

مطالعه تاثیر تصحیح پروناسیون بیش از حد مفصل ساب تالار با استفاده از روش Taping قوس داخلی پا بر راستا و درد زانو

فرزانه یزدانی^۱، محسن رازقی^{*}، سمانه ابراهیمی^۲، شهره تقی زاده^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: در بررسی عوامل تأثیر گذار بر بیومکانیک مفصل زانو، مشکلات پا به دلیل برهم زدن راستای نیروها بسیار مورد توجه هستند. از این رو هدف این مطالعه تعیین ارتباط بین پروناسیون بیش از حد در مفصل ساب تالار و میزان زاویه Q در زانو و تعیین تاثیر Taping قوس داخلی پا بر تغییرات آنها است.

مواد و روش‌ها: مطالعه بر روی افراد داوطلب مراجعه کننده به کلینیک فیزیوتراپی دانشکده علوم توانبخشی شهر شیراز و در محدوده سنی ۴۰-۲۰ سال انجام گرفت. افراد تحت مطالعه در دو گروه جای داده شدند: گروه اول (PSK = Pronated Symptomatic Knee): شامل ۳۸ فرد دارای پروناسیون بیش از حد در مفصل ساب تالار و علائم درد در مفصل زانو بود. گروه دوم (PASK = Pronated Asymptomatic Knee): شامل ۳۸ فرد دارای پروناسیون بیش از حد در مفصل ساب تالار که در مفصل زانو بدون علائم درد بودند. در این دو گروه زوایای Q و ساب تالار قبل و بعد از انجام Taping قوس داخلی پا بوسیله گونیامتر اندازه گیری شد. برای تجزیه و تحلیل آماری از آزمون های آماری پیرسون، اسپیرمن، تی زوجی و ویلکاکسون استفاده شد.

یافته‌ها: بین پروناسیون بیش از حد در مفصل ساب تالار و میزان زاویه Q در هر دو گروه PASK, PSK قبل از انجام Taping، همبستگی معنی داری وجود داشت. (در زنان گروه PSK و PASK به ترتیب: $p=0/002$ و $p=0/001$ و در مردان PSK و PASK به ترتیب: $p=0/001$ و $p=0/001$). روش Taping در گروه های PSK و PASK، بر کاهش میزان زاویه ساب تالار و میزان زاویه Q تاثیر گذار بود.

نتیجه گیری: به نظر می رسد در افراد دارای پروناسیون بیش از حد، به کار بردن روش Taping قوس داخلی پا باعث کاهش زاویه Q و در نتیجه بهبود بیومکانیک مفصل زانو می گردد.

کلید واژه‌ها: صافی کف پا، پرونیشن ساب تالار، زاویه Q، چسب زدن

ارجاع: یزدانی فرزانه، رازقی محسن، ابراهیمی سمانه، تقی زاده شهره. مطالعه تاثیر تصحیح پروناسیون بیش از حد مفصل ساب تالار

با استفاده از روش Taping قوس داخلی پا بر راستا و درد زانو. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۳؛ ۱۰ (۳): ۳۹۲-۳۸۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۲/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۷/۲۹

° دانشیار و رییس دانشکده علوم توانبخشی، دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی، شیراز، ایران (نویسنده مسؤول)

Email: razeghm@sums.ac.ir

- ۱- دانشجوی مقطع دکتری تخصصی فیزیوتراپی- کمیته تحقیقات دانشجویی- مرکز تحقیقات علوم حرکتی - دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی، شیراز، ایران
- ۲- دانشجوی مقطع دکتری تخصصی فیزیوتراپی- کمیته تحقیقات دانشجویی- مرکز تحقیقات علوم حرکتی - دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی، شیراز، ایران
- ۳- دانشجوی مقطع دکتری تخصصی فیزیوتراپی- کمیته تحقیقات دانشجویی- مرکز تحقیقات علوم حرکتی - دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی، شیراز، ایران

مقدمه

دستگاه اسکلتی عضلانی بدن مجموعه ای به هم پیوسته است که هر گونه تغییر در هر بخش از آن بر روی سایر نقاط مؤثر بوده و به مرور زمان با بر هم زدن راستای طبیعی عبور نیروها سبب درد و ناراحتی می گردد (۱). تغییر در امتداد طبیعی ساختارهای اندام تحتانی، راستای نیروهای وزن بدن و عکس العمل زمین را تغییر می دهد، در نتیجه الگوی بارپذیری (Loading) بافت های نرم تغییر یافته و نیروهایی که از طرف زمین به اندام وارد می شوند نیز به خوبی جذب نمی شوند و در مجموع باعث ایجاد خلل در عملکرد اندام تحتانی می گردد (۱،۲). در اندام تحتانی، زانو به عنوان مفصلی که نقش رابط بین قسمت های بالاتر و پائین تر از خود را دارد و پا (Foot) به عنوان شالوده و تکیه گاه اندام تحتانی، نقش عملکردی بسزایی دارند (۱). زانو طول اندام را با حرکت خود کوتاه و بلند می کند و در زنجیره بسته به مفصل ران و مفصل مچ پا در حمایت از وزن بدن کمک می کند و در زنجیره باز نیز قابلیت حرکت در فضا را برای مچ پا ایجاد می کند (۱).

در بررسی عوامل تأثیرگذار بر بیومکانیک مفصل زانو، مشکلات پا به دلیل برهم زدن راستای نیروها بسیار مورد توجه هستند. (۳،۴) گزارش گردیده که عملکرد غیر طبیعی مچ پا- پا (Foot-Ankle Complex) می تواند علت بروز برخی صدمه های بزرگ و کوچک زانو باشد (۲،۳). یکی از مهمترین مشکلات پا از این دیدگاه، پروناسیون بیش از حد در مفصل ساب تالار است که شیوع قابل توجهی در جمعیت های مختلف دارد (۵،۶).

بر اساس مطالعه ناپورا و همکارانش، ۲۰٪ دوندگانی که دچار آسیب زانو می شوند، مبتلا به پروناسیون بیش از حد می باشند (۳). در مطالعه حاضر با در نظر گرفتن پروناسیون بیش از حد در مفصل ساب تالار به عنوان یک Malalignment شایع در ناحیه پا و بر اساس دیدگاه تأثیرپذیری مفاصل مجاور در یک زنجیره، از درمان Taping جهت اصلاح پروناسیون بیش از حد مفصل ساب تالار به هدف ایجاد تأثیر در ناحیه

زانو استفاده شد. روش Taping یک درمان بسیار جدید و مقرون به صرفه است که خصوصاً در ورزشکاران به منظور جلوگیری از آسیب معمول میباشد (۸،۷). گزارش گردیده که Taping به صورت مستقیم در کنترل وضعیت و حرکات پا و به صورت غیر مستقیم در کنترل وضعیت و حرکات مچ پا و قسمت عقبی پا مؤثر است (۹،۱۰،۱۱). همچنین نشان داده شده که Taping می تواند با ایجاد راستای مناسب نیروهای عکس العمل زمین، از صدمات ناشی از بیومکانیک غیر طبیعی اندام تحتانی بکاهد (۱۱، ۱۰). اما اثر بخشی این روش در بهبود مشکلات زانو با اعمال غیر مستقیم آن در ناحیه پا جهت اصلاح پروناسیون افزایش یافته در افراد دارای کف پای صاف با ناراحتی زانو بررسی نگردیده است. لذا در پژوهش حاضر، روش Taping به عنوان مداخله درمانی و برای تعیین میزان تأثیر آن بر اصلاح پروناسیون افزایش یافته و بهبود راستای اندام تحتانی، برگزیده شده است.

مواد و روش ها

نمونه گیری به صورت غیر احتمالی آسان، از افراد داوطلب مراجعه کننده به کلینیک فیزیوتراپی دانشکده علوم توانبخشی شهر شیراز و در محدوده سنی ۴۰-۲۰ سال انجام گرفت. لازم به ذکر است که محدوده سنی مورد بررسی بر اساس مطالعات گذشته در بر گیرنده بیشترین شیوع درد جلوی زانوست (۱۲). بر اساس مطالعات مقدماتی و جمع آوری اطلاعات اولیه با $Power=80\%$ ، $x=0/05$ ، $SD=1/7$ و $Mean\ difference=1/1$ حجم نمونه در هر یک از دو گروه مورد بررسی ۳۸ نفر در نظر گرفته شد. قبل از شرکت افراد در مطالعه، در مورد چگونگی انجام مداخله توضیحات لازم ارائه شد و پس از حصول اطمینان از تمایل افراد به شرکت در این طرح و پر کردن فرم رضایت نامه کتبی مورد ارزیابی و سنجش قرار گرفتند. به منظور حذف متغیرهای تأثیرگذار چنانچه نمونه ها دارای خصوصیتی از قبیل سابقه وجود بیماریهای نورولوژیک یا بیماریهای سیستم اعصاب مرکزی، وجود هر گونه دفورمیتی ساختاری یا عملکردی در اندام تحتانی، وجود هرگونه درد مزمن ناشی از اشکالات ساختاری

برای سنجش کمی میزان پروناسیون در مفصل ساب تالار افراد دارای کف پای صاف منعطف (ST angle) از روش معتبر heel valgus استفاده شد (۱۵)، در این روش ملاک سنجش زاویه ای است که بین خط طولی که کالکتوس را به دو قسمت می کند و خطی که یک سوم دیستال ساقی پا را به دو قسمت می کنند در نظر گرفته میشود، میزان طبیعی این زاویه (۵ - ۰) درجه است، چنان که زاویه بیشتر از ۵ درجه شود حالت والگوس و چنان که کمتر از صفر درجه شود واروس در قسمت عقبی پا ایجاد شده است. این زاویه در حالت ایستاده اندازه گیری شد (۱۶). در این مطالعه جهت بررسی بیومکانیک مفصل زانو ارزیابی زاویه Q ملاک سنجش قرار گرفت، مطالعات نشان می دهد که به کار گیری زاویه Q در بررسی مشکلات مفصل زانو از پایایی و روایی کافی برخوردار است (۱۷). اندازه گیری زاویه Q نیز بوسیله گونیامتر (MSD Saehan Goniometer, MSD Europe (BVBA Ltd, Belgium) امکان پذیر است. روایی روش گونیامتری در ارزیابی بالینی زانو گزارش گردیده است (۱۸). این زاویه بین خط متصل کننده خار خاصره ای جلویی فوقانی به نقطه وسط کشکک (بازوی ثابت) و خط متصل کننده نقطه وسط کشکک به توپر کل استخوان تیبیا (بازوی متحرک) تشکیل می شود (۲۰، ۱۹). دامنه نرمال آن ۱۸ - ۱۳ درجه است (۱). زاویه Q در این پژوهش در حالت ایستاده استاندارد اندازه گیری شده است، زیرا بررسی این زاویه در حالت تحمل وزن نمود بهتری از میزان این زاویه در فعالیت های دینامیک می باشد (۲۱).

برای پی بردن به میزان درد از مقیاس آنالوگ چشمی (Visual analogue Scale) استفاده شد. مقیاس آنالوگ چشمی در بررسی میزان درد زانو از روایی کافی برخوردار است (۲۲). در این روش خط کش اندازه گیری درد که دارای صد میلیمتر طول است و از صفر تا ده نشانه گذاری شده است به بیمار نشان داده می شد، به بیمار توضیح داده شد که بر روی خط کش صفر هنگامی است که اصلاً دردی ندارد و ده حداکثر دردی است که می تواند تحمل کند سپس از بیمار

یا عملکردی در مفاصل اندام تحتانی، سابقه جراحی های استخوانی، آسیب لیگامان و منیسک در اندام تحتانی و ابتلا به دیابت، روماتیسم مفصلی و هر گونه اختلال حسی مانند نوروپاتی بودند از مطالعه کنار گذاشته می شدند. افراد تحت مطالعه در دو گروه جای داده شدند:

گروه اول (PSK = Pronated Symptomatic Knee) شامل افرادی بود که دارای پروناسیون بیش از حد در مفصل ساب تالار و علائم درد در مفصل زانو بودند. این گروه شامل ۳۸ نمونه (۲۱ زن و ۱۷ مرد) بود. در این گروه هر میزان از درد زانو بر اساس مقیاس VAS ثبت شد و زوایای Q و ساب تالار قبل و بعد از انجام Taping قوس داخلی پا اندازه گیری شد.

گروه دوم (PASK = Pronated Asymptomatic Knee) شامل افرادی بود دارای که پروناسیون بیش از حد در مفصل ساب تالار و بدون علائم درد در مفصل زانو بودند. این گروه دارای ۳۸ نمونه (۲۶ زن و ۱۲ مرد) بود. در این گروه زوایای Q و ساب تالار قبل و بعد از انجام Taping قوس داخلی پا اندازه گیری شد. هر کدام از زوایا سه مرتبه پشت سر هم توسط محقق اندازه گیری شد و میانگین سه حالت اندازه گیری شده به عنوان مقدار عددی زاویه مورد نظر ثبت گردید.

به منظور افتراق افراد دارای کف پای صاف منعطف از افراد دارای کف پای صاف سخت جهت تأیید ورود افراد به مطالعه از روش معتبر و پایایی Feiss Line استفاده گردید (۱۳). در این روش ابتدا بیمار در حالت نشسته قرار می گیرد، در حالی که زانو صاف است خطی از قوزک داخلی پا به قاعده اولین مفصل متاتارسوفلانژیال وصل کرده و وضعیت توپرکل ناویکولار نسبت به آن خط بررسی می شود. در مرحله بعد فرد در حالت ایستاده قرار می گیرد و بررسی تکرار می شود. اگر در حالت تحمل وزن وضعیت توپرکل زیر خط باشد ولی در حالت عدم تحمل وزن روی خط باشد کف پای صاف منعطف نامیده می شود (۱۴). در پژوهش حاضر نمونه ها دارای کف پای صاف منعطف بودند.



شکل ۱



شکل ۲

خواسته شد براساس میزان درد خود، عددی را بین صفر تا ده انتخاب کرده، روی خط کش علامت بزند (۲۳).
 angle Q و ST- angle پس از انجام مداخله، مجدداً ارزیابی شدند. برای انجام Taping (3NS® TEX Tape, Korea) فرد در حالت بدون تحمل وزن روی تخت می نشیند، طوری که پا از لبه تخت بیرون باشد و مفصل مچ پا در حالت نوترال و انگشتان پا راحت باشند. حالت نوترال زمانی است که خطی که از جلو ساق میگذرد از ناحیه متاتارس دوم بگذرد. ابتدا Tape را از سمت خارج به سمت داخل در سمت پلنتارهای متاتارس چسبانده و سپس با پهنای یک اینچ از سمت خارج متاتارس پنجم در کناره لترال پا تا سطح پشتی کالکانتوس و از آنجا نیز به سمت مدیال پا در سمت داخلی متاتارس اول را Tape می زنیم. (شکل ۱) سپس از سر متاتارس پنجم به سمت کالکانتوس و از آنجا نیز به سمت سر متاتارس اول Tape زده، (شکل ۱) در مرحله بعد از سر متاتارس چهارم به پشت کالکانتوس و از آنجا نیز به سمت سر متاتارس دوم چسب می زنیم. بار دیگر از سر متاتارس سوم به سمت پشت کالکانتوس و از آنجا مجدداً به سمت سرمتاتارس سوم Tape می زنیم. (شکل ۲) در مرحله بعد ۲ یا ۳ نوار چسب طولی از سر متاتارس ها به سمت کالکانتوس به موازات قوس داخلی پا کشیده می شود. (شکل ۳) در مرحله آخر استرپ های عرضی را برای حمایت قوس عرضی، از سمت خارج به سمت داخل می چسبانیم که می توانند تا سطح پشتی پا نیز برای ایجاد حمایت بیشتر ادامه یابند (شکل ۴) (۹). جهت تجزیه و تحلیل آماری داده ها از آزمون های آماری پیرسون، اسپیرمن، تی زوجی و ویلکاکسون با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ (SPSS, version 18, Inc, Chicago, IL) استفاده شد.

یافته‌ها

برای بررسی نتایج این پژوهش، اطلاعات بدست آمده از ۷۶ نفر داوطلب ثبت شد. در مقایسه دو گروه آنچنانکه در جدول (۱) نیز آمده است، تفاوت معنادار آماری در سن، قد و وزن شرکت کنندگان مشاهده نگردید.

همچنانکه در جدول ۲ نشان داده شده است، در زنان و مردان هر دو گروه بین میزان زاویه ساب تالار و زاویه Q همبستگی معنی داری دیده شد. نتایج بررسی همبستگی بین میزان درد زانو بر اساس مقیاس VAS و زاویه ساب تالار و زاویه Q در گروه PSK قبل از مداخله در جدول (۳) نمایش داده شده است. همبستگی بین میزان درد زانو و زاویه Q در بین مردان و زنان گروه PSK معنی دار است، همبستگی بین میزان درد زانو و زاویه ساب تالار در بین مردان گروه PSK معنی دار است اما رابطه معنی داری بین میزان درد زانو و زاویه ساب تالار در بین زنان گروه PSK یافت نشد. مقایسه میزان زاویه Q در افراد گروه PSK و PASK قبل و بعد از انجام مداخله، نشانگر تاثیر مثبت Taping قوس داخلی پا، در جهت کاهش معنی دار زاویه Q در دو گروه می باشد، که در جداول (۴ و ۵) نشان داده شده است. نتایج مقایسه میزان زاویه ساب تالار در افراد گروه PSK, PASK قبل و بعد از انجام مداخله نشان داد که در هر دو گروه انجام Taping در کاهش میزان زاویه ساب تالار مؤثر بود. (گروه PSK $P=0/001$ و در گروه PASK $P=0/001$) مقایسه نسبت تغییرات این زاویه به میزان اولیه این زاویه که در گروه $PSK=0/1$ و در گروه $PASK=0/2$ بود، نشانگر آن است که میزان کاهش این زاویه در گروه PASK بیشتر بوده است. میزان کاهش زاویه ساب تالار در گروه PASK بیشتر از گروه PSK بوده است. هر چند در هر دو گروه انجام Taping در کاهش میزان زاویه ساب تالار مؤثر بود و انجام مداخله از نظر آماری معنی دار بود.



شکل ۳



شکل ۴

جدول ۱- مشخصات دموگرافیک آزمودنی ها

وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی متر)	سن (سال)	تعداد آزمودنی ها	
۶۰/۲۱±۹/۴۳	۱۵۳/۱۱±۴/۱۹	۲۹/۱۲±۲/۳۲	۳۸	گروه PSK
۵۸/۲۶±۸/۶۵	۱۵۰/۹۱±۳/۰۳	۲۸/۰۷±۳/۳۰	۳۸	گروه PASK Pvalue
۰/۳۸	۰/۲۸	۰/۳۵	-	

جدول ۲- همبستگی بین میزان زاویه ST بر حسب درجه و میزان زاویه Q بر حسب درجه در مردان و زنان دو گروه PASK,PSK

میزان زاویه ST (درجه)	میزان زاویه Q (درجه)	ضریب همبستگی	میزان معنی داری	
زاویه ST در زنان	زاویه Q در زنان	۰/۶۲۹	*۰/۰۰۲	گروه PSK
زاویه ST در مردان	زاویه Q در مردان	۰/۸۹۵	*۰/۰۰۱	
زاویه ST در زنان	زاویه Q در زنان	۰/۸۷۹	*۰/۰۰۱	گروه PASK
زاویه ST در مردان	زاویه Q در مردان	۰/۹۶۲	*۰/۰۰۱	

منظور گردیده است. $P \leq$ سطح معنی داری ۰/۰۵*

PSK = Pronated Symptomatic Knee

PASK = Pronated Asymptomatic Knee

ST = Subtalar

Q= Q Angle

جدول ۳- همبستگی بین میزان درد زانو، میزان زاویه Q بر حسب درجه و میزان زاویه ST بر حسب درجه در گروه PSK.

Pvalue	ضریب همبستگی	میزان زاویای Q و ST (درجه)	میزان درد زانو (VAS)
*0/01	0/542	میزان زاویه Q در زنان	میزان درد زانو بر اساس مقیاس VAS در زنان
0/06	0/405	میزان زاویه ST در زنان	میزان درد زانو بر اساس مقیاس VAS در زنان
°0/001	0/709	میزان زاویه Q در مردان	میزان درد زانو بر اساس مقیاس VAS در مردان
°0/02	0/565	میزان زاویه ST در مردان	میزان درد زانو بر اساس مقیاس VAS در مردان
0/10	0/264	میزان زاویه ST	میزان درد زانو بر اساس مقیاس VAS

منظور گردیده است. $P \leq$ سطح معنی داری 0/05*

VAS = Visual Analogue Scale

ST = Subtalar

Q = Q Angle

جدول ۴- مقایسه میزان زاویه Q بر حسب درجه در افراد گروه PSK قبل و بعد از انجام مداخله

Pvalue	دامنه	میانگین \pm انحراف معیار	تعداد	
°0/001	18-24	20/23 \pm 1/70	21	میزان زاویه Q (درجه) در زنان قبل از مداخله
	16-24	18/52 \pm 2/24	21	میزان زاویه Q (درجه) در زنان بعد از مداخله
°0/009	14-21	17/23 \pm 2/38	17	میزان زاویه Q (درجه) در مردان قبل از مداخله
	13-29	16/29 \pm 4/02	17	میزان زاویه Q (درجه) در مردان بعد از مداخله

* سطح معنی داری کوچکتر از 0/05 منظور شده است.

جدول ۵- مقایسه میزان زاویه Q بر حسب درجه در افراد گروه PASK قبل و بعد از انجام مداخله

Pvalue	دامنه	میانگین \pm انحراف معیار	تعداد	
°0/001	16-24	20/07 \pm 2/54	26	میزان زاویه Q (درجه) در زنان قبل از مداخله
	10-24	19/38 \pm 2/54	26	میزان زاویه Q (درجه) در زنان بعد از مداخله
°0/005	13-20	16/33 \pm 2/49	12	میزان زاویه Q (درجه) در مردان قبل از مداخله
	12-20	15/41 \pm 2/53	12	میزان زاویه Q (درجه) در مردان بعد از مداخله

* سطح معنی داری کوچکتر از 0/05 منظور شده است.

بحث

فرضیه پژوهش حاضر مطرح بودن پروناسیون بیش از حد در مفصل ساب تالار به عنوان یکی از مهمترین عوامل مختل کننده بیومکانیک مفصل زانو است، که می تواند با بر هم زدن راستای ایده آل وارد آمدن نیروها در ذنجیره بسته، تغییرات ثانویه بسیاری را باعث شود (۲). با توجه به شیوع قابل توجه پروناسیون بیش از حد در مفصل ساب تالار در بین جمعیت های مختلف (۵)، لزوم بررسی ارتباط بین پروناسیون بیش از حد در مفصل ساب تالار و تغییر در راستای فیزیولوژیک و بیومکانیک مفصل زانو و نقش این تغییر راستا در ایجاد درد زانو رخ می نماید.

در کسانی که پروناسیون بیش از حد در مفصل ساب تالار دارند، مفاصل تالوکالکانوناویکولار و مید تارسال به تبعیت از مفصل ساب تالار در فاز تحمل وزن و در ذنجیره بسته، به پروناسیون می روند (۱). این پروناسیون القاء شده در مفاصل پا، منجر به ایجاد استرس چرخشی به سمت داخل روی ساق پا می شود. چرخش داخلی بیش از حد در ساق پا، با تأثیر بر ساختار بیومکانیکی اندام تحتانی باعث افزایش زاویه تاندون پاتلار (زاویه Q) و افزایش فشار روی فاست خارجی پاتلا می گردد (۶). این یافته با مطالعات پیشین همخوانی دارد. (۲۵،۲۴) باچیندر (۱۹۷۹) و همکارانش ارتباط معنی داری را بین پروناسیون غیر طبیعی و تغییر راستای مفصل زانو و مشکلات مفصل پاتلوفمورال گزارش کردند (۲۶).

عملکرد طبیعی هر مفصلی، وابسته به ساختارهای طبیعی استخوانی، رباط ها و راستای طبیعی وارد آمدن نیروهاست و هر عاملی که یک یا چند مورد از این عناصر را از شرایط طبیعی خارج کند باعث ایجاد اختلال در مکانیک طبیعی مفصل می گردد (۲۷ و ۲۸)، افزایش زاویه Q در زانو نیز با تغییر در راستای بیومکانیکی مفصل باعث اعمال نیروهای غیر منتظره بر سطوح مفصلی و افزایش فشار بر این سطوح و تغییر در الگوی بار پذیری بافت های نرم شده و با بر هم زدن راستای وارد شدن نیروها باعث بروز درد می گردد (۲). با توجه به وجود ارتباط معنی دار بین افزایش زاویه Q و میزان

درد ناحیه زانو، می توان اندازه گیری این زاویه را به عنوان پارامتر بسیار مهمی در پیگیری شرایط بیماران دارای سندروم درد جلوی زانو در نظر گرفت.

همچنین همبستگی معنی داری بین وجود درد در زانو بر اساس مقیاس VAS و میزان زاویه ساب تالار در مردان گروه PSK نشان داده شد، اما در زنان این گروه ارتباط معنی داری بین وجود درد و میزان زاویه ساب تالار یافت نشد. به نظر می رسد که تغییر در امتداد طبیعی ساختارهای اندام تحتانی، راستای نیروهای وزن بدن و عکس العمل زمین را تغییر می دهد در نتیجه نیروهایی که از طرف زمین به اندام وارد می شوند نیز به خوبی جذب نمی شوند و به تدریج باعث بر هم زدن راستای ایده آل اندام تحتانی و بروز درد و ناراحتی می گردند. افزایش زاویه ساب تالار با تغییر راستای نیروها، از قابلیت مهم مفصل در جذب نیروهای چرخشی ناشی از وزن بدن و نیروهای عکس العمل زمین می کاهد، در نتیجه در ذنجیره بسته نیروی چرخشی مداومی به سمت داخل روی اندام اندام تحتانی اعمال می شود، اعمال این نیروهای غیر منتظره با ایجاد تداخل در مکانیک طبیعی مفاصل اندام تحتانی و بالاخص مفصل زانو الگوی بار پذیری سطوح مفصلی و بافت های نرم را تغییر داده و باعث ایجاد درد می شود (۲). با نگاهی به منابع و متون می توان به شباهت موجود میان نتیجه این پژوهش در مردان گروه PSK با تحقیقات مشابه پی برد. نتایج پژوهش محققینی چون جانیس و گراس و همکارانش نیز نشان می دهد که با تصحیح راستای پا در کسانی که پروناسیون بیش از حد در مفصل ساب تالار دارند می توان از میزان درد زانو کاست، این نتایج خود مؤید رابطه بین پروناسیون بیش از حد و درد در ناحیه زانوست. (۲۹،۳) اما در توجیه این مسئله که چرا این رابطه در زنان این گروه دیده نشد، می توان تفاوت بارز میانگین زاویه ساب تالار در مردان این گروه ($1/32 \pm 7/66$) را نسبت به زنان ($0/92 \pm 6/8$) به عنوان دلیل دیگری بر چرایی بروز ارتباط قوی تر میان زاویه ساب تالار و درد در ناحیه زانو در مردان این گروه، محسوب کرد. همانگونه که در جدول (۳) نیز مشهود است،

در درمان آن دسته از بیمارانی که از درد ناحیه زانو رنج می‌برند، معاینه راستای پا و بررسی وضعیت مفصل ساب تالار در نظر گرفته شود، زیرا اگر عامل اصلی درد افزایش زاویه ساب تالار و بر هم خوردن راستای طبیعی پا و اندام تحتانی باشد، درمان علامتی درد زانو بدون در نظر گرفتن مشکلات پا، تنها تسکین دوره ای کوتاه مدتی ایجاد می‌کند و چه بسا که درد بارها و بارها بروز کند، زیرا عامل اصلی درد هنوز پابرجاست.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش حاکی از آن است که بین پروناسیون بیش از حد در مفصل ساب تالار و میزان زاویه Q، همبستگی معنی داری وجود دارد، همچنین بین وجود درد در زانو و میزان زوایای Q و ساب تالار نیز همبستگی معنی داری وجود دارد.

محدودیت‌ها

بررسی ارتباط بین پروناسیون بیش از حد در مفصل ساب تالار و میزان زاویه Q تنها در حالت استاتیک می‌تواند به عنوان محدودیت این مطالعه مطرح گردد

پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود بررسی مشابهی در حالت داینامیک و با استفاده از سیستم‌های آنالیز حرکت انجام شود.

تشکر و قدردانی

این طرح با استفاده از منابع مالی اختصاص یافته از سوی معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز انجام پذیرفته است که نویسندگان برخورد لازم می‌دانند مراتب تشکر و قدردانی خود را از این حمایت ابراز نمایند.

References

1. Levangie PK, Norkin CC. Joint structure and function. 3rd edition. Jaye; 2001, pp: 367-370,456.
2. Robert E Mangie. Physical therapy of the knee. second edition. Churchill living stone. 1995; pp:256-261,27,89,91.
3. Napora J, Richard M. The relationship of abnormal pronation to chondromalecia of the patella in distance runners. British library. 2006;13(2):124-7.
4. Piva S, Fitzgerald K, Irrgang J. Reliability of measures of impairment associated with patellofemoral pain syndrome. Gait posture. 2006 Jun;21(3):271-8.
5. Abdel Fattah MM, Hassin MM. Flat foot: prevalence and risk factors. East mediterr health. 2006 Jan-Mar ;12(2):211-7.
6. Dawsons J, Thorogood M, Marks SA. The prevalence of foot problems in older women. Public health med. 2002 Jun ;24(2):71-89.
7. Moiler K, Hall I, Robinson K. The role of fibular tap in the prevention of ankle injury in basketball players. Sport ther. 2006 Sep;36(9):667-8.

همبستگی بین میزان درد زانو و زوایای Q و ساب تالار در بین مردان گروه PSK قدرتمند تر است. علاوه بر آن فاینستون و همکارانش (۳۰) نیز در یک مطالعه آینده نگر بیومکانیکی ارتباط معنی داری را بین پروناسیون بیش از حد و درد جلوی زانو پیدا نکردند، اما بین سرعت پروناسیون و درد جلوی زانو ارتباط معنی داری یافت شد. لازم به ذکر است که این مطالعه با روشی متفاوت از پژوهش حاضر و با استفاده از اندازه‌گیری‌های دو بعدی جابه‌جایی زاویه ساب تالار (Two-Dimensional Measurement) در حین راه رفتن روی تردمیل انجام شد.

تغییرات زاویه Q و زاویه ساب تالار بعد از اعمال Taping در زنان و مردان هر دو گروه PSK و PASK معنی دار بود. در بررسی متون گذشته، پژوهش‌هایی یافت می‌شود که در آن‌ها تأثیر Taping بر اصلاح وضعیت بیومکانیکی موضع اعمال Tape، در پا و اندام تحتانی گزارش شده است (۳۲،۳۱). احتمالاً Taping قوس داخلی پا در کسانی که پروناسیون بیش از حد دارند، می‌تواند با کاهش میزان زاویه ساب تالار، عملکرد طبیعی و قابلیت مهم این مفصل را در کاهش نیروهای چرخشی وزن و عکس‌العمل زمین به آن بازگرداند. به نظر می‌رسد به علت ارتباط تنگاتنگ مفاصل پا و زانو در فاز تحمل وزن و در زنجیره بسته، اصلاح بیومکانیک پا، می‌تواند در بهبود بیومکانیک مفاصل بالاتر از خود از جمله زانو تأثیر گذار باشد. از این رو کاهش زاویه ساب تالار در اثر اعمال Taping با کاهش استرس چرخشی داخلی اعمال شده روی ساق پا، میزان زاویه Q در زانو را نیز می‌کاهد (۲) در سایه نتایج بدست آمده از پژوهش حاضر باید توصیه نمود که

8. Mickel TJ, Bottoni CR, Tsuji G. Prophylactic bracing versus taping for prevention of ankle sprain. *Foot ankle surg.* 2006 Nov-Dec;45(6):360-5.
9. Deborah A. Nowoczenski, Marcia E. Epler. Orthotics in functional rehabilitation of lower limb. *Sunder phyladelphia.* 1997; pp:165-167.
10. Hume PA, Gerrard DF. Effectiveness of external ankle support bracing and taping in rugby union. *Sport med.* 1998 May;25(5):285-312.
11. Callaghan MJ. Role of ankle taping and bracing in the athlete. *Sport med.* 1997 Jun;31(2):102-3.
12. Dowd GSE, Bentley G. Anterior knee pain in knee surgery: current practice. London: Martin Dunitz, 1992:724-35.
13. Spörndly-Nees S, Dåsberg B, Nielsen RO, Boesen MI, Langberg H. The navicular position test - a reliable measure of the navicular bone position during rest and loading. *International journal of sports physical therapy.* 2011;6(3):199.
14. Dutton M. Orthopaedic examination, evaluation & intervention: a pocket handbook: McGraw-H; 2005. p. 398.
15. Sell K, Worrel TW. Two measurement technique for assessing subtalar joint position. *reability study. Ortho sports physther.* 1994; pp:762-767.
16. Sell KE, Verity TM, Worrell TW, Pease BJ, Wigglesworth J. Two measurement techniques for assessing subtalar joint position: a reliability study. *journal of orthopaedic & sports physical therapy.* 1994;19(3):162-7.
17. Piva S, Fitzgerald K, Irrgang J. Reliability of measures of impairment associated with patellofemoral pain syndrome. *Gait posture.* 2006 Jun;21(3):271-8.
18. Brosseau L, Balmer S, Tousignant M, O'Sullivan JP, Goudreault C, Goudreault M, et al. Intra-and intertester reliability and criterion validity of the parallelogram and universal goniometers for measuring maximum active knee flexion and extension of patients with knee restrictions. *Archives of physical medicine and rehabilitation.* 2001;82(3):396-402
19. Konin JG, Wiksten DL, Isear JA, Brader H. Special tests for orthopedic examination: 2nd edition. Slack; 2006. p:227.
20. Valmassy RL. Clinical biomechanics of the lower extremities. 1st ed. Philadelphia, PA: Mosby; 1996. p. 166-7.
21. Draper CE, Besier TF, Fredericson M, Santos JM, Beaupre GS, Delp SL, et al. Differences in patellofemoral kinematics between weight-bearing and non-weight-bearing conditions in patients with patellofemoral pain. *Journal of Orthopaedic Research.* 2011;29(3):312-7.
22. Flandry F, Hunt JP, Terry GC, Hughston JC (1991) Analysis of subjective knee complaints using visual analog scales. *Am J Sports Med* 19:112-118
23. Wewers ME, Lowe NK. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Res Nurs Health* 1990; 13(4): 227-36.
24. Tong JW, Kong PW. Association Between Foot Type and Lower Extremity Injuries: Systematic Literature Review With Meta-analysis. *journal of orthopaedic & sports physical therapy.* 2013;43(10):700-14.
25. Buldt AK, Murley GS, Butterworth P, Levinger P, Menz HB, Landorf KB. The relationship between foot posture and lower limb kinematics during walking: A systematic review. *Gait & posture.* 2013;38(3):363-72.
26. Buchbinder MR, Napora J. The relationship of abnormal pronation to chondromalecia of the patella in distance runners. *J ortho sport phys ther.* 1979 Feb;69(2):159-62.
27. Levangie P, Norkin C. Joint structure and function: a comprehensive analysis. 4th ed. Philadelphia, PA: F.A. Davis Company; 2005.
28. Nordin M, Frankel VH. Basic biomechanics of the musculoskeletal system: Wolters Kluwer Health; 2001. p:222.
29. Gross MT, Foxworth JL. The role of foot orthoses as an intervention for patellofemoral pain. *J Ortho sports phys ther.* 2003 Nov;33(11):661-70.
30. Finestone A, Giladi M, Elad H, Salmon A. Prevention of stress fractures using custome biomechanical shoe orthoses. *Clin orthop relat res.* 1999 Mar;(360):182-90.
31. Keenan AM, Tanner CM. The effect of taping on rearfoot motion. *J Am podiatr med assoc.* 2001 May;91(5):255-61.
32. Vicenzino B, Feranettovich M, Mcpoil T. Initial effect of anyi pronation tape on the medial longitudinal arch during walking and running. *Br J sports med.* 2005 Dec;39(12):939-43.

The Effect of Subtalar Hyperpronation Correction by Medial Longitudinal Arch Taping on the Knee Joint Malalignment and Pain

Farzaneh Yazdani¹, Mohsen Razeghi*, Samaneh Ebrahimi², Shohreh Taghi Zadeh³

Original Article

Abstract

Introduction: In assessing the factors affecting the knee joint biomechanics, foot malalignments are more important due to ability to change the applied force direction. The main goal of this study was to investigate the relationship between the excessive subtalar pronation, changes of Q-angle and whether taping of the medial longitudinal arch (MLA) could accordingly change these variables.

Materials and methods: Seventy six volunteers (aged 20-40 years) were recruited from physical therapy clinic, rehabilitation school, Shiraz, Iran. They equally classified into 2 groups. They all agreed to sign the consent form.

First group included thirty eight subjects with pronated symptomatic knees (PSK). They all reported knee pain symptom and had an excessive subtalar pronation.

The second group with thirty eight individuals reported no sign of knee pain and subtalar excessive pronation (PASK). Subtalar and Q-angles were measured before and immediately after taping by a goniometer in both PSK and PASK groups.

Pearson Correlation coefficient test, paired sample T-test and Wilcoxon test were used to analyze the data.

Results: A strong correlation was found between subtalar and Q-angles before taping in both PSK and PASK groups (In females; $P=0.002$ and $P=0.0010$ for PSK and PASK, respectively and in males; $P=0.001$ and $P=0.001$ for PSK and PASK, respectively). There was a significant difference between subtalar angle and Q-angles before and after applying taping method in both PSK and PASK

Conclusion: It seems that applying the MLA taping method may result in decreasing the Q-angle and eventually improve the knee joint biomechanics in subjects with foot over pronation.

Key Words: Flat foot, subtalar pronation, Q angle, Taping

Citation: Yazdani F, Razeghi M, Ebrahimi S, Taghi Zadeh SH. **The Effect of Subtalar Hyperpronation Correction by Medial Longitudinal Arch Taping on the Knee Joint Malalignment and Pain.** J Res Rehabil Sci 2014; 10 (3): 382-392

Received date: 21/10/2013

Accept date: 19/3/2014

* Associate professor, Department of Physiotherapy, Center for Human Motion Science Researches, School of Rehabilitation Sciences, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran (Corresponding Author) Email: razeghm@sums.ac.ir

1- PhD candidate, Student Research Committee, Center for Human Motion Science Researches, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

2 - PhD candidate, Student Research Committee, Center for Human Motion Science Researches, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

3- PhD candidate, Student Research Committee, Center for Human Motion Science Researches, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran