گزارش کوتاه

مجله دانشگاه علوم پزشکی بابل

دوره بیستم، شمارهٔ ۸، مرداد ۱۳۹۷، صفحه ۵۵-۵۱

اثر کوتاه مدت کینزیوتیپ بر حس وضعیت مفصل، حس نیرو و کنترل پوسچر در افراد مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا

حدیثه مومنی لاریمی (MSc)[۱]، مهری قاسمی (PhD)*[۲]، خسرو خادمی (PhD)[۲]، علیرضا اکبرزاده باغبان (PhD)[۳]

۱- مرکز تحقیقات دانشجویی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۲-گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۳- مرکز تحقیقات پروتئومیکس، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

دریافت:۹۶/۸/۳۰، اصلاح: ۹۶/۱۲/۱۵، پذیرش: ۹۷/۱/۶

خلاصه

سابقه و هدف: پیچ خوردگی عملکردی مچ پا از آسیب های شایع عضلانی-اسکلتی است. افراد مبتلا اختلال حس عمقی و نقص پایدار در ثبات پوسچر دارند. هدف از مطالعه حاضر بررسی اثر کوتاه مدت کینزیوتیپ بر حس عمقی و تعادل، در افراد مبتلا به پیچ خوردگی عملکردی مچ پا می باشد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه نیمه تجربی بر روی۲۰ زن غیرورزشکار ۱۸ تا ۴۵ سال، مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا، انجام شد. تست حس وضعیت مفصل با دستگاه Motion analyser، حس نیرو با Load cell و تست تعادل با Force plate قبل و بعد از چسباندن کینزیوتیپ صورت گرفت. کینزیوتیپ با تکنیک اصلاحی تاندون برای عضلات تیبیالیس قدامی، پرونئوس ها و گاستروسولئوس استفاده شد.

یافته ها: خطای مطلق حس وضعیت مفصل(۰/۷۹±۰/۹۸درجه)، حس نیرو (۲/۸۹±۵/۴۳ نیوتن) و زمان رسیدن به تعادل (۱/۳۷±۵/۷۳ هزارم ثانیه) در افراد مبتلا نسبت به قبل از استفاده از کینزیوتیپ، به ترتیب (p<۰/۰۰۱، ۱/۴۹±۲/۴۹ درجه)، (p=۰/۰۰۴، ۶/۰۹±۱۰/۱۸نیوتن) و (p=۰/۰۱، ۱/۷۵±۶/۹۱ هزارم ثانیه) کاهش یافت.

نتیجه گیری: نتایج مطالعه نشان داد که بلافاصله پس از چسباندن کینزیوتیپ در افراد مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا، خطای مطلق حس وضعیت مفصل، حس نیرو و زمان رسیدن به تعادل کاهش یافته و حس عمقی مفصل بهبود می یابد.

واژه‌های کلیدی: کینزیوتیپ، پیچ خوردگی، مفصل مچ پا، حس وضعیت ، حس نیرو، پوسچر

مقدمه

پیچ خوردگی عملکردی مچ پا از آسیب های شایع عضلانی-اسکلتی می باشد (۲و۱). در صورت عدم درمان، پیچ خوردگی مچ پا منجر به دردهای مزمن، ضعف عضلانی، بی ثباتی، ورم، کاهش دامنه حرکتی مفصل، تکرار پیچ خوردگی، آرتریت‌های تخریب کننده و از دست دادن فرصت‌های شغلی می شود (۵-۳). علت اصلی بی‌ثباتی عملکردی مچ پا که بدنبال پیچ خوردگی مزمن مچ پا ایجاد می شود، اختلال حس عمقی است(۷و۶) که تحت تاثیر حس حرکت، حس وضعیت مفصل و حس نیرو می باشد(۹و۸). برخی مطالعات بلافاصله بعد از استفاده از کینزیوتیپ در افراد مبتلا به بی ثباتی مزمن مچ پا بهبود بازسازی حس نیرو و کنترل پوسچر را نشان ندادند؛ اما ۷۲ ساعت و ۲۴ ساعت پس از استفاده از تیپ، بهبودی ایجاد شده است (۱۰و۹). در یک مطالعه بهبود تعادل بلافاصله بعد از استفاده از کینزیوتیپ مشاهده شد(۱۱). مطالعات قبلی به بررسی اثر کینزیوتیپ در یکی از بعدهای حرکتی مفصل مچ پا پرداخته اند و نتایج بدست آمده تناقضهایی دارد. مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر کینزیوتیپ بر حس وضعیت، حس نیرو و ثبات پوسچر در افراد مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا انجام شد.

مواد و روش ها

این مطالعه نیمه تجربی از نوع قبل- بعد، پس از تصویب در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی با کد IR.SBMU.REC.۱۳۹۶.۳۷، روی۲۰ زن غیرورزشکار (حداکثر فعالیت ورزشی در هفته: ۳ جلسه ۲ ساعتی) ۱۸ تا ۴۵ ساله با شاخص توده بدن (۳/۱۰±۲۲/۹۴کیلوگرم بر متر مربع) و مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا (مفصل تالوتیبیال) به روش نمونه گیری غیر تصادفی ساده در دسترس انجام شد. وجود حداقل ۲ مورد پیچ خورگی در ۱۲ ماه قبل از آزمون، داشتن امتیاز ۹۰٪ یا کمتر در پرسشنامه فارسی foot and ankle ability

این مقاله این مقاله حاصل پایان نامه حدیثه مومنی لاریمی دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیوتراپی و طرح تحقیقاتی با شماره ۱۰۲۳۰ دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی می باشد.

* مسئول مقاله: دکتر مهری قاسمی

آدرس: تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده علوم توانبخشی، گروه فیزیوتراپی. تلفن: ۲۱-۷۷۵۶۱۷۲۳

E-mail: mehri_ghasemi@sbmu.ac.ir

[DOR: 20.1001.1.15614107.1397.20.8.7.9]

[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.20.8.51]

measure (۱۲)، نداشتن پیچ خوردگی مچ پا ۶ هفته قبل از آزمون، نداشتن درمان توانبخشی در ۶ ماه گذشته، نداشتن اختلالات سیستم وستیبولار، مشکلات چشمی مختل کننده تعادل، سابقه ضربه به سر سه ماه قبل از آزمون الزامی بود. افراد در صورت داشتن جراحی، شکستگی و علائم حاد پاتولوژیک در اندام تحتانی، درد و ورم مچ پا در روز آزمون، از مطالعه خارج شدند. در موارد بی ثباتی دوطرفه، پایی که بی ثباتی بیشتری داشت، انتخاب می شد. افراد پس از توضیح مراحل تحقیق و امضای فرم رضایتنامه وارد مطالعه شدند و می‌توانستند در صورت عدم تمایل به ادامه همکاری، از مطالعه خارج شوند. ابتدا تست حس نیرو، تعادل و حس وضعیت مفصل انجام شد و بلافاصله بعد از چسباندن کینزیوتیپ افراد در تستها شرکت کردند. دستگاه load cell(ZEMIC, H3-C3-100Kg-3B-D55– آلمان) برای اندازه گیری حس نیرو (نیوتن) استفاده شد. افراد روی صندلی نشستند و قسمت تحتانی ران به صندلی ثابت شد؛ مفاصل مچ پا و ساب تالار در وضعیت خنثی و زانو در ۴۵ درجه فلکشن بود. ۳ انقباض حداکثر پلانتار فلکشن به مدت ۵ ثانیه حفظ و بین تکرارها یک دقیقه استراحت بود. بیشترین مقدار به عنوان انقباض ایزومتریک ارادی حداکثر انتخاب و ۳۰٪ درصد آن به عنوان نیروی هدف محاسبه شد. جهت آموزش، افراد در وضعیت فوق می نشستند و ابتدا بازسازی نیروی هدف، با فیدبک بینایی ۳ بار تکرار شد.

جهت انجام تست، افراد ۳ بار نیروی هدف را بدون فیدبک بینایی ایجاد و ۵ ثانیه حفظ کردند؛ بین تکرارها ۱دقیقه استراحت بود (شکل۱). دستگاه motion analyser(SIMI– چین) برای ارزیابی بازسازی حس وضعیت مفصل (درجه) استفاده شد. ابتدا افراد روی تخت نشستند، زانو صاف و مچ پا در وضعیت خنثی بود. ساق پا به تخت ثابت شد. ۳ مارکر روی سر فیبولا (A)، قوزک خارجی (B) و سر پنجمین متاتارس (C) وصل شد. زاویه پلانتار فلکشن، زاویه بین خط واصل مارکر (A) و (B) و خط واصل مارکر (B) و (C) بود. نقطه شروع تست، صفر درجه پلانتار فلکشن مچ پا و وضعیت خنثی در مفصل ساب تالار بود. ابتدا افراد با فیدبک بینایی، ۳ بار زاویه ۳۰ درجه پلانتارفلکشن را ۱۵ ثانیه حفظ کردند. بعد از یک دقیقه استراحت، بدون فیدبک بینایی پا را به ۳۰ درجه پلانتارفلکشن می‌بردند و تا به زاویه هدف می رسیدند. سپس میانگین سه تکرار محاسبه شد (شکل۲).

دستگاه force plate (Bertec,6 Wortley Moor Road, Leeds LS124JF, UK) برای اندازه گیری زمان رسیدن به تعادل (هزارم ثانیه) و سرعت رسیدن به حداکثر نیروی عمودی (نیوتن بر هزارم ثانیه) استفاده شد. افراد ۳ بار با دوپا (برهنه) به جلو پریده و با پای مبتلا روی دستگاه فرود می‌آمدند؛ بیشترین مقدار به عنوان حداکثر ارتفاع پرش افقی انتخاب و ۵۰ درصد آن محاسبه شد. سپس فرد ۵۰ درصد حداکثر پرش افقی را انجام می‌داد و ۱۰ ثانیه تعادل خود را حفظ می‌کرد. این آزمون ۳ بار با فاصله ۱ دقیقه تکرار شد (شکل۳). پس از مراحل فوق،کینزیوتیپ (BB Kinesiology tape, Korea) روی عضلات تیبیالیس آنتریور، پرونئوس‌ها و گاستروسولئوس با روش اصلاحی تاندون چسبانده شد: برای تیبیالیس آنتریورمچ پا در پلانتارفلکشن و اورژن، از قسمت میانی سطح پشتی پا تا زیر توبروزیتی تیبیا (تیپ به شکلI)؛ برای پرونئوسها مچ پا در دورسی فلکشن و اینورژن، از سطح خارجی مچ پا تا زیر سر فیبولا (تیپ به شکل Y) و برای گاستروسولئوس مچ پا در دورسی‌فلکشن، از قسمت خلفی مچ پا تا زیر مفصل زانو (تیپ به شکل I). طول تیپ با ۵۰ درصد از تنشن حداکثر، به اندازه های فوق می‌رسید. سپس مجددا آزمون های حس وضعیت، حس نیرو و ثبات پوسچر انجام شد. تکرار پذیری متغیرها با استفاده از ضریب ICC و فاصله اطمینان ۹۵ ٪، توزیع متغیرها و مقایسه میانگین‌ها با آزمون های کلموگروف– اسمیرنوف و t زوجی بررسی شد و p<۰/۰۵ معنی دار در نظر گرفته شد.



شکل۱. تست بازسازی زاویه



شکل۲. تست بازسازی نیرو



شکل۳. تست تعادل

یافته ها

میانگین سن افراد ۸/۱۲±۲۷/۷۰ سال، قد ۸/۱۲±۲۷/۷۰ سانتیمتر، وزن ۱۰/۲۴±۶۱/۲۰ کیلوگرم و شاخص توده بدنی ۳/۱۰±۲۲/۹۴ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع بودند. در افراد مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا بلافاصله پس از استفاده از کینزیوتیپ مقدار خطای مطلق حس وضعیت مفصل (p<۰/۰۰۱)، حس نیرو (p=۰/۰۰۴) و زمان رسیدن به تعادل (p=۰/۰۱۱) به طور قابل توجهی کمتر از حالت قبل از چسباندن کینزیوتیپ بود (جدول ۱). اندازه گیری حس وضعیت مفصل، حس نیرو، حداکثر نیروی عمودی و سرعت رسیدن به حداکثر نیروی عمودی از تکرار پذیری عالی (ضریب تکرارپذیری به ترتیب: ۰/۹۷، ۰/۹۹، ۰/۹۳، ۰/۹۴؛ p=<۰/۰۰۱)، زمان رسیدن به تعادل و رسیدن به حداکثر نیروی عمودی، از تکرارپذیری خوب (ضریب تکرارپذیری به ترتیب: ۰/۸۹، ۰/۸۸ ؛ p=<۰/۰۰۱) برخوردار بود.

جدول ۱. مقایسه میانگین متغییرها در افراد مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا قبل و بلافاصله بعد از چسباندن کینزیوتیپ(n=۲۰)

متغیر	قبل از آزمون Mean±SD	پس از آزمون Mean±SD	P-value
حس وضعیت مفصل (درجه)	۱/۴۹±۲/۴۹	۰/۷۹±۰/۹۸	*<۰/۰۰۱
حس نیرو (نیوتون)	۶/۰۹±۱۰/۱۸	۲/۸۹±۵/۴۳	*۰/۰۰۴
زمان رسیدن به تعادل (میلی ثانیه)	۱/۷۵±۶/۹۱	۱/۳۷±۵/۷۳	*۰/۰۱
زمان رسیدن به حداکثر نیروی عمودی (میلی ثانیه)	۰/۰۲±۰/۰۴	۰/۰۱±۰/۰۴	۰/۲۶
سرعت رسیدن به حداکثر نیروی عمودی (نیوتون‌بر میلی ثانیه)	۶۵/۵۷±۹۱/۴۲	۶۳/۸۵±۹۶/۳۲	۰/۶۵
حداکثر نیروی عمودی (نیوتون)	۰/۴۵±۲/۴۸	۰/۴۶±۲/۴۵	۰/۵۸

[DOR: 20.1001.1.15614107.1397.20.8.7.9]
[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.20.8.51]

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه پس از استفاده از کینزیوتیپ نسبت به قبل از آن، افراد مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا خطای کمتری در بازسازی زاویه نسبت داشتند که مشابه نتایج مطالعات Seo و همکاران می‌باشد. آنها اثرات مثبتی روی بازسازی حرکت دورسی فلکشن و اینورژن یافتند(۱۳). Spanos و همکاران نشان دادند تیپ های ورزشی بدون پوشش زیرین می‌تواند بازسازی حرکات پلانتار و دورسی فلکشن، اینورژن و اورژن در افراد مبتلا به پیچ خوردگی مچ پا را بهبود بخشد(۱۴). احتمالا تیپ با افزایش تحریک پوستی باعث افزایش حس عمقی و آگاهی از مفصل می شود. در مطالعه Refshauge و همکاران بعد از استفاده از تیپ، بهبودی مشاهده نشد؛ احتمالا به این دلیل که نوع بستن تیپ‌های ورزشی، برای محدود کردن اینورژن و اورژن در مچ پا بوده، در حالیکه تست بازسازی برای دورسی فلکشن و پلانتار فلکشن (بطور غیرفعال و در دامنه میانی) انجام شده است(۸). بنظر می رسد بازسازی فعال زاویه در دامنه انتهایی در نشان دادن اختلالات حس عمقی حساس‌تر است. در مطالعه Kaminski و همکاران و Halseth و همکاران نیز بعد از استفاده از تیپ، بهبودی مشاهده نشد. مطالعه ایشان روی افراد سالم انجام شد؛ اصولا مفصل مچ پای سالم مشکل خاصی ندارد و اثر تیپ روی آن چشمگیر نیست (۱۶و۱۵). Kaminski از تیپ های ورزشی با پوشش زیرین در ورزشکاران که جوان تر از شرکت کنندگان در مطالعه ما بودند، استفاده کرد. پوشش زیر تیپ تماس اولیه تیپ را با پوست کم می‌کند و اثر کشش تیپ و تقویت حس عمقی از بین می رود. در مطالعه حاضر کینزیوتیپ در افراد مبتلا باعث کاهش خطای بازسازی نیرو شد. مطالعه Simon و همکاران روی افراد مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا بعد از چسباندن کینزیوتیپ، تغییری در خطای حس نیرو نشان نداد (۹). احتمالا بررسی افراد جوانتر و از هر دو جنس و بررسی حرکت اورژن همراه با چسباندن کینزیوتیپ در سطح قدامی خارجی ساق پا باعث تفاوت نتایج شده است. شاید چسباندن کینزیوتیپ در سمتی که باعث کشش پوست شود افزایش آگاهی از وضعیت مفصل را ایجاد کند. در مطالعه حاضر بعد از چسباندن کینزیوتیپ زمان رسیدن به تعادل بهبود یافت؛ اما مقدار، زمان و سرعت رسیدن به حداکثر نیروی عمودی تغییر نکرد. De Ridder در ارزیابی ثبات پوسچر نتایج متفاوتی بدست آورد. دلیل این موضوع می تواند استفاده از تیپ‌های ورزشی و غیر الاستیک در مطالعه‌ی ایشان باشد. افراد مبتلا به بی ثباتی مزمن مچ پا برای جبران اختلال تعادل از استراتژی مفصل هیپ استفاده می کنندکه در کنترل تعادل کارایی کمتری دارد (۱۷). در مطالعه Shield و همکاران، بعد از چسباندن کینزیوتیپ اثری در بهبود تعادل ایجاد نشد که احتمالا بخاطر زمان طولانی تر (۲۰ ثانیه) انجام تست تعادل بود. طولانی بودن زمان تست می‌تواند باعث خستگی عضلات پا و کاهش تمرکز و انگیزه افراد برای انجام تست شود(۱۰).

Nakajima و همکاران در مطالعه ای برای بررسی کنترل پوسچر از تست تعادل SEBT (Star excursion balancetest) استفاده و بدنبال استفاده از کینزیوتیپ تاثیری در تعادل در افراد سالم مشاهده نکرد(۱۸). احتمالا علت بدست آوردن نتایج متفاوت این است که مطالعه ایشان روی افراد سالم انجام شده. بعلاوه تست تعادل SEBT به اندازه دستگاه Force plate در نشان دادن اختلال تعادل حساس نیست. در مطالعه حاضر، بعد از استفاده از کینزیوتیپ زمان رسیدن به تعادل بهبود یافت. ولی در سایر متغییرهای کینتیک شامل زمان و سرعت رسیدن به حداکثر نیروی عمودی و مقدار حداکثر نیروی عمودی تغییری مشاهده نشد. احتمالا زمان رسیدن به تعادل در نسبت به استفاده از تیپ حساس‌تر است. عدم استفاده از گروه کنترل از محدودیت های مطالعه ما بود. وجود گروه کنترل با استفاده از تیپ بدون تنشن می تواند احتمال اثر پلاسبوی کینزیوتیپ را برطرف می‌کند. بلافاصله بعد از استفاده از کینزیوتیپ خطای بازسازی نیرو، تعادل و وضعیت مفصل در افراد مبتلا به بی ثباتی مچ پا بهبود می‌یابد.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی به دلیل حمایت مالی از این تحقیق جهت حمایت مالی تشکر و قدردانی می‌شود.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1397.20.8.7.9]
[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.20.8.51]

The Short-Term Effects of Kinesio Tape on Joint Position Sense, Sense of Force and Postural Control in Patients with Functional Ankle Instability

H. Momen-Lari (MSc)[1], M. Ghasemi (PhD)[*2], Kh. Khademi-Kalantari (PhD)[2], A. Akbarzadeh-Bakheban (PhD)[3]

1.Student Research Center, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, I.R.Iran.
2.Department of Physiotherapy, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, I.R.Iran
3.Proteomics Research Center, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, I.R.Iran

J Babol Univ Med Sci; 20(8); Aug 2018; PP: 51-5
Received: Nov 21th 2017, Revised: Mar 6th 2018, Accepted: Mar 26th 2018.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVE: Functional ankle instability is a common musculoskeletal injury. Patients with impaired proprioception and permanent impairment in postural stability. The aim of this study is to investigate the short-term effect of kinesio tape on joint position sense, proprioception and postural control in patients with functional ankle instability.

METHODS: This quasi-experimental study was performed on 20 non-athlete women aged 18 to 45 years with functional ankle instability. The joint position sense test was performed by Motion Analyzer, sense of force was examined by Load Cell, and balance strength test was done by Force Plate before and after kinesio taping. Kinesio tape was used with a tendon correction technique for the anterior tibialis, peroneus and gastrosoleus muscles.

FINDINGS: The absolute error of the joint position sense (0.98 ± 0.79 degrees), the sense of force (5.43±2.89 n) and postural control (5.73±1.37 ms) decreased to ($p<0.001$, 2.49±1.49 degrees), ($p = 0.004$, 10.18±6.09 n) and ($p = 0.01$, 6.91±1.75 ms), respectively, after using kinesio tape in the affected patients.

CONCLUSION: The results of the study showed that immediately after kinesio taping in patients with functional ankle instability, the absolute error of the joint position sense, the sense of force and postural control decreased and joint proprioception improved.

KEY WORDS: *Kinesio Tape, Instability, Ankle Joint, Proprioception, Sense of Force, Posture.*

Please cite this article as follows:

Momen-Lari H, Ghasemi M, Khademi-Kalantari Kh, Akbarzadeh-Bakheban A. The Short-Term Effects of Kinesio Tape on Joint Position Sense, Sense of Force and Postural Control in Patients with Functional Ankle Instability. J Babol Univ Med Sci. 2018;20(8):51-5.

[*]**Corresponding Author: M. Ghasemi (PhD)**
Address: Department of Physiotherapy, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, I.R.Iran
Tel: +98 21 77561723
E-mail: mehri_ghasemi@sbmu.ac.ir

[DOR: 20.1001.1.15614107.1397.20.8.7.9]
[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.20.8.51]

References

1.Postle K, Pak D, Smith T. Effectiveness of proprioceptive exercises for ankle ligament injury in adults: a systematic literature and meta-analysis. Man Ther. 2012;17(4):285-91.

2.Kaminski TW, Buckley B, Powers M, Hubbard T, Ortiz C, Mattacola C. Effect of strength and proprioception training on eversion to inversion strength ratios in subjects with unilateral functional ankle instability. Br J Sports Med. 2003;37(5):410-5.

3.Hershkovich O, Tenenbaum S, Gordon B, Bruck N, Thein R, Derazne E, et al. A large-scale study on epidemiology and risk factors for chronic ankle instability in young adults. J Foot Ankle Surg. 2015;54(2):183-7.

4.McCriskin BJ, Cameron KL, Orr JD, Waterman BR. Management and prevention of acute and chronic lateral ankle instability in athletic patient populations. World J Orthop. 2015;6(2):161.

5.Webster KA, Gribble PA. Functional rehabilitation interventions for chronic ankle instability: a systematic review. J Sport Rehabil. 2010;19(1):98-114.

6.Clark VM, Burden AM. A 4-week wobble board exercise programme improved muscle onset latency and perceived stability in individuals with a functionally unstable ankle. Phys Ther Sport. 2005;6(4):181-7.

7.Hopper DM, Grisbrook TL, Finucane M, Nosaka K. Effect of ankle taping on angle and force matching and strength of the plantar flexors. Phys Ther Sport. 2014;15(4):254-60.

8.Refshauge KM, Kilbreath SL, Raymond J. The effect of recurrent ankle inversion sprain and taping on proprioception at the ankle. Med Sci Sports Exerc. 2000;32(1):10-5.

9.Simon J, Garcia W, Docherty CL. The effect of kinesio tape on force sense in people with functional ankle instability. Clin J Sport Med. 2014;24(4):289-94.

10.Shields CA, Needle AR, Rose WC, Swanik CB, Kaminski TW. Effect of elastic taping on postural control deficits in subjects with healthy ankles, copers, and individuals with functional ankle instability. Foot Ankle Int. 2013;34(10):1427-35.

11.Alguacil-Diego IM, de-la-Torre-Domingo C, López-Román A, Miangolarra-Page JC, Molina-Rueda F. Effect of elastic bandage on postural control in subjects with chronic ankle instability: a randomised clinical trial. Disabil Rehabil. 2018;40(7):806-12.

12.Chou E, Kim KM, Baker AG, Hertel J, Hart JM. Lower leg neuromuscular changes following fibular reposition taping in individuals with chronic ankle instability. Man Ther. 2013;18(4):316-20.

13.Seo HD, Kim MY, Choi JE, Lim GH, Jung SI, Park SH, et al. Effects of Kinesio taping on joint position sense of the ankle. J Phys Ther Sci. 2016;28(4):1158-60.

14.Spanos S, Brunswic M, Billis E. The effect of taping on the proprioception of the ankle in a non-weight bearing position, amongst injured athletes. Foot. 2008;18(1):25-33.

15.Kaminski TW, Gerlach TM. The effect of tape and neoprene ankle supports on ankle joint position sense. Phys Ther Sport. 2001;2(3):132-40.

16.Halseth T, McChesney JW, DeBeliso M, Vaughn R, Lien J. The effects of kinesio™ taping on proprioception at the ankle. J Sports Sci Med. 2004;3(1):1-7.

17.De Ridder R, Willems T, Vanrenterghem J, Roosen P. Effect of tape on dynamic postural stability in subjects with chronic ankle instability. Int J Sports Med. 2015;36(04):321-6.

18.Nakajima MA, Baldridge C. The effect of kinesio® tape on vertical jump and dynamic postural control. Int J Sports Phys Ther. 2013;8(4)393-406.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1397.20.8.7.9]
[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.20.8.51]