژوهش حایز اهمیت است، مقدار تی تی اس به‌دست آمده است. در پژوهش حاضر میانگین تی تی اس داخلی - خارجی در گروه سالم و گروه با بی‌ثباتی مزمن مچ پا به‌ترتیب۰/۹±۰/۲۲ و ۱/۲۴±۰/۳۱، میزان تی تی اس قدامی - خلفی در گروه سالم و گروه با بی‌ثباتی مزمن مچ پا به‌ترتیب ۲/۳۲±۰/۳۱ و ۲/۴۲±۰/۱۷ و میزان تی تی اس عمودی در گروه سالم و گروه با بی‌ثباتی مزمن مچ پا به‌ترتیب ۱/۲۸±۰/۳۸ و ۱/۴۹±۰/۳۵ به‌دست آمد. این مقادیر نسبت به مقادیر گزارش شده در تحقیقات دیگر کمتر است. محققان میزان تی تی اس داخلی - خارجی را در افراد سالم ۲/۷۰-۲/۴۸ ثانیه و در افراد با بی‌ثباتی مزمن مچ پا ۲/۳۱-۲ ثانیه و میزان تی تی اس قدامی- خلفی را در افراد سالم ۲/۳۳-۲/۳۰ و در افراد با بی‌ثباتی مزمن مچ پا ۳/۲۷-۳/۲۲ گزارش داده‌اند (۳۳). کم بودن مقادیر تی تی اس در مقایسه با تحقیقات پیشین می‌تواند ناشی از تأثیر یادگیری در آزمودنی‌ها باشد. زیرا به‌منظور انجام صحیح فعالیت پرش - فرود، آزمودنی‌ها مکررا این فعالیت را انجام دادند و این می‌تواند بر نتایج اثر گذار باشد.

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که نوارپیچی به شیوه بسکت‌ویو تأثیری بر بهبود ثبات پویا در زنان ورزشکار سالم ندارد. درحالی‌که در زنان ورزشکار با بی‌ثباتی مزمن مچ پا، این شیوه از نوارپیچی می‌تواند ثبات پویا را در برخی از جهات بهبود بخشد. همچنین نوارپیچی به شیوه بسکت‌ویو با کاهش دامنه حرکتی فعال می‌تواند از حرکات اضافی مفصل جلوگیری کند. بنابراین استفاده از آن در افراد با بی‌ثباتی مزمن مچ پا توصیه می‌شود.

منابع:

1. Hale SA. Reliability and sensitivity of the foot and ankle disability index in subject with chronic ankle instability. J Athl Train. 2005; 40(1): 35-40.
2. Sefton JM, Hicks-Little MG, Yengo CM, Koceja DM, Cordova ML. Sensorimotor function as a predictor of chronic ankle instability. Clini Biomech. 2009; 24(5): 451-8.
3. Dayakidis MK, Boudolos K. Ground reaction force data in functional ankle instability during two cutting movements. Clini Biomech. 2006; 21(4): 405-11.
4. Pope M, Chinn L, Mullineaux D, McKeon PO, Drewes L, Hertel J. Spatial postural control alterations with chronic ankle instability. Gait Posture. 2011; 34(2): 154-8.
5. Monaghan K, Delahunt E, Caulfield B. Ankle function during gait in patients with chronic ankle instability compared to controls. Clini Biomech. 2006; 21(2): 168-74.
6. Hadadi M, Mazaheri M, Mousavi ME, Maroufi N, Bahramizade M, Fardipour S. Effects of soft and semi-rigid ankle orthoses on postural sway in people with and without functional ankle instability. J Sci Med Sport. 2011; 14(5): 370-5.
7. Richie DH. Effects of foot orthoses on patients with chronic ankle instability. J Am Podiatr Med Assoc. 2007; 97(1): 19-30.
8. Quackenbush KE, Barker PRJ, Stone Fury SM, Behm DG. The effects of two adhesive ankle-taping methods on strength, power, and range of motion in female athletes. N Am J Sports Phys Ther. 2008; 3(1): 25-32.
9. Bahr R, Engebretsen L. Sports injury prevention. 1st edition. Norway: WILEY-BLACKWELL; 2009, pp: 35-7.
10. Miralles I, Monterds S, Montull S, Salvat I, Fernandez-Ballart J, Beceilo J. Ankle taping can improve proprioception in healthy volunteers. Foot Ankle Int. 2010; 31(12): 1099-106.
11. Gribble PA. The effect of fatigue and chronic ankle instability on dynamic postural control. J Athl Train. 2004; 39(4): 321-9.
12. Shaw MY, Gribble PA, Frye JL. Ankle bracing, fatigue, and time to stabilization in collegiate volleyball athletes. J Athl Train. 2008; 43(2): 164-71.
13. Perrin D. Athletic taping and bracing. 2nd edition: Human Kinetics Books; 2005, pp: 46-48.
14. Hubbard TJ, Cordova M. Effect of ankle taping on mechanical laxity in chronic ankle instability. Foot Ankle Int. 2010; 31(6): 499-504.
15. Gribble PA. Hertel J. Considerations for normalizing measures of the star excursion balance test. Measur Phys Edu Exerc Sci. 2003; 7(2): 89-100.
16. Wikstrom EA, Arrigenna M, Tillman M, Borsa P. Dynamic postural stability in subjects with braced, functionally unstable ankle. J Athl Train. 2006; 41(3): 245-50.
17. Gribble PA, Taylor BL, Shinohara J. Bracing does not improve dynamic stability in chronic ankle instability. Phys Ther Sport. 2010; 11(1): 3-7.
18. Eechaute C, Vaes P, Aerschot LV, Asman S, Duquet W. The clinimetric qualities of patient-assessed instruments for measuring chronic ankle instability: A systematic review. BMC Musculoskelet Disord. 2007; 8-6.
19. Wikstrom EA, Powers ME, Tillman MD. Dynamic stabilization time

1- Cordova et al
2- Nishikawa et al

after isokinetic and functional fatigue. J Athl Train. 2004; 39(3): 247-53.
20. Ross SE, Guskiewicz KM, Yu B. Single- leg jump-landing stabilization times in subjects with functionally unstable ankle. J Athl Train. 2005; 40(4): 298-304.
21. Pedowitz D, Reddy S, Parekh S, Huffman G, Sennett B. Prophylactic bracing decreases ankle injuries in collegiate female volleyball players. Am J Sport Med. 2008; 36(2): 324-27.
22. Gribble PA, Robinson K. Alternations in knee kinematics and dynamic stability associated with chronic ankle instability. J Athl Train. 2009; 44(4): 350-5.
23. Olmsted L, Vela L, Denegar C, Hertel J. Prophylactic ankle taping and bracing: a numbers-needed-to treat and cost benefit analysis. J Athl Train. 2004; 39(1): 995-100.
24. Ozer D, Senbursa G, Baltaci G, Hayran M. The effect on neuromuscular stability, performance, multi-joint coordinated proprioception of bare foot taping or preventative bracing. Foot. 2009; 19(4): 205-10.
25. Delahunt E, O'Driscoll J, Moran K. Effects of taping and exercise on ankle joint movement in subjects with chronic ankle instability: a preliminary investigation. Arch Phys Med Rehabil. 2009; 90(8): 1418-22.
26. Mayhew JL. Effects of ankle taping on motor performance. J Athl Train. 2002; 37(4):1011.
27. Bicici S, Karatas N, Baltaci G. Effect of athletic taping and kinesiotaping on measurements of functional performance in basketball players with chronic inversion ankle sprains. Int J Sports Phys Ther. 2012; 7(2): 154–66.
28. Hopper D, Samsson K, Hulenic T Ng C, Hall T, Robinson K. The influence of Mulligan ankle taping during balance performance in subjects with unilateral chronic ankle instability. Phys Ther Sport. 2009; 10(4): 125-30.
29. Someeh M. [The influence of Mulligan ankle taping on functional performance and postural stability in the athletes with and without chronic ankle instability (persian)]. Thesis for master science in corrective exercise and sport pathology. Faculty of Physical Education and Sport Science, University of Guilan; 2011, pp: 72-4.
30. Cordova ML, Ingersoll CD, Palmieri RM. Efficacy of prophylactic ankle support: an experimental perspective. J Athl Train. 2002; 37(4): 446–57.
31. Nishikawa T, Kurosaka M, Mizuna K, Grabiner M. Protection and performance effects of ankle bracing. Int Orthop. 2000; 24(5): 285–8.
32.Clarkson HM. Joint motion and function assessment a research based practical guide. 1st edition: Lippincott Williams & Wilkins; 2005, pp: 201-5.
33. Brown CN, Ross SE, Mynark R, Guskiewicz KM. Assessing functional ankle instability with joint position sense, time to stabilization, and electromyography. J Sport Rehabil. 2004; 13(2): 122–34.