

مقایسه تأثیر کنزیوتیپ و حرکات اصلاحی بر زانوی پرانتری و کینماتیک زانو هنگام راه رفتن در فوتبالیست‌های نخبه

چکیده

محمد عبدالله پور درویشانی^۱،

محسن برغمندی^{۱*}، افسانه کیانی^۲

دریافت: ۱۳۹۷/۱/۲۸ پذیرش: ۱۳۹۷/۵/۸

هدف: هدف از این تحقیق بررسی و مقایسه تأثیر روش کنزیوتیپ و حرکات اصلاحی بر زانوی پرانتری و کینماتیک زانوی فوتبالیست‌های نوجوان بود.

روش‌ها: پژوهش حاضر به روش نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون بود. در این پژوهش ۳۰ نفر از فوتبالیست‌های نوجوان با میانگین سنی $2/32 \pm 16/66$ دارای زانوی پرانتری شرکت کردند. که به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و به‌طور تصادفی در سه گروه مساوی ۱۰ نفره شامل: برنامه حرکات اصلاحی، تیپینگ و کنترل قرار گرفتند. برای تعیین زانوی پرانتری از کولیس و گونیامتر (برای تعیین زاویه Q) استفاده شد. برای آنالیز حرکت و ثبت تصاویر از دو دوربین دیجیتال با سرعت تصویربرداری ۵۰ فریم بر ثانیه استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد روش کنزیوتیپ باعث کاهش فاصله دو اپی‌کندیل داخلی ($p=0/001$) و افزایش زاویه Q ($p<0/001$)، زاویه زانو در مرحله ایستا ($p=0/008$)، برخورد پاشنه ($p<0/001$)، جدا شدن پنجه پا ($p<0/001$) شد. همچنین تمرینات اصلاحی باعث کاهش فاصله دو اپی‌کندیل داخلی ($p<0/001$) و افزایش زاویه Q ($p=0/003$)، زاویه زانو در مرحله ایستا ($p=0/019$)، برخورد پاشنه ($p=0/045$) شد. **نتیجه‌گیری:** تمرینات اصلاحی و تیپینگ باعث کاهش فاصله اپی‌کندیل داخلی ران و افزایش زاویه Q شد. بدین جهت گنجانیدن یک دوره حرکات اصلاحی منتخب و تیپینگ برای افزایش زاویه Q افرادی که دچار ناهنجاری زانوی پرانتری هستند بسیار مفید و مؤثر خواهد بود.

کلید واژگان: کنزیوتیپینگ، حرکات اصلاحی منتخب، زانوی پرانتری، زاویه Q، فوتبالیست‌ها

* نویسنده مسئول: گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
تلفن: ۰۹۳۵۹۰۸۲۶۲۶

E-mail:
mekamohamad2626@gmail.com

مقدمه

(۳). اندام تحتانی از نظر بیومکانیکی باید نیروهای خمشی، پیچشی و فشاری را در فاز استانس راه رفتن به‌خوبی توزیع کند. توزیع غیرطبیعی این نیروها باعث وارد آمدن بارهای اضافی بر مفاصل اندام تحتانی و در نتیجه موجب حرکات غیرطبیعی و آسیب به بافت‌های نرم و ناکارآمدی عضلات می‌شود (۴). مفاصل اندام تحتانی در فوتبال نقش اساسی در کارایی بازیکنان دارد. فوتبال دارای ویژگی‌های مختلفی از قبیل جسمی، فنی، تاکتیکی و عوامل روانی است که در آن عملکرد ورزشکاران به

اندام تحتانی یکی از اندام‌های مهم بدن انسان است که سه عملکرد مهم حفظ تعادل، جذب نیروهای برخورد پا با زمین و انتقال نیروهای جلوبرنده را بر عهده دارد (۱، ۲). معمولاً در هنگام راه رفتن تحمل وزن از ناحیه‌ی خلفی خارجی پاشنه پا شروع شده، به طرف جلو در امتداد طرف خارجی پا و در نزدیکی مفصل کف‌پایی انگشتی اول ختم می‌شود

حس عمقی اشاره کرد (۱۳، ۱۴).

تیبینگ کشکک نقش مهمی در تأمین فیذبک حسی و حس عمقی دارد (۱۵). تیبینگ یک عضو یا بخشی از بدن، مشابه کاربرد یک آتل انعطاف پذیر است که به کاهش فشار بر ناحیه آسیب دیده و پیشگیری از بروز ضایعات بیشتر کمک می کند (۱۶). در طول دوره درمان و توان بخشی، تیبینگ از طریق حمایت از ساختارهای آسیب دیده در برابر فشارها یا آسیب های بیشتر، به روند بهبودی کمک می کند و بنابراین نیاز به دوره های درمانی طولانی تر و دور ماندن از موقعیت های کاری را برای مدت زمان بیشتری کاهش می دهد (۱۷). با توجه به اینکه درمان به وسیله جراحی و دارودرمانی می تواند درد را کاهش دهد و عملکرد را بهبود بخشد، اما در دسترس بودن آن ها محدود، هزینه و عوارض جانبی آن ها زیاد است که معمولاً به عنوان آخرین روش درمانی توصیه می شود. مداخلات تمرینی از جمله تمرینات مناسب مقاومتی با باند الاستیک برای بهبود قدرت و توانایی حفظ تعادل اندام تحتانی مثبت گزارش شده و می تواند بار بیش از حد به قسمت داخلی زانو را کاهش داده و خطر پیشرفت آسیب ساختاری را کاهش دهد (۱۷). تیبینگ و حرکات اصلاحی به عنوان یکی از عوامل پیشگیری از آسیب های ورزشی و بهبود عملکرد ورزشی بکار برده می شوند، نسبت به جراحی روش های غیرتهاجمی و پرکاربرد بشمار می آیند، متخصصان و پزشکان ارتوپد تلاش های فراوانی برای اصلاح و جلوگیری از این ناهنجاری ها انجام داده اند اکثر محققین بر این باورند که فعالیت های اصلاحی ورزشی و تیبینگ ابزار بسیار مهم و کارآمدی برای اصلاح و پیشگیری بسیاری از ناهنجاری ها است (۱۸). با این وجود اثرات تیبینگ بر زانوی پرانتری و مقایسه آن با تمرینات اصلاحی به لحاظ علمی مورد بررسی قرار نگرفته است. با توجه به اهمیت زانوی پرانتری، هدف از این پژوهش بررسی و مقایسه تأثیر روش تیبینگ و حرکات اصلاحی بر زانوی پرانتری و کینماتیک زانوی فوتبالیست های نوجوان بود.

روش شناسی

روش این تحقیق از نوع نیمه تجربی و با طرح پیش آزمون و پس آزمون بود. جامعه آماری این تحقیق را کلیه فوتبالیست های پسر شهرستان نکا که دارای زانوی پرانتری بودند و در مدرسه فوتبال شرکت داشتند، در دامنه ی سنی ۲۰-۱۲ سال تشکیل دادند. نمونه آماری شامل ۳۰ نفر از فوتبالیست های که دارای عارضه ی زانوی پرانتری بودند و فاصله ی

این ویژگی ها وابسته است، اگر چه به علت پیچیدگی ورزش فوتبال مشخص کردن و جدا کردن نقش هر یک از این متغیرها مشکل می باشد (۲). به علت فعالیت های انفجاری و دویدن های مکرر و ماهیت ورزش فوتبال فشارها و نیروهای زیادی به آن ها، ساق پا، مفاصل پا و شکم وارد می شود (۳). وارد آمدن این فشارها در اثر تمرینات بیش از حد و حرکات تکراری و تأثیر پذیری بدن از آن ها، باعث به وجود آمدن اختلالات وضعیتی در ورزشکاران می شود (۵). یکی از این اختلالاتی که با فوتبال در ارتباط است زانوی پرانتری است که در فوتبال بسیار گزارش شده است (۶). اگر چه وضعیت بدنی به علت تأثیر روی قدرت و انعطاف پذیری عضلات می تواند بر اجرای فوتبالیست ها مؤثر باشد و عواملی مانند پای چرخش یافته به داخل یا عضلات سرینی برجسته، ران های پیش آمده و چرخش قدامی لگن، به عنوان عوامل بهبود اجرا و زانوی پرانتری به عنوان وضعیت ضعیف کننده در اجرا معرفی شده است، اما تحقیقات کمتری در این زمینه انجام شده است (۷). بنابراین پیدا نمودن شیوه های درمانی و جلوگیری از تشدید عوارض زانوی پرانتری از اهمیت بالایی برخوردار می باشد. در بین فاکتورهای مختلف راستای اندام تحتانی زاویه Q نیز یکی از مواردی است که ارتباط آن با آسیب های مختلف اندام تحتانی مورد مطالعه قرار گرفته است (۸، ۹). زاویه Q به عنوان زاویه تشکیل شده بین دو خط وصل کننده ی خار خارصه قدامی فوقانی (Anterior superior iliac spine) به مرکز کشکک و خط وصل کننده بین مرکز کشکک و برجستگی درشت نی تعریف می شود (۱۰). این زاویه نشان دهنده ی راستای اعمال نیروی عضلات چهار سر رانی می باشد (۱۱). از آنجای که کاهش زاویه Q باعث افزایش زانوی پرانتری می شود تغییر در مقدار این زاویه می تواند باعث بروز آسیب های مختلفی در این ناحیه گردد (۱۱). امروزه شیوه های درمانی غیرتهاجمی متعددی از جمله بریس، نواربندی و تمرینات ورزشی را جهت درمان و پیشگیری از عوارض زانوی پرانتری توصیه می شود (۱۲). تکنیک کینزیوتیبینگ (Kinesio Taping) یکی از روش های درمانی است که نه تنها برای حمایت در بیماران و ورزشکاران پیشنهاد می شود، بلکه تأثیرات توان بخشی نیز دارد. کینزیوتیب نواری نازکی است که دارای خواص الاستیکی شبیه به پوست می باشد و به آن اجازه می دهد که در دامنه حرکتی طبیعی خود حرکت کند. از ویژگی های این روش درمانی می توان به بهبود در عملکرد و تقویت عضلات، فعال شدن گردش خون از طریق بلند شدن پوست در مناطق دارای التهاب و درد، غیرفعال کردن سیستم درد با تحریک گیرنده های پوستی، پیشگیری از آسیب، حمایت از مفاصل بدن و بهبود

و ثبت شد. برای اندازه‌گیری زانوی پرانتری، آزمودنی در حالت ایستاده و راحت، درحالی‌که قوزک‌های داخلی را به هم چسبانده و کاملاً به هم نزدیک کرده بود و هیچ‌گونه فشار و انقباض غیرطبیعی را تحمل نمی‌کرد، فاصله میان دو اپی‌کندیل داخلی ران از نمای قدامی به وسیله کولیس اندازه‌گیری و به میلی‌متر ثبت شد (۲۲). برای آنالیز حرکت از مارکرهای کروی بازتابنده نور به رنگ سفید به قطر ۲ سانتی‌متر استفاده شد. پنج مارکر روی نقاط آناتومیکی خارخاصره قدامی فوقانی، تروکانتر بزرگ، اپی‌کندیل خارجی ران، قوزک خارجی و سر متاتارسال دوم قرار گرفتند. چهار مارکر نیز در فاصله‌ی میان مارکرهای مزبور به‌گونه‌ای که مارکرهای مجاور در یک راستا قرار نگیرند نصب شدند (شکل ۱). برای ثبت تصاویر از دو دوربین دیجیتال با سرعت تصویربرداری ۵۰ فریم بر ثانیه استفاده شد. دوربین‌ها در فاصله ۳ متری از آزمودنی و با زاویه ۴۵ درجه نسبت به یکدیگر قرار داشتند. هم‌زمان‌سازی دوربین‌ها با فعال ساختن یک فلش عکاسی درست پیش از آغاز اجرای راه رفتن ثبت و شناسایی آن در تصاویر حاصل از هر یک از دوربین‌ها انجام پذیرفت. برای کالیبراسیون سه‌بعدی از فریم کالیبراسیونی با ابعاد $1 \times 1/5 \times 1$ متر استفاده شد. سیستم مختصات مرجع بر اساس مختصات X, Y, Z انجام شد. پس از اجرای حرکت توسط آزمودنی، تصاویر ثبت شده توسط نرم‌افزار کینوویا مورد پردازش و تحلیل قرار گرفتند. ابتدا مارکرها در فریم از تصاویر حاصل از دو دوربین شناسایی شدند و مختصات دو بعدی آن‌ها در سیستم مختصات هر دوربین به دست آمد. با استفاده از مختصات معلوم چارچوب کالیبراسیون، مختصات سه‌بعدی مارکرها در فضای آزمایشگاه مطابق روش بازسازی سه‌بعدی DLT محاسبه شدند. جهت حذف کردن نویزهای ناشی از حرکت مارکرها، فیلتر پایین‌گذر باترورث با فرکانس ۶ هرتز شد. مسیر حرکت مارکرها در تصاویر دو دوربین و مختصات سه‌بعدی آن‌ها در حین حرکت توسط نرم‌افزار ترسیم شد. سپس با تعریف قطعات بدن الگوی تغییرات زاویه‌ای مفصل با استفاده از مختصات سه‌بعدی مارکرها محاسبه شدند. زاویه زانو به ترتیب زاویه بین قطعات ساق و ران در نظر گرفته شد. با فرض زاویه‌ی صفر در پوسچر فرد در ابتدای حرکت، تغییرات زاویه‌ای مفصل نسبت به این وضعیت محاسبه شدند. با توجه به تفاوت قد افراد شرکت‌کننده برای اینکه امکان مقایسه تغییرات جابجایی زاویه‌ای مفصل زانو فراهم گردد، زاویه مفصل زانو در مرحله ایستا، برخورد پاشنه و بلند شدن پنجه پا نسبت به قدر هر یک از افراد مورد آزمایش نرمالایز شدند. همچنین از آنجایی‌که فقط شیوه راه رفتن، بدون توجه به سرعت آن، مورد نظر بود به‌منظور تسهیل مقایسه

دو اپی‌کندیل داخلی آن‌ها بیش از ۴ سانتی‌متر بود، به‌صورت روش نمونه‌گیری در دسترس و داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند. آزمودنی‌ها دارای پای پرانتری بودند و سابقه هیچ‌گونه آسیب و اختلال اسکلتی عضلانی دیگر زانو را نداشتند. ابتدا با بازیکنان و والدین آن‌ها، جلسه توجیه گذاشته شد تا با این ناهنجاری و ماهیت و روند اجرای تحقیق بیشتر آشنا شوند. سپس اطلاعات اولیه برای ورود به تحقیق جمع‌آوری شد. در انتها فرم رضایت‌نامه و موافقت آگاهانه در اختیار آن‌ها قرار داده شد و تکمیل شد.

طبق هماهنگی‌های انجام شده با اداره کل ورزش و جوانان شهرستان نکا و هیئت فوتبال و همچنین مربیان و والدین، محقق در محل تمرین آزمودنی‌ها حاضر شد. وضعیت زانوی ۱۳۶ آزمودنی به‌وسیله کولیس مورد بررسی قرار گرفت که ۳۰ نفر از آن‌ها دارای عارضه‌ی زانوی پرانتری بودند و فاصله‌ی دو اپی‌کندیل داخلی آن‌ها بیش از ۴ سانتی‌متر بود و به‌طور داوطلبانه، حاضر به همکاری شدند. سپس آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی به سه گروه، تمرینات اصلاحی، تیپینگ و کنترل تقسیم شدند که مشخصات ترکیب بدن آزمودنی‌ها به تفکیک گروه در جدول ۲ نشان داده شده است. همچنین میزان زاویه Q نیز توسط گونیامتر اندازه‌گیری شد. روش‌های مختلفی برای معاینه و اندازه‌گیری زاویه Q و میزان ناهنجاری‌های زانوی پرانتری پیشنهاد شده است که در بیشتر منابع، پرتونگاری و سی‌تی‌اسکن را بهترین راه ارزیابی میزان زانوی پرانتری و اندازه‌گیری زاویه Q بیان کرده‌اند، اما با توجه به اهداف تحقیق و نیز به دلیل رعایت مسائل اخلاقی، عدم رضایت آزمودنی‌ها و هزینه بالای تکنیک مورد نظر از این روش چشم‌پوشی شد و در این تحقیق از گونیامتر یونیورسال استاندارد با دقت ۰/۱ درجه ساخت شرکت LTD ژاپن برای اندازه‌گیری زاویه Q و از کولیس صنعتی تغییر شکل یافته با دقت ۰/۱ میلی‌متر ساخت شرکت LTD ژاپن برای ارزیابی ناهنجاری زانوی پرانتری استفاده شد (۱۹). زاویه Q پای راست و چپ پای آزمودنی‌ها در حالت ایستاده و مفاصل زانو و ران در حالت اکستنشن و طبیعی بدون کفش اندازه‌گیری شد. قبل از اندازه‌گیری زاویه Q مرکز کشکک، برجستگی درشت‌نی و خار خارخاصره قدامی فوقانی، با لمس دقیق مشخص و با مازیک علامت‌گذاری شد. مرکز گونیامتر روی مرکز کشکک، بازوی بزرگ آن در جهت خار خارخاصره قدامی فوقانی (محور مکانیکی پا) و بازوی کوچک آن روی برجستگی درشت‌نی (محور آناتومیکی پا) قرار داده شد (۲۰، ۲۱). درحالی‌که عضلات چهار سر آزمودنی‌ها به‌صورت شل و بدون انقباض قرار داشت، زاویه Q پای راست و چپ اندازه‌گیری

انجام نمی‌دادند. در پایان هفته هشتم از هر سه گروه پس‌آزمون به عمل آمد. پروتکل تمرینی شامل یکسری تمرینات اصلاحی منتخب بر زانوی پراتنزی بود (۲۵، ۲۶).

جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها در این پژوهش از آمار توصیفی و استنباطی با کمک نرم‌افزار آماری SPSS ورژن ۲۱ استفاده شد. از آمار توصیفی برای تعیین میانگین، انحراف استاندارد، جداول و نمودارها و در آمار استنباطی از آزمون شاپیرو-ویلک برای طبیعی بودن توزیع داده‌ها و از آزمون آنوا ویژه داده‌های تکراری برای تعیین اختلاف میانگین درون‌گروهی و بین گروهی در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون در سه گروه تیپینگ، تمرینات اصلاحی و کنترل استفاده شد. از آزمون تعقیبی بنفرونی نیز استفاده شد. جهت محاسبه اندازه اثر (d) از رابطه زیر استفاده شد (۲۷):

$$d = \frac{\text{اختلاف میانگین دو شرایط}}{\text{میانگین انحراف استاندارد دو شرایط}} \quad (d) \text{ اندازه اثر}$$



شکل ۱. محل قرارگیری مارکر و نحوه تیپینگ

متغیرهای افراد شرکت‌کننده از لحظه برخورد پاشنه تا بلند شدن انگشت شست از صفر تا صد درصد نرمالیز گردید. از نوار کنزیوتیپ ساخت کشور کره جنوبی بر روی گروه تیپینگ استفاده شد. سه نوار کنزیوتیپ ۵ سانتی متری بر روی عضلات دوسررانی (بنفش)، کشنده پهن نیام (سیاه) و عضلات چهارسررانی (قرمز) به روش اصلاح مکانیکی نواربندی شد. ابتداءً آن را در حالت ۴۵ درجه فلکشن و ۳۰ درجه آبداکشن و چرخش داخلی قرار داده سپس عضله دوسررانی را از برجستگی ورک تا سر پروگزیمال استخوان نازک‌نی تیپ شد. در انتهای حرکت زانو از حالت ۴۵ درجه فلکشن به اکستنشن کامل تغییر پیدا می‌کند و عضله‌ی کشنده پهن نیام از بخش قدامی تاج خاصره تا برجستگی خارجی استخوان درشت‌نی تیپ شد. میزان کشش نوار کنزیوتیپ در عضلات دوسررانی و کشنده پهن نیام ۶۰ درصد بود (۲۳، ۲۴).

برای عضله چهارسررانی به روش اصلاح مکانیکی در حالتی که زانو حدود ۴۵ درجه فلکشن داشت از قسمت یک سوم پایینی ران عضلات چهارسررانی را به سمت داخل فشار داده شد. تا عضلات چهارسررانی که در افراد دارای زانوی پراتنزی به خارج متمایل شده بود با استفاده از تیپ و فشار مکانیکی به سمت داخل هدایت شد. میزان کشش برای عضلات چهارسررانی ۸۰ درصد بود. این روش تیپ به مدت ۸ هفته ادامه داشت و هر هفته برای تأثیر و کارایی بیشتر تیپینگ، نوار تیپ تعویض می‌شد. بر روی گروه تجربی هشت هفته برنامه تمرینی منتخب (جدول ۱) اجرا شد. اصل اضافه بار در برنامه تمرینی در نظر گرفته شد. در این مدت گروه کنترل به فعالیت‌های معمول روزمره‌ی خود می‌پرداختند و تمرین خاصی

جدول ۱

برنامه تمرینات اصلاحی مورد استفاده در پژوهش

نوع تمرین	نحوه انجام حرکات اصلاحی منتخب
حرکت تقویتی بخش میانی عضله ۴ سر ران	آزمودنی روی صندلی با پای آویزان می‌نشینند و هر پا را اکستنشن کامل زانو انجام داده و ۱۵ ثانیه نگه می‌دارد (هر پا ۳ تکرار).
کشش عضلات داخل ران	فرد به حالت ایستاده قسمت داخلی ران خود را در حالتی که زانو زاویه ۹۰ درجه دارد روی یک سکو به ارتفاع ران فرد قرار دهد (۳ ست و هر ست ۱۰ ثانیه).
تقویت عضله دوسررانی	با استفاده از تروبانند به ران اکستنشن و چرخش خارجی داده شود (۳ ست و هر ست ۱۰ تکرار).
تقویت عضله‌ی کشنده پهن نیام	با استفاده از تروبانند ران عمل آبداکشن داده شود (۳ ست و هر ست ۱۰ تکرار).
کشش عضلات چرخش دهنده‌های خارجی ران و عضلات داخلی ناحیه زانو	نشستن قورباغه‌ای (۳ ست هر ست ۱۰ ثانیه)

نتایج

طی پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون افزایش معناداری را دارا بوده است ($p=0/003$) (جدول ۳). به علاوه فاصله اپی‌کندیل داخلی در گروه تیپینگ طی پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون کاهش معناداری را دارا بوده است ($p=0/001$) (جدول ۳). فاصله اپی‌کندیل داخلی در گروه تمرینات اصلاحی طی پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون کاهش معناداری را دارا بوده است ($p<0/001$) (جدول ۳). همچنین زاویه زانو در مرحله ایستا در گروه تیپینگ طی پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون افزایش معناداری را دارا بوده است ($p=0/008$) (جدول ۳). زاویه زانو در مرحله ایستا در گروه تمرینات

مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها به تفکیک گروه در جدول ۲ نشان داده شده است.

نتایج آزمون تعقیبی تی‌همبسته نشان داد که زاویه q در گروه تیپینگ طی پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون افزایش معناداری را دارا بوده است ($p<0/001$) (جدول ۳). همچنین زاویه q در گروه تمرینات اصلاحی

جدول ۲.

میانگین، انحراف استاندارد و طبیعی بودن توزیع داده‌های ویژگی‌های آزمودنی‌ها در سه گروه تیپینگ، اصلاحی و کنترل

گروه	سن	قد	وزن	شاخص توده‌ی بدن
تیپینگ	میانگین و انحراف استاندارد Sig. ۰/۷۱۹ ۱۷/۰۰ ± ۲/۰۰	میانگین و انحراف استاندارد Sig. ۰/۷۰۷ ۱۶۴/۴۰ ± ۶/۴۱ ± ۱۱/۰۴	میانگین و انحراف استاندارد Sig. ۰/۱۱۱ ۵۳/۱۰ ± ۸/۴۵	میانگین و انحراف استاندارد Sig. ۰/۵۱۰ ۱۹/۸۵ ± ۲/۷۶
تمرینات اصلاحی	میانگین و انحراف استاندارد Sig. ۰/۷۰۰ ۱۶/۵۰ ± ۲/۵۹	میانگین و انحراف استاندارد Sig. ۰/۲۸۰ ۱۷۲/۱۰ ± ۱۰/۶۱	میانگین و انحراف استاندارد Sig. ۰/۲۰۶ ۵۷/۴۰ ± ۸/۹۵	میانگین و انحراف استاندارد Sig. ۰/۸۷۳ ۱۹/۳۲ ± ۲/۰۰
کنترل	میانگین و انحراف استاندارد Sig. ۰/۱۲۹ ۱۶/۵۰ ± ۲/۵۴	میانگین و انحراف استاندارد Sig. ۰/۱۵۰ ۱۷۲/۲۰	میانگین و انحراف استاندارد Sig. ۰/۱۳۰ ۵۷/۵۰ ± ۹/۳۷	میانگین و انحراف استاندارد Sig. ۰/۹۷۱ ۱۹/۲۴ ± ۱/۳۴

جدول ۳.

مقایسه میانگین‌های پیش‌آزمون-پس‌آزمون شاخص‌های کینماتیکی در سه گروه تیپینگ، تمرینات اصلاحی و کنترل

سطح معنی‌داری	درصد اختلاف	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	گروه
<۰/۰۰۱*	۲۵/۵	۱۱/۸۰ ± ۱/۳۹	۹/۴۰ ± ۱/۸۹	تیپینگ
۰/۰۰۳*	۲۸/۲	۱۰/۹۰ ± ۲/۱۸	۸/۵۰ ± ۱/۸۴	تمرینات اصلاحی
۰/۰۵۱	-۶/۶	۸/۴۰ ± ۰/۹۶	۹/۰۰ ± ۱/۵۶	کنترل
۰/۰۰۱*	-۱۸/۶	۵/۸۰ ± ۲/۳۴	۷/۱۳ ± ۲/۶۰	تیپینگ
<۰/۰۰۱*	-۲۹/۹	۶/۰۰ ± ۱/۶۳	۸/۵۷ ± ۲/۷۲	تمرینات اصلاحی
۰/۰۰۳	۸/۸	۸/۱۵ ± ۲/۰۹	۷/۴۹ ± ۲/۲۶	کنترل
۰/۰۰۸*	۱/۱	۱۷۲/۶۰ ± ۱/۷۷	۱۷۰/۷۰ ± ۱/۲۵	تیپینگ
۰/۰۱۹*	۰/۵	۱۷۱/۲۰ ± ۱/۵۴	۱۷۰/۳۰ ± ۱/۲۵	تمرینات اصلاحی
۰/۶۷۸	۰/۰۵	۱۷۰/۲۰ ± ۱/۶۱	۱۷۰/۱۰ ± ۱/۲۸	کنترل
<۰/۰۰۱*	۱/۱	۱۷۳/۷۰ ± ۱/۱۵	۱۷۱/۸۰ ± ۱/۲۲	تیپینگ
۰/۰۴۵*	۰/۴	۱۷۲/۷۰ ± ۰/۴۸	۱۷۲/۰۰ ± ۰/۹۴	تمرینات اصلاحی
۰/۱۶۸	۰/۱	۱۷۲/۰۰ ± ۱/۸۲	۱۷۱/۸۰ ± ۱/۵۴	کنترل
<۰/۰۰۱*	-۱/۲	۱۲۷/۷۰ ± ۱/۰۵	۱۲۹/۳۰ ± ۱/۳۳	تیپینگ
۰/۱۰۴	-۰/۶	۱۲۸/۷۰ ± ۲/۱۶	۱۲۹/۵۰ ± ۱/۲۶	تمرینات اصلاحی
۰/۳۴۳	-۰/۱	۱۲۹/۷۰ ± ۲/۰۵	۱۲۹/۹۰ ± ۲/۱۸	کنترل

*سطح معنی‌داری $p<0/05$

ایستا (p=0/013)، زاویه زانو در مرحله برخورد پاشنه (p<0/001) و زاویه زانو در مرحله جدا شدن پنجه پا (p=0/012) معنی دار بود (جدول ۴). نتایج آزمون آنالیز واریانس چند متغیره و تست تعقیبی بنفرونی نشان داد زاویه q بین گروه تیپینگ و کنترل (d=1/64, p=0/038) و تمرینات اصلاحی و کنترل (d=1/64, p=0/038) معنی دار بود (نمودار ۱). همچنین فاصله اپی کندیل داخلی ران بین گروه تمرینات اصلاحی و کنترل (p<0/001)، اپی کندیل داخلی ران بود (نمودار ۱). به علاوه زاویه زانو در مرحله ایستا بین گروه تیپینگ و کنترل (d=1/96, p=0/004) معنی دار بود (نمودار ۱). زاویه زانو در مرحله برخورد پاشنه بین گروه تیپینگ و کنترل (p<0/001)، زاویه زانو در مرحله بلند شدن پنجه پا بین گروه تیپینگ و کنترل (d=2/98, p<0/001) معنی دار بود (نمودار ۱). زاویه زانو در مرحله بلند شدن پنجه پا بین گروه تیپینگ و کنترل (d=2/12, p<0/001) و تمرینات اصلاحی و کنترل (d=1/81, p=0/001) معنی دار بود (نمودار ۱). در نتیجه می توان این طور بیان کرد که در زاویه q، گروه تیپینگ و کنترل و گروه تمرینات اصلاحی و کنترل به یک اندازه مؤثر بوده است و در فاصله اپی کندیل داخلی، گروه

اصلاحی طی پس آزمون نسبت به پیش آزمون افزایش معناداری را دارا بوده است (p=0/019) (جدول ۳). زاویه زانو در مرحله برخورد پاشنه در گروه تیپینگ طی پس آزمون نسبت به پیش آزمون افزایش معناداری را دارا بوده است (p<0/001) (جدول ۳). زاویه زانو در مرحله برخورد پاشنه در گروه تمرینات اصلاحی طی پس آزمون نسبت به پیش آزمون افزایش معناداری را دارا بوده است (p=0/045) (جدول ۳). زاویه زانو در مرحله جدا شدن پنجه پا در گروه تیپینگ طی پس آزمون نسبت به پیش آزمون افزایش معناداری را دارا بوده است (p<0/001) (جدول ۳).

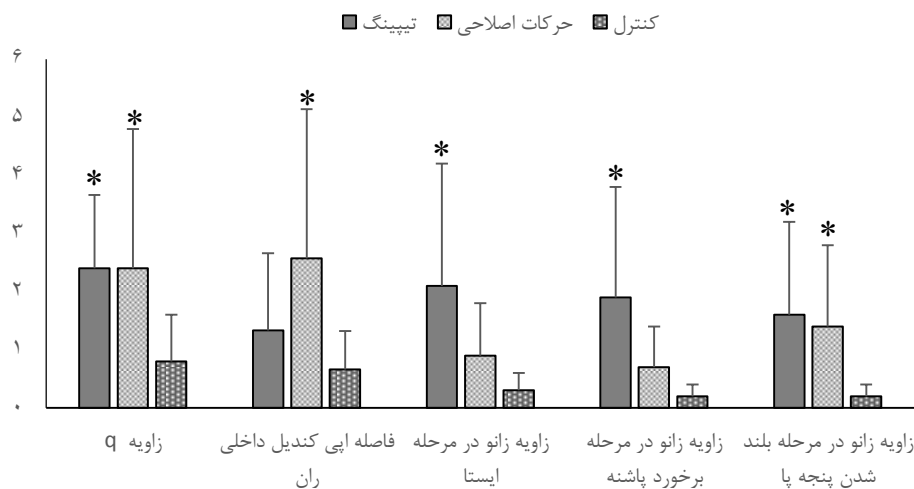
نتایج نشان داد اثر عامل زمان بر زاویه q (p<0/001)، فاصله اپی کندیل داخلی (p<0/001)، زاویه زانو در مرحله ایستا (p<0/001)، زاویه زانو در مرحله برخورد پاشنه (p<0/001) و زاویه زانو در مرحله جدا شدن پنجه پا (p<0/001) معنی دار بود (جدول ۴). همچنین نتایج نشان داد اثر عامل گروه بر زاویه q معنی دار بود (p=0/035). به علاوه اثر تعاملی زمان×گروه در زاویه q (p<0/001)، فاصله اپی کندیل داخلی (p<0/001)، زاویه زانو در مرحله

جدول ۴.

اثر عامل زمان، گروه و اثر تعاملی زمان × گروه شاخص های کینماتیکی در سه گروه تیپینگ، تجربی و کنترل

متغیرها	F	توان	اثر عامل زمان	اثر عامل گروه	اثر تعاملی زمان×گروه
زاویه q	31/00	1/00	<0/001* (0/535)	0/35* (0/220)	<0/001* (0/540)
فاصله اپی کندیل داخلی	35/19	1/00	<0/001* (0/566)	0/41 (0/064)	<0/001* (0/664)
زاویه زانو در مرحله ایستا	17/72	0/98	<0/001* (0/396)	0/55 (0/193)	0/13* (0/276)
زاویه زانو در مرحله برخورد پاشنه	48/32	1/00	<0/001* (0/642)	0/311 (0/083)	<0/001* (0/511)
زاویه زانو در مرحله جدا شدن پنجه پا	23/76	0/99	<0/001* (0/468)	0/238 (0/101)	0/12* (0/278)

*سطح معنی داری p<0/05



نمودار ۱: اختلاف پیش آزمون و پس آزمون شاخص های کینماتیکی در سه گروه تیپینگ، حرکات اصلاحی و کنترل

پراتنزی به علت تغییر راستای وتر عضله‌ی چهارسر، این عضله دچار کاهش عملکرد می‌شود، احتمال می‌رود که یکی از دلایل ضعف در اجرا در افراد دارای زانوی پراتنزی به این مورد مربوط می‌شود (۳۰). به نظر می‌رسد روش اصلاح مکانیکی تیپینگ بر عضلات و خط کشش تنسور فاسیالاتا و تنش ایلوتیبیال باند اثر گذاشته است. همچنین باعث تغییر راستای مکانیکی عضلات چهارسر ران در افراد دارای زانوی پراتنزی شده است. در نتیجه می‌توان این‌طور بیان کرد که تیپ باعث افزایش کارایی چهارسر ران و رباط‌های خارجی زانو شده و باعث بهبود و تغییر کشکک شده است. به نظر می‌رسد افزایش زاویه q ، زاویه زانو در مرحله ایستا، در مرحله برخورد پاشنه و مرحله جدا شدن پنجه پا و کاهش فاصله اپی‌کندیل داخلی ران می‌تواند به مکانیزم‌های مذکور مربوط باشد. نتایج به‌دست‌آمده به‌طور تقریبی با نتیجه‌ی به‌دست‌آمده از پژوهش Nyland و همکاران هم‌راستا است (۳۱). Habibi (۲۰۱۷) اثر تیپینگ را بر زانوی ضربدری در هنگام راه رفتن مورد بررسی قرار داد که با نتایج این تحقیق همخوان نیست (۳۲). دلیل آن ممکن است روش تیپینگ و مدت زمان ۴ هفته استفاده از تیپینگ باشد. McConnell در سال ۱۹۸۹ تیپینگ پتلا را به‌عنوان یک برنامه درمانی در سندروم درد پتلافورال مطرح کرد که دارای اثراتی چون تغییر در وضعیت قرارگیری پتلا، افزایش فعالیت عضله‌ی مایل داخلی و کاهش درد بود (۳۳). که این تحقیق نیز نتایج به‌دست‌آمده را تأیید می‌کند. از آنجایی که گروه عضلات همسترینگ آنتاگونیست گروه عضلاتی کوادرسیپس است. هم‌انقباضی این عضلات با عضله کوادرسیپس نقش مهمی در مقابله با نیروی واروس خارجی وارده به زانو دارد عضله‌ی بایسیپس فمورس در مقابل نیروهایی که در جهت واروس وارد می‌شوند مقابله می‌کند (۳۴، ۳۵). به نظر می‌رسد تمرینات قدرتی طول‌تاندون عضلات را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بخش‌های مختلف اسکلتی را جابه‌جا می‌کند و باعث ثبات و ایستادگی لیگامنت‌ها می‌گردد.

از طرفی تمرینات کششی به‌عنوان هماهنگ‌کننده‌ی عضلات موافق و مخالف عمل می‌کند. در برنامه‌ی تمرینی این پژوهش سعی شده تا تعادل معمول بین عضلات موافق و مخالف ایجاد شود (۳۶). مطالعات زیادی وجود دارد که نتایج مطالعه‌ی حاضر با آن‌ها همسانی دارد (۳۷، ۳۸). با توجه به این که طول دوره‌ی این تمرین‌ها و استفاده از تیپینگ ۸ هفته بوده است به نظر می‌رسد که افزایش زاویه q ، زاویه زانو در مرحله ایستا، در مرحله برخورد پاشنه و مرحله جدا شدن پنجه پا و کاهش فاصله اپی‌کندیل داخلی ران ناشی از پاسخ حاد عضلات به تمرینات اصلاحی منتخب و مکانیزم‌های مذکور مرتبط باشد. همچنین نتایج پژوهش نشان داد نتایج

تمرینات اصلاحی و کنترل بیشترین تأثیر را داشته است. همچنین زاویه زانو در مرحله ایستا، گروه تیپینگ و کنترل بیشتر مؤثر بوده است. به‌علاوه در زاویه زانو در مرحله برخورد پاشنه، گروه تیپینگ و کنترل بیشتر مؤثر بوده است و زاویه زانو در مرحله بلند شدن پنجه پا گروه تیپینگ و کنترل بیشترین تأثیر را داشته است.

بحث

هدف از پژوهش حاضر بررسی مقایسه تأثیر کنزیوتیپ و حرکات اصلاحی بر زانوی پراتنزی و کینماتیک زانو هنگام راه رفتن در فوتبالیست‌های نخبه بود.

نتایج پژوهش نشان داد زاویه q و زاویه زانو در مرحله ایستا، در مرحله برخورد پاشنه، در مرحله جدا شدن پنجه پا در گروه تیپینگ و تمرینات اصلاحی طی پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون افزایش معناداری را دارا بوده است. همچنین فاصله اپی‌کندیل داخلی در گروه تیپینگ و تمرینات اصلاحی طی پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون کاهش معناداری را دارا بوده است.

در تبیین این نتایج می‌توان این‌طور بیان کرد که در صفحه فرونتال، زانو حین مرحله‌ی سکون به دلیل وجود محدودیت‌های استخوانی و لیگامنتی کاملاً ثابت و پایدار است و در برخی افراد سالم در حدود ۲ تا ۳ درجه ابداکشن دارد در مرحله‌ی پیش‌نوسانی و شروع نوسان زمانی که وزن از یک پا به پای دیگر انتقال می‌یابد. زانو ممکن است تا حدود ۱۰ درجه ابداکشن داشته باشد اما در مرحله‌ی پایانی نوسان به تدریج به اداکشن تبدیل می‌شود. افرادی که دارای زانوی پراتنزی هستند به دلیل محدودیت و ساختار زانو عملکرد آن دچار تغییر می‌شود (۲۸). با توجه به بیومکانیک خاص مفصل زانو و عبور محور طولی ران با زاویه حدود ۱۴ درجه در مردان، از محور طولی استخوان درشت نی در وضعیت طبیعی و بررسی عوامل اکتیو و پسیو ایجاد ثبات و پایداری مفصل توسط بافت‌های نرم و عضلات چهار عضلات چهارسر ران وابسته است. عضلاتی که در صاف کردن مفصل زانو نقش دارند، عضلات تنسور فاسیالاتا و کوادرسیپس هستند (۲۹). عضلات تنسور فاسیالاتا که یکی از عضلات خم‌کننده چرخاننده‌ی داخلی و ابداکتور مفصل ران است و می‌تواند موجب افزایش تنش ایلوتیبیال باند شده و به عمل صاف کردن مفصل زانو کمک کند (۲۹). خط کشش این عضله و تنش ایلوتیبیال باند بر نحوه‌ی قرارگیری طبق تیپا و کندیل فمور نسبت به هم مؤثر است. در افراد دارای زانوی

نتیجه گیری نهایی

با اطلاعات به دست آمده از تحقیق حاضر مشخص شد حرکات اصلاحی و تیپینگ بر افزایش زاویه Q تأثیر معناداری دارد. کاهش زاویه Q باعث افزایش زانوی پرانتزی شده و احتمال آسیب دیدگی رباط های صلیبی و زانو را افزایش داده بدین جهت گنجاندن یک دوره حرکات اصلاحی منتخب و تیپینگ برای افزایش زاویه Q افرادی که دچار ناهنجاری زانوی پرانتزی هستند بسیار مفید و مؤثر خواهد بود. و نیز به دلیل نیاز ویژه نوجوانان به داشتن ساختار مناسب اندام تحتانی در مهارت های ورزشی به عنوان عامل مهم در پیشگیری از آسیب های ورزشی در طراحی برنامه های تمرینی از مزایای این حرکات اصلاحی منتخب بهره ببرند. به طور کلی، بنابر یافته های پژوهش حاضر، می توان نتیجه گرفت که یک دوره حرکات اصلاحی و روش درمانی تیپینگ بر بهبود زانوی پرانتزی مؤثر باشد. اما روش تیپینگ نسبت به روش تمرینات اصلاحی منتخب تأثیر بیشتری بر اصلاح زاویه کشش عضله چهارسر رانی داشت. از آنجا که زانوی پرانتزی ممکن است به عنوان متغیر اثرگذار روی عملکرد منفی ورزشکاران و آسیب دیدگی آنان در تمرینات و مسابقات نقش داشته باشد، مدنظر قرار دادن آن در مطالعات مرتبط با پیشگیری از آسیب های احتمالی مهم به نظر می رسد. البته این امر در بررسی عملکرد و بهبود بهتر زانوی پرانتزی افراد در سنین کودکی و نوجوانی، با توجه به اهمیت آسیب دیدگی در این دوران رشدی اهمیت بیشتری پیدا کرده است و می تواند در برنامه حرکات اصلاحی و درمانی اثر بیشتری داشته باشد.

نشان داد اثر عامل زمان بر زاویه q، فاصله اپی کندیل داخلی، زاویه زانو در مرحله ایستا، زاویه زانو در مرحله برخورد پاشنه و زاویه زانو در مرحله جدا شدن پنجه پا معنادار بود. همچنین نتایج نشان داد اثر عامل گروه بر زاویه q معنادار بود. به علاوه اثر تعاملی زمان «گروه در زاویه q، فاصله اپی کندیل داخلی، زاویه زانو در مرحله ایستا، زاویه زانو در مرحله برخورد پاشنه و زاویه زانو در مرحله جدا شدن پنجه پا معنادار بود. به علاوه نتایج نشان داد زاویه q بین گروه تیپینگ و کنترل و تمرینات اصلاحی و کنترل، فاصله اپی کندیل داخلی ران بین گروه تمرینات اصلاحی و کنترل و زاویه زانو در مرحله ایستا بین گروه تیپینگ و کنترل، در مرحله برخورد پاشنه بین گروه تیپینگ و کنترل، در مرحله بلند شدن پنجه پا بین گروه تیپینگ و کنترل و تمرینات اصلاحی و کنترل معنی دار بود.

اگر چه این تغییرات ممکن است با افزایش قدرت و هماهنگی عضلات باعث کاهش زاویه ی زانوی پرانتزی شود، ولی در صورتی که فرد تمرین های خود را قطع کند، این تغییرات دوباره در مدت کوتاهی ممکن است به حالت اولیه برگردد. بنابراین ضروری است افرادی که قصد دارند به کمک تمرین های اصلاحی و روش اصلاح مکانیکی تیپینگ وضعیت قامتی خود را بهبود بخشند. این تمرینات را در طول زمان ادامه دهند و هر هفته تیپینگ را عوض کنند تا تأثیر آنها از بین نرود.

پژوهش حاضر دارای محدودیت های بود که از آن جمله می توان عدم وجود جنسیت مؤنث در نمونه آماری اشاره نمود. از سوی دیگر عدم ثبت فعالیت الکترومایوگرافی عضلات از دیگر محدودیت های این پژوهش بود.

References

1. Neumann DA. Kinesiology of the Musculoskeletal System-E-Book: Foundations for Rehabilitation: Elsevier Health Sciences; 2013.
2. Nielsen C. Orthotics and prosthetics in rehabilitation: the multi-disciplinary approach. Orthotics and Prosthetics in Rehabilitation 1st ed Waburn: Butterworth Heinemann. 2000:3-10.
3. Albensi RJ, Nyland J, Caborn DN. The relationship of body weight and clinical foot and ankle measurements to the heel forces of forward and backward walking. Journal of athletic training. 1999;34(4):328.
4. Monteiro M, Gabriel R, Aranha J, e Castro MN, Sousa M, Moreira M. Influence of obesity and sarcopenic obesity on plantar pressure of postmenopausal women. Clinical Biomechanics. 2010;25(5):461-7.
5. Rosenbaum D, Becker H-P. Plantar pressure distribution measurements. Technical background and clinical applications. Foot and ankle surgery. 1997;3(1):1-14.
6. Witvrouw E, Danneels L, Thijs Y, Cambier D, Bellemans J. Does soccer participation lead to genu varum? Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy. 2009;17(4):422-7.
7. Pereira R, Machado M, Miragaya dos Santos M, Pereira L, Sampaio-Jorge F. Muscle activation sequence compromises vertical jump performance. Serb J Sports Sci. 2008;2(3):85-90.
8. Puckree T, Govender A, Govender K, Naidoo P. The quadriceps angle and the incidence of knee injury in Indian long-distance runners. South African Journal of Sports Medicine. 2007;19(1):9-11.

9. Lankhorst NE, Bierma-Zeinstra SM, van Middelkoop M. Factors associated with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2013;47(4):193-206.
10. Livingston L, Mandigo J. Bilateral within-subject Q angle asymmetry in young adult females and males. *Biomedical sciences instrumentation.* 1997;33:112-7.
11. Schulthies SS, Francis RS, Fisher AG, Van De Graaff KM. Does the Q angle reflect the force on the patella in the frontal plane? *Physical therapy.* 1995;75(1):24-30.
12. Robertson G, Caldwell G, Hamill J, Kamen G, Whittlesey S. *Research methods in biomechanics, 2E: Human Kinetics;* 2013.
13. Kase K, Kase T, Wallis J. *Clinical therapeutic applications of the Kinesio taping methods: Kenzo Kase;* 2003.
14. Morris D, Jones D, Ryan H, Ryan C. The clinical effects of Kinesio® Tex taping: A systematic review. *Physiotherapy theory and practice.* 2013;29(4):259-70.
15. Callaghan MJ, Selfe J, Bagley PJ, Oldham JA. The effects of patellar taping on knee joint proprioception. *Journal of athletic training.* 2002;37(1):19.
16. Macdonald R. *Taping techniques: principles and practice: Butterworth-Heinemann Medical;* 2004.
17. Moazzami M, Mohamadi M. The Effect of Resistance Training on Static Balance and Pain in Elderly Women with Varus Knee and Osteoarthritis by Using Elastic Band. *Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation.* 2016;5(2):14-24. (In Persian).
18. Britnell S, Cole J, Isherwood L, Stan M, Britnell N, Burgi S, et al. Postural health in women: the role of physiotherapy. *Journal of obstetrics and gynaecology Canada.* 2005;27(5):493-500.
19. Bayraktar B, Yucesir I, Ozturk A, Cakmak AK, Taskara N, Kale A, et al. Change of quadriceps angle values with age and activity. *Saudi medical journal.* 2004;25(6):756-60.
20. GHIASI M, ALIZADEH MH, RAJABI R. Is Q-Angle a Predictor of Knee Ligament and Meniscus Injury in Elite Wrestlers? 2009. (In Persian).
21. Amraee D, Alizadeh M, Razi M, Yazdi H, Minoonejad H. Risk factors associated with noncontact injuries of the anterior cruciate ligament in male athletes. *Minerva Ortopedica e Traumatologica.* 2013;64(4):435-44. (In Persian).
22. Watkins J. *Structure and Function of the Musculoskeletal System-2E. Human Kinetics.* 2009.
23. Tape R. *What is The Kinesio Taping® Method?* 2010.
24. Kase K. *Development of Kinesio™ tape. Kinesio™ Taping Perfect Manual.* 1996.
25. Yu B-K, Kim E-H. The effects of the correction exercise program combined with stretching and elastic band exercise on femoral intercondylar distance, Q-angle, plantar pressure in undergraduate with genu varum. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society.* 2015;16(3):2064-72.
26. Wilson GJ, Newton RU, Murphy AJ, Humphries BJ. The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Medicine and science in sports and exercise.* 1993;25(11):1279-86.
27. Cohen J. A power primer. *Psychological bulletin.* 1992; 112(1):155.
28. Winter DA. *Biomechanics and motor control of human movement: John Wiley & Sons;* 2009.
29. Kisner C, Colby LA, Borstad J. *Therapeutic exercise: foundations and techniques: Fa Davis;* 2017.
30. Junge A, Dvorak J. Soccer injuries. *Sports medicine.* 2004;34(13):929-38.
31. Nyland J, Smith S, Beickman K, Armsey T, Caborn DN. Frontal plane knee angle affects dynamic postural control strategy during unilateral stance. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2002;34(7):1150-7.
32. Habibi F. A kinematic investigation effect of Kinesio Taping and correction exercise on genu wargus during gait. MSc. Thesis, Physical Education Department of Physical Education & Sport Sciences. Islamic Azad University Tabriz branch. 2017. (In Persian).
33. McConnell J. The management of chondromalacia patellae: a long term solution. *Australian Journal of Physiotherapy.* 1986;32(4):215-23.
34. Zhang L-Q, Xu D, Wang G, Hendrix RW. Muscle strength in knee varus and valgus. *Medicine and science in sports and exercise.* 2001;33(7):1194-9.
35. Lloyd DG, Buchanan TS. Strategies of muscular support of varus and valgus isometric loads at the human knee. *Journal of biomechanics.* 2001;34(10):1257-67.
36. Meyer DW. Correction of spondylolithesis by the correction of global posture. *Clinical Chiropractic [serial online].* 2001;22-3.
37. Kamali SF, Moslemi HF, Abolharari SS, Amirian S, Haghghat F. Comparison of manual therapy and taping in knee osteoarthritis. 2011. (In Persian).
38. Azizi M, Kosari R. A review article about the effect of taping on patellofemoral joint pain syndrome. *www.sjimu.medilam.ac.ir.* 2015;23(5):120-30. (In Persian).

The Effect of Comparison Kinesio Taping and Corrective Exercise on Genu Varum and Knee Kinematics in Adolescent Soccer Players

Mohammad Abdollahpour
Darvishani^{1*},
Mohsen Barghamadi¹,
Afsaneh kiani²

1. Department of Physical Education and Sports Sciences, Faculty of Education and Psychology, University of Mohaghegh Ardebil, Ardebil, Iran.

2. Department of Physical Education and Sports Sciences, Islamic Azad University, Neka Branch, Neka, Iran.

* Corresponding author:
Department of Physical Education and Sports Sciences, Faculty of Education and Psychology, University of Mohaghegh Ardebil, Ardebil, Iran.
Tel: +989359082626
Email: nekamohamad2626@gmail.com

Abstract

Received: Apr. 17, 2018 Accepted: July 30, 2018

Objective: The purpose of this study was to investigate the effect of Kinesio Taping method and corrective exercise on Genu Varum and knee kinematics in adolescent soccer players.

Methods: The present study was a quasi-experimental study with pretest-posttest design. The sample consisted of 30 soccer players with mean age of 16.66 ± 2.32 years with genu varum. Participants took part in this study voluntarily and were randomly divided into three groups including: corrective exercise, taping and control groups. Q-angle and knee deformity were measured by caliper and universal goniometer. Gait analysis was measured by two cameras with 50 fps. The distance between internal epicondyl and Q angle was measured before and after 8 weeks of taping.

Results: The results showed that in Kinesio Taping group there was significant decrease on distance of internal epicondyl ($p=0.001$) and a significant increase on Q angle ($p<0.001$), knee angle in mid stance ($p=0.008$), heel contact ($p<0.001$), and toe off ($p<0.001$). Also, in corrective exercise group there was a significant decrease on distance of internal epicondyl ($p<0.001$) and a significant increase on Q angle ($p=0.003$), knee angle in mid stance ($p=0.003$) and heel contact ($p=0.045$).

Conclusion: The finding suggest that both corrective exercise and kinesio taping will significantly affect effect of distance of internal epicondyl and can increase the Q angle. Therefore, it can be concluded that taping and corrective exercises help increase the Q-angle in players who have Genu Varum.

Keywords: Kinesio taping, Corrective exercise, Genu varum, Q angle, Soccer players

خانم افسانه کیانی، مدارج تحصیلی خویش را در رشته تربیت بدنی-معلمی و مربیگری اخذ کرده و هم‌اکنون دانشجوی کارشناسی تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه آزاد واحد اسلامی نکا می‌باشد.



آقای محمد عبدالله‌پور درویشانی، مدارج تحصیلی خویش را در رشته تربیت‌بدنی و علوم ورزشی در گرایش فیزیولوژی ورزشی اخذ کرده و هم‌اکنون دانشجوی کارشناسی ارشد بیومکانیک ورزشی در دانشگاه محقق اردبیلی است. از ایشان چندین مقاله همایشی



و علمی پژوهشی در مجلات علمی ارائه و منتشر شده است. همچنین کتاب «بیومکانیک ورزشی» را تألیف و منتشر کرده است. عنوان پایان‌نامه ایشان بررسی اثر خستگی چهارسرران بر کینتیک و کینماتیک مفصل زانوی فوتبالیست‌های نخبه می‌باشد.

دکتر محسن برغمندی، ایشان مدرک دکتری تخصصی خود را در رشته بیومکانیک ورزشی از دانشگاه پنجاب هند دریافت کرد و در حال حاضر استادیار گروه بیومکانیک ورزشی دانشگاه محقق اردبیلی می‌باشند. از ایشان ده‌ها مقاله در مجلات معتبر فارسی و



انگلیسی ارائه گردیده است. چندین کتاب در زمینه بیومکانیک ورزشی و رشته‌های ورزشی مختلف تألیف و ترجمه نموده‌اند. همچنین دارای ثبت اختراع نیز می‌باشند.