

اثر تیپینگ پتلا بر حس وضعیت مفصل زانو در فوتسالیست های زن سالم و مبتلا به سندرم درد پتلافمورال

نگار کوروش فرد^۱ - محمد حسین علیزاده^۲ - صدیقه کهریزی^۳

چکیده

زمینه و هدف: حس عمقی مفاصل اندام تحتانی نقش قابل توجهی در پیشگیری از آسیب های حاد، مزمن و بیماری تخریبی مفاصل ایفا می کند. گفته می شود افراد دارای سندرم درد پتلافمورال (PFPS)، دارای اختلال حس عمقی مفصل زانو هستند. هدف از انجام این تحقیق بررسی اثر تیپینگ پتلا بر حس عمقی مفصل زانو در فوتسالیست های زن مبتلا به PFPS بوده است.

روش تحقیق: این تحقیق به روش نیمه تجربی انجام شد و تعداد ۳۰ زن ورزشکار نخبه با میانگین سنی $22 \pm 2/37$ سال در آن شرکت کردند که نیمی از افراد مبتلا به PFPS بودند. خطای مطلق بازسازی زاویه ای فعال در زوایای 30° و 60° به صورت اندازه گیری قبل و بعد، توسط دستگاه الکتروگونیاومتر محاسبه شد. داده ها بر اساس تقسیم بندی افراد به گروه مبتلا و غیر مبتلا و یک بار براساس گروه با حس عمقی خوب (انحراف از زاویه ی هدف $< 5^\circ$ تعداد=۹) و ضعیف (انحراف از زاویه ی هدف $\geq 5^\circ$ تعداد=۲۱) توسط آزمون آماری تی زوجی مقایسه شد.

یافته ها: نتایج نشان داد، تیپینگ باعث بهبود حس عمقی در زاویه ی 30° در هر دو گروه افراد مبتلا ($p=0/01$) و کنترل ($p=0/03$)، شده است. اگرچه در تقسیم بندی افراد به دو گروه با حس عمقی خوب و ضعیف، تیپینگ توانسته بود حس عمقی افراد در گروه ضعیف را در زاویه ی 30° درجه، بهبود دهد ($p=0/01$) ولی در گروه با حس عمقی خوب باعث کاهش حس عمقی شده بود ($p=0/04$).

نتیجه گیری: تیپینگ پتلا صرفه نظر از ابتلا به PFPS توانسته است حس عمقی را در فوتسالیست های زن ارتقا دهد. همچنین نشان می دهد، در افراد با حس عمقی ضعیف ممکن است تیپینگ کمک کننده باشد و حس عمقی مفصل زانو را بهبود بخشد.

کلید واژه ها: الکتروگونیاومتر؛ تیپینگ؛ حس عمقی زانو؛ سندرم پتلافمورال؛ فوتسال

افق دانش: فصلنامه ی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی گنبد (دوره ی ۱۷؛ شماره ی ۲؛ تابستان ۱۳۹۰)

دریافت: ۱۳۸۹/۲/۶ اصلاح نهایی: ۱۳۸۹/۱۲/۴ پذیرش: ۱۳۹۰/۲/۲۸

۱- نویسنده ی مسؤل؛ دانشجوی دکترای آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده ی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران

آدرس: شیراز - بلوار ایبوردی - دانشکده ی علوم توانبخشی

تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۳۰۰۰۳ نامبر: ۰۲۱-۸۸۶۳۰۰۰۳ پست الکترونیکی: nkooroshfard@yahoo.com

۲- دانشیار، دکترای آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده ی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران

۳- استادیار، دکترای فیزیوتراپی، گروه فیزیوتراپی، دانشگاه تربیت مدرس تهران

مقدمه

سندرم درد پتلا فمورال^۱ وضعیت شایعی است که با درد قدام و اطراف پتلا شناخته می شود. شروع آن به تدریج بوده که با خم و راست کردن، راه رفتن یا بالا و پایین رفتن از پله بیشتر می شود (۱). علت ایجاد PFPS نامشخص و متنوع است، ولی فاکتورهای مختلفی فرد را مستعد PFPS می کند، که به خصوص در ورزشکاران به دلیل داشتن سطح تحرک بالا شایع است (۱). نتایج برخی مطالعات پیشین حاکی از کاهش حس عمقی مفصل زانو در افراد مبتلا به PFPS بوده است (۵-۲). حس وضعیت مفصل، توانایی احساس و درک موقعیت فضایی مفصل و حرکت بدون استفاده از چشم است (۶)، به طوری که فرد را از وضعیت مفصل مطلع ساخته، در نهایت باعث نظم بخشیدن به انقباض عضلانی به منظور حرکت و استحکام مفصل می شود (۷).

از جمله مداخلات درمانی رایج در PFPS استفاده از روش تیپینگ پتلا می باشد. مک کانل در سال ۱۹۸۹ تیپینگ پتلا را به عنوان یک برنامه ی درمانی در PFPS مطرح کرد که دارای اثراتی چون تغییر در وضعیت قرارگیری پتلا، افزایش فعالیت عضله ی مایل داخلی و کاهش درد بود (۸) که امروزه اثراتی چون بهبود حس عمقی مفصل را نیز به آن نسبت می دهند.

ابراهیمی (۹) نشان داد، تفاوت قابل توجهی بین شرایط تیپینگ و غیر تیپینگ در بازسازی فعال حرکت در زاویه ۲۰ و ۶۰ درجه خمیدگی زانو وجود دارد. در این تحقیق پیشنهاد شده است که تیپینگ احتمالاً باعث بهبود حس عمقی زانوی افراد مبتلا در بازسازی فعال حرکت شده است، ولی هر دو گروه افراد مبتلا به PFPS و گروه کنترل از مزایای تیپینگ بهره مند شدند. کالگان (۱۰)، بیان کرد که تیپینگ پتلا در افراد دارای PFPS منجر به افزایش حس عمقی مفصل در بازسازی فعال و غیر فعال مفصل نشده است، ولی برخی افراد مبتلا به PFPS در این مطالعه که حس عمقی ضعیفی داشتند، مقداری بهبود در حس عمقی را نشان دادند. برخی استفاده از تیپینگ الاستیک را در بهبود حس عمقی مفصل زانو در افراد دارای استئوآرتریت و افراد سالم بی تأثیر (۱۱) و

برخی آن را در هر دو گروه مؤثر نشان دادند (۱۳،۲). همچنین کالگان و همکاران تیپینگ را بر حس عمقی در افراد سالم بی تأثیر نشان داده اند (۱۴). در تحقیق پریمکا و همکاران (۱۵)، تیپینگ الاستیک، حس عمقی مفصل زانو را به طور قابل توجهی بهبود داده بود که آن را به دلیل تحریک گیرنده های سطحی پوست به وسیله ی تیپینگ و افزایش فشار بر عضلات تحت تیپ و کپسول مفصلی دانست.

حس عمقی نقش قابل توجهی در پیشگیری از آسیب های حاد و ایجاد آسیب های مزمن و بیماری های تخریبی مفاصل ایفا می کند (۱۴). طبق مطالعات هرلی و هویت، حس عمقی در افراد دارای PFPS نسبت به افراد سالم دچار اختلال است (۵،۴). گفته می شود افراد دارای PFPS دارای اختلال حس عمقی مفصل زانو در سمت درگیر (۳،۲)، نیز دچار کاهش حس عمقی در سمت سالم هستند (۲). همچنین مدارکی دال بر تغییر الگوی حرکتی در افراد دارای PFPS، مانند تغییر در سرعت راه رفتن و کاهش زاویه ی خمیدگی زانو در فاز ایستا از سیکل راه رفتن نشان داده شده است (۱۶).

از این مطالب چنان بر می آید که حس عمقی بر جنبه های کینتیکی و کینماتیکی حرکت، به خصوص در مفاصل اندام تحتانی تأثیر به سزایی دارد. چنانچه کنترل و هماهنگی عصبی عضلانی تا حد زیادی وابسته به اطلاعات حس عمقی بدن است (۱۷).

این مسئله خصوصاً در ورزشکاران به دلیل سطح تحرک و نیازمندی های حرکتی بالا اهمیت خاصی دارد. بنابراین هر عاملی که اطلاعات حسی را دچار اختلال کند می تواند عملکرد حرکتی را تحت تأثیر قرار دهد. از این رو بررسی اثر مدالیته های مختلف درمانی چون تیپینگ پتلا بر بهبود حس عمقی مفصل به عنوان یک پیش نیاز اصلی در حرکت ایمن حائز اهمیت است.

باز گرداندن شرایط حس عمقی خوب به طور گسترده ای به عنوان یک جزء کلیدی در توانبخشی مفصل زانو به دنبال انواع آسیب پذیرفته شده است. پس ممکن است بهبود حس عمقی در بیماران دارای PFPS در جهت عملکرد طبیعی زانو کمک کننده بوده و پروسه ی توانبخشی

رشته ی فوتسال، عضو لیگ فوتسال دانشگاه تهران که شرایط ورود به تحقیق را داشتند صورت گرفت. افراد پس از ارزیابی توسط محقق و اطمینان از داشتن شرایط ورود به تحقیق آمادگی خود را برای شرکت در آزمون اعلام کردند. تعداد شرکت کنندگان ۳۰ نفر بود که با استفاده از فرمول کوکران و فرمول اصلاح شده ی آن برآورد شد. از میان شرکت کنندگان، ۱۵ نفر مبتلا به PFPS با میانگین سنی $21/73 \pm 1/83$ سال و ۱۵ نفر دیگر غیر مبتلا با میانگین سنی $21/46 \pm 2/77$ سال بودند، همه ی افراد دارای درد یک طرفه بوده که غالب بودن پای مورد آزمون مد نظر قرار نگرفت. همچنین میزان درد در گروه مبتلا قبل از بانداژ در حین انجام حرکت اسکات به وسیله ی شاخص دیداری سنجش درد ثبت گردید که میانگین درد در گروه مبتلا $5/03 \pm 1/82$ بود. لازم به ذکر است، ابتلای افراد به PFPS پس از انجام معاینات دقیق بالینی توسط یک فیزیوتراپیست تأیید گردید. افراد دو گروه به لحاظ قد، وزن و شاخص توده ی بدنی مشابه بودند. مشخصات نمونه ها در جدول ۱ نشان داده شده است.

را شتاب بخشد. از طرفی مطالعات مختلفی که به بررسی اثر تیپینگ بر حس عمقی مفصل زانو پرداخته اند، تاکنون نتایج مختلفی را نشان داده اند و مطالعه ی حاضر با توجه به عدم قطعیت در میزان و نحوه ی اثر تیپینگ بر حس عمقی مفصل زانو صورت گرفته است. بنابراین هدف از انجام این تحقیق، بررسی اثر تیپینگ پتلا بر روی حس وضعیت مفصل زانو در زنان ورزشکار مبتلا به PFPS و گروه کنترل و نیز بررسی اثر تیپینگ بر حس عمقی با توجه به تقسیم بندی افراد بر اساس داشتن حس عمقی خوب یا ضعیف بود. فرضیه ی تحقیق شامل تأثیر تیپ پتلا بر حس وضعیت مفصل زانو در دو گروه افراد سالم و مبتلا بود.

روش تحقیق

این تحقیق در سال ۱۳۸۸ در دانشکده ی تربیت بدنی دانشگاه تهران صورت گرفت که جمع آوری داده ها در آزمایشگاه بیومکانیک گروه فیزیوتراپی دانشگاه تربیت مدرس انجام شد. این مطالعه به روش نیمه تجربی بوده و نمونه گیری به روش نمونه گیری آسان (در دسترس) از میان زنان ورزشکار نخبه در

جدول ۱: ویژگی آنتروپومتریکی نمونه های شرکت کننده در آزمون و مدت زمان ابتلا به PMS در گروه مبتلا

متغیر	شاخص	گروه	انحراف معیار \pm میانگین	حداقل	حداکثر	p-value
سن (سال)	مبتلا	۲۱/۷۳ \pm ۱/۸۳	۲۰	۲۶	۰/۷۵	
	کنترل	۲۱/۴۶ \pm ۲/۷۷	۱۸	۲۶		
قد (cm)	مبتلا	۱۶۳/۴۹ \pm ۵/۵۹	۱۵۲	۱۷۴	۰/۴۹	
	کنترل	۱۶۲/۵۳ \pm ۴/۲۰	۱۵۶	۱۷۰		
وزن (kg)	مبتلا	۶۳/۷۳ \pm ۱۲/۷۳	۵۳	۹۳	۰/۱۴	
	کنترل	۵۶/۸ \pm ۸/۵۳	۴۰	۶۵		
شاخص توده ی بدنی	مبتلا	۲۳/۷۷ \pm ۴	۲۰/۲۰	۳۲/۹۵	۰/۰۷	
	کنترل	۲۱/۴۴ \pm ۲/۸۴	۱۶/۰۲	۲۴/۹۲		
مدت زمان ابتلا به PFP (ماه)	مبتلا	۱۱/۲۶ \pm ۷/۶۵	۳	۲۴		

درد حین بالا و پایین رفتن از پله، درد حین حرکت اسکات، درد و خشکی مفصلی در نشستن های طولانی با زانوی خم. همچنین افراد مبتلا، دارای پتلا به خارج رفته بوده و نتایج تست تشخیصی کلارک مثبت داشتند.

۱- معیارهای تشخیصی در افراد مبتلا: داشتن حداقل ۳ مورد از این ۶ مورد مد نظر می باشد (۱۸): درد در پشت یا اطراف پتلا حین انجام فعالیت فیزیکی، قفل شدن کاذب، ایجاد صدای کلیک یا گیر افتادگی همراه با درد یا بدون درد،

در امتداد استخوان درشت نی قرار داشت. محور چرخش گونیامتر منطبق بر محور مکانیکی مفصل زانو، یعنی در امتداد خطی بود که از اپیکندیل داخلی و خارجی عبور می کرد. بازوی متحرک دارای یک سوراخ بود که درون آن میله ای به طول ۳۰ سانتی متر قرار داده شد که از روی ساق عبور کرده و همزمان با حرکت ساق باعث حرکت در بازوی متحرک دستگاه می شد. میزان زاویه ی قرارگیری مفصل در هر لحظه توسط صفحه ی دستگاه به شکل عددی نشان داده می شد. همچنین یک پد در زیر ران به شکلی قرار داده شد تا استخوان ران در حین آزمون به موازات سطح افق قرار گیرد (شکل ۱).

روش انجام آزمون به این ترتیب بود که افراد بر روی یک صندلی که پشتی آن ۸۰ درجه تنظیم شده بود (۲۰) قرار گرفتند، در حالی که پاها از لبه ی صندلی آویزان و چشم ها بسته بودند. در وضعیت شروع، زانو در زاویه ی ۹۰ درجه قرار داشت و گونیامتر در صفر درجه تنظیم شد. جهت آگاهی بیمار از نحوه ی انجام تست، دو یا سه بار این کشت با چشمان باز در یک زاویه ی دلخواه به شکل فعال انجام داده می شد (۱۱). سپس فرد به شکل فعال زانو را به زاویه ی مد نظر (۳۰ یا ۶۰ درجه) برده و به مدت ۵ ثانیه نگه می داشت. از افراد خواسته شد که زاویه ی مد نظر را به ذهن سپرده (۲۱)، به وضعیت اول برگردانند و پس از ۵ ثانیه استراحت زاویه ی هدف را با چشمان بسته بازسازی کنند (۲۱). بازسازی زاویه ای تا ۳ مرتبه تکرار شد (۱۴)، بین هر تکرار ۵ ثانیه توقف وجود داشت. این مراحل برای هر یک از زوایای ۳۰ و ۶۰ درجه با فاصله ی استراحت ۳۰ ثانیه ای تکرار شد (۲۲). این مراحل قبل و بلافاصله بعد از انجام تیپینگ بر روی افراد انجام شد.

۷- روش انجام تیپینگ: نحوه ی انجام تیپینگ بر طبق روش مک کانل، به این ترتیب بود که از فرد خواسته شد در حالی که زانو صاف هستند دراز کشیده و عضله ی چهارسر را کاملاً شل و بدون انقباض نگه دارد. یک نوار ۱۲ سانتی متری از تیپینگ کینزیولوژی را جدا کرده و پس از جدا نمودن برچسب پشت آن، مرحله ی چسباندن از کندیل خارجی فمور شروع شد. ابتدا بخش ابتدایی تیپینگ را بدون اعمال کشش روی کندیل خارجی فمور قرار داده، سپس

۲- شرایط ورود به تحقیق شامل موارد زیر بود: داوطلبان مبتلا به PFP دارای درد مبهم و غیر لوکالیزه، در قدام زانو به مدت حداقل ۳ ماه تا حداکثر ۲ سال بودند و در دامنه ی سنی ۱۸ تا ۳۰ سال قرار داشتند.

۳- شرایط خروج از تحقیق شامل موارد زیر بود: افراد در صورت وجود آسیب اندام تحتانی در ۶ ماه گذشته یا تشخیص استئوآرتریت، التهاب تاندون پتلا، التهاب بورس یا پد چربی، شکستگی یا دررفتگی پتلا و سابقه ی جراحی یا آرتروسکوپی زانو، آسیب لیگامانی یا منیسک، درد راجعه از کمر یا ران و وجود تجمع مایعات در مفصل، آسیب خفیف سر، التهاب گوش میانی، مشکل سیستم وستیبولار و یا در صورت استفاده از روش درمانی دیگر همزمان با انجام تحقیق، از شرکت در آزمون محروم می شدند.

۴- نوع مداخله ی انجام گرفته: مداخله ی انجام شده شامل اعمال تب کینزیولوژی (شرکت تمتکت، ساخت کشور کره) بر روی پتلا با استفاده از روش کشش داخلی مک کانل بود (۱۹).

۵- ابزار مورد استفاده در اندازه گیری حس عمقی: اندازه گیری زاویه ی زانو به وسیله ی دستگاه الکتروگونیامتر دیجیتالی با دقت ۰/۱ درجه صورت گرفت (شکل ۱). گونیامتر الکترونیکی دارای دو بازوی ثابت و متحرک است که یک محور دو بازو را به هم متصل ساخته و از طریق سیم رابط به دستگاه نمایشگر متصل می شود. قبل از انجام آزمایش روایی و پایایی ابزار مورد بررسی قرار گرفت. به طوری که جهت تعیین روایی گونیامتر الکترونیکی بر روی گونیامتر استاندارد مدرج با دقت دهم قرار گرفت به نحوی که بازوی گونیامتر الکترونیکی روی گونیامتر استاندارد منطبق شد. این عمل در زوایای مختلف انجام شد و مشخص گردید دستگاه با خطای ۰/۱ درجه دارای روایی می باشد. همچنین برای تعیین پایایی بر روی ۵ نفر از افراد بازسازی زاویه ای در ۳۰ و ۶۰ درجه، ۳ بار تکرار شد که نتایج نشان داد در زاویه ی ۳۰ درجه ICC، ۰/۸۳ و در زاویه ی ۶۰ درجه ICC، ۰/۸۹ می باشد.

۶- روش اندازه گیری زاویه ای با الکتروگونیامتر دیجیتالی: بازوی ثابت دستگاه به موازات استخوان ران بر روی صفحه ای از جنس فایبر گلاس که به یک صندلی اتصال داشت توسط چسب دو طرفه ثابت می شد، در حالی که بازوی متحرک آن

تیپینگ به گونه ای روی پتلا کشیده می شد که پتلا دچار جا به جایی داخلی شده و انتهای دیگر تیپینگ در سمت پشت زانو قرار گیرد. برای استاندارد کردن مقدار کشش رو به داخل پتلا برای تمامی نمونه ها، تیپینگ را به اندازه ای می کشیدیم که چین پوستی به پهنای ۲ سانتی متر در سمت داخل زانو ایجاد شود (۱۹) (شکل ۲).



(۱)



(۲)



(۳)

شکل ۲: نحوه ی انجام تیپینگ کشکک به روش کشش داخلی

۸- جمع آوری داده ها: میزان دقت حس عمقی مفصل زانو، از طریق اندازه گیری خطای مطلق بازسازی زاویه ای در زوایای ۳۰ و ۶۰ درجه و فلکشن زانو با چشمان بسته قبل و



(الف)



(ب)

شکل ۱: الف) الکتروگونیا متر دیجیتالی ب) نحوه ی انجام آزمون حس عمقی در مفصل زانو با الکتروگونیا متر

در گروه با حس عمقی ضعیف ($n=9$) و انحراف کمتر از ۵ درجه در گروه با حس عمقی خوب ($n=21$) قرار گرفتند (۱۰). تحلیل آماری توسط نسخه ی ۱۶ نرم افزار SPSS مورد تحلیل قرار گرفت. سطح معناداری کوچک تر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها

تحلیل آماری بر روی ۳۰ شرکت کننده با مشخصات جدول ۱ صورت گرفت. نتایج نشان می دهد، تفاوت معناداری در خطای مطلق بازسازی زاویه ای به دنبال تیپینگ در زاویه ی ۳۰ درجه در افراد مبتلا به PFPS ($p<0/05$) و گروه کنترل ($p<0/05$)، مشاهده شده است و در زاویه ی ۶۰ درجه تفاوت معناداری بین حس عمقی مفصل قبل و بعد از تیپینگ در دو گروه مشاهده نشده است ($p>0/05$) (جدول ۲، نمودار ۲).

بعد از استفاده از تیپینگ محاسبه گردید (۲۰). منظور از خطای مطلق، میزان انحراف از زاویه ی هدف در بازسازی زاویه ای حرکت بدون احتساب جهت انحراف (+ یا -) بود. میانگین ۳ بار بازسازی زاویه ای حرکت محاسبه و از زاویه ی هدف کسر گردید و به عنوان خطای مطلق بازسازی در هر یک از زوایای ۳۰ و ۶۰ درجه ثبت شد.

۹- تجزیه و تحلیل آماری: مراحل فوق یک بار قبل و یک بار بعد از استفاده از تیپینگ پتلا بر روی کلیه ی افراد انجام شد. خطای مطلق بازسازی زاویه ای قبل و بعد از تیپینگ محاسبه و توسط آزمون آماری تی زوجی در هر گروه مورد تحلیل قرار گرفت. مقایسه به صورت قبل و بعد از تیپ در گروه مبتلا و کنترل و یک بار بر اساس تقسیم بندی افراد به گروه دارای حس عمقی ضعیف و حس عمقی خوب در هر گروه به طور جداگانه انجام شد، به طوری که افرادی که میزان خطای مطلق بازسازی زاویه ای آن ها (در زوایای ۳۰ و ۶۰ درجه بیشتر از ۵ درجه از زاویه ی هدف انحراف داشتند

جدول ۲: نتایج مقایسه ی خطای مطلق بازسازی زاویه ای قبل و بعد از تیپینگ در گروه مبتلا و کنترل در زوایای ۳۰ و ۶۰ درجه

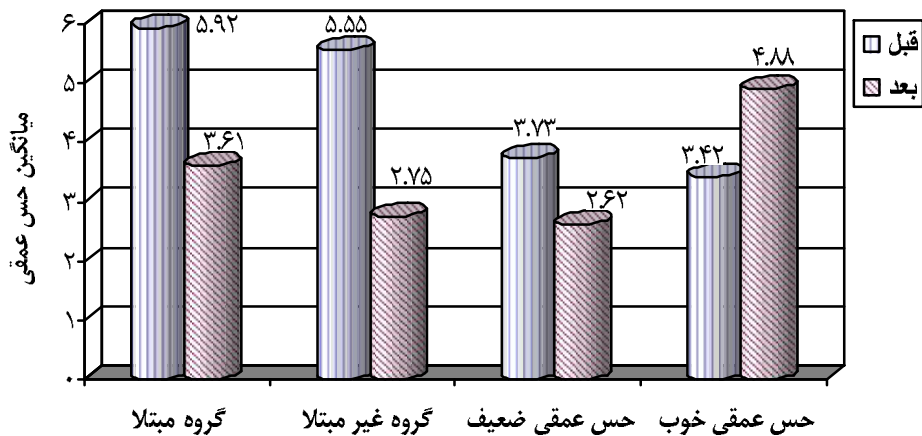
زاویه ی هدف	گروه	قبل از تیپینگ	بعد از تیپینگ	p- value
۳۰	مبتلا	۵/۹۲±۴	۳/۶۱±۲/۱۰	۰/۰۱
	کنترل	۵/۵۵±۳/۷۹	۲/۷۵±۲/۱۵	۰/۰۳
۶۰	مبتلا	۴/۷۵±۳/۱۱	۵/۳۳±۳/۷۳	۰/۵۸
	کنترل	۵/۰۸±۲/۳۴	۴/۶۱±۳/۳۸	۰/۷۱

جدول ۳: نتایج مقایسه ی خطای مطلق بازسازی زاویه ای قبل و بعد از تیپینگ در گروه با حس عمقی خوب و ضعیف در زوایای ۳۰ و ۶۰ درجه

زاویه ی هدف	حس عمقی	قبل از تیپینگ	بعد از تیپینگ	p- value
۳۰	ضعیف	۳/۷۳±۴	۲/۶۲±۲/۱۸	۰/۰۱
	خوب	۳/۴۲±۲/۱۳	۴/۸۸±۳/۵۱	۰/۰۴
۶۰	ضعیف	۵/۲۹±۲/۶۴	۵/۵۵±۳/۰۷	۰/۸۷
	خوب	۴/۷۵±۲/۷۸	۴/۷۲±۳/۷۳	۰/۹۷

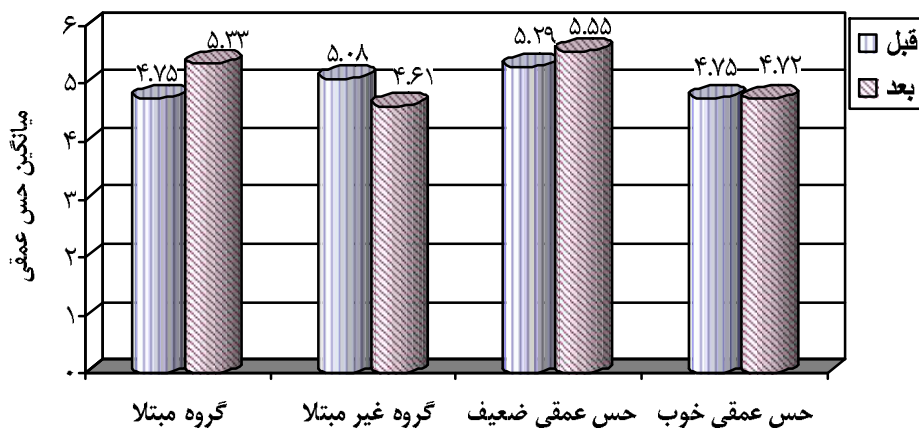
بین خطای بازسازی زاویه ای قبل و بعد از تیپینگ در گروه دارای حس عمقی ضعیف و خوب در زاویه ی ۳۰ درجه تفاوت معناداری مشاهده شده است ($p<0/05$) (نمودار ۱).

مقایسه ی میزان اثر تیپینگ بر اساس تقسیم بندی کل افراد به دو گروه دارای حس عمقی ضعیف و خوب (صرف نظر از ابتلا به PFPS) در جدول ۳ نشان داده شده است.



نمودار ۱: مقایسه ی میانگین حس عمقی قبل و بعد از بانداژ در زاویه ی ۳۰ درجه بر اساس دو نوع تقسیم بندی (گروه مبتلا و غیر مبتلا و گروه با حس عمقی خوب و ضعیف)

همچنین در زاویه ی ۶۰ درجه بین خطای مطلق بازسازی قبل و بعد از بانداژ تفاوت معناداری مشاهده نشده است ($P < 0.05$) (نمودار ۲).



نمودار ۲: مقایسه ی میانگین حس عمقی قبل و بعد از بانداژ در زاویه ی ۶۰ درجه بر اساس دو نوع تقسیم بندی (گروه مبتلا و غیر مبتلا و گروه با حس عمقی خوب و ضعیف)

حالی که در زاویه ی ۶۰ درجه فلکشن تأثیری بر حس عمقی نداشته است. نتایج این تحقیق در گروه مبتلا مشابه تحقیق ابراهیمی و همکاران (۹) است. هرچند در گروه غیر مبتلا نتایج بالعکس است. این تحقیق تا حدودی همسو با تحقیق جروک و همکاران (۱۲) و پرلا و همکاران (۱۳) می باشد که تیپینگ در هر دو گروه افراد مبتلا و سالم، باعث بهبود حس عمقی مفصل شده است و نتایج تحقیق کالاگان که تیپینگ را در افراد سالم بی تأثیر نشان داد، غیر همسو با نتایج این تحقیق است (۱۴). البته مطالعاتی چون مامفورد و همکاران (۲۳) نیز بر مفصل مچ پا انجام شده است که در

کمتر بودن میانگین خطای بازسازی زاویه ای بعد از تیپینگ در گروه ضعیف (زاویه ی ۳۰ درجه) حاکی از افزایش حس عمقی به دنبال تیپینگ است، ولی بیشتر بودن میانگین خطای بازسازی زاویه ای بعد از تیپینگ در گروه با حس عمقی خوب حاکی از کاهش حس عمقی در این گروه می باشد.

بحث

با توجه به نتایج این مطالعه، تیپینگ پتلا منجر به بهبود حس عمقی در زاویه ی ۳۰ درجه فلکشن زانو در دو گروه فوتسالیست های زن مبتلا و گروه کنترل شده است، در

پروپریوسپشن نقش ایفا می کنند، دوک عضلانی گیرنده ی اصلی در حس وضعیت مفصل محسوب می شود که به نوبه ی خود تحت تأثیر درون داده های رسیده از پوست و گیرنده های اطراف مفصل قرار دارد (۲۸). بنابراین تحریکات پوستی و فشار وارده بر بافت های اطراف مفصل توسط تیپینگ به طور مستقیم و غیر مستقیم از طریق دوک عضلانی می تواند بر حس عمقی مفصل تأثیر بگذارد.

مطالعات بر روی حیوان و انسان نشان داده است که گیرنده های مفصلی نقش مکمل با گیرنده های عضلانی دارند و به خصوص در دو انتهای دامنه ی حرکتی یا زمانی که مفصل کشیده یا تحت فشار قرار دارد، در ایجاد حس وضعیت مفصل نقش پر رنگی دارند (۲۸). به طوری که گفته می شود، در میانه ی دامنه ی حرکتی دوک های عضلانی و در دو انتهای دامنه ی حرکتی گیرنده های مفصلی هستند که در ایجاد حس وضعیت مفصل نقش بیشتری ایفا می کنند (۷). در توجیه اثر بیشتر تیپینگ در زاویه ی ۳۰ درجه در بهبود حس وضعیت مفصل می توان به نقش متفاوت گیرنده های حس وضعیت در زوایای مختلف اشاره نمود. حس عمقی بیشتر به گیرنده های موجود در عضله و مفصل وابسته است. خصوصاً در حین انجام حرکات فعال، نقش گیرنده های عضلانی مهم تر خواهد بود. هنگام کشیده شدن عضلات در سیکل های حرکتی، نرخ تحریک^۱ دوک عضلانی بیشتر از حالتی است که عضلات در طول کوتاه خود باشند. به این پدیده هیستریسیس گویند که در کنترل حرکت کاربرد دارد و ارتباط نزدیکی با دقت حس وضعیت مفصل و آگاهی از وضعیت مفاصل بدن دارد (۲۹). طی انقباض فعال عضلات فعالیت همزمان اعصاب گاما باعث افزایش فعالیت صعودی دوک های عضلانی می شود و عضلاتی که همزمان منقبض می شوند دقت حس عمقی را با افزایش حساسیت به کشش در دوک های عضلات فعال شده ی اطراف مفصل افزایش می دهند. این مورد در زاویه ی ۳۰ درجه که فعالیت عضلات وستوس مدیالیس و کشش هامسترینگ نسبت به زاویه ی ۶۰ درجه بیشتر است، حداکثر می باشد و کشش

آن تیپینگ تأثیری بر بهبود حس عمقی نداشته است و در تحقیق هینمن (۲۴) کاربرد تیپ باعث افزایش میزان خطای بازسازی زاویه ی در زاویه ی ۴۰ درجه در افراد مبتلا به استئوآرتریت شده بود.

نتایج متفاوتی که در مطالعات مختلف مشاهده می شود، ممکن است به دلیل ویژگی متفاوت افراد شرکت کننده، تکنیک بررسی و روش اندازه گیری حس عمقی یا تفاوت در میزان اعمال فشار تیپینگ باشد. به طوری که در این تحقیق از افراد ورزشکار و فعال به لحاظ فیزیکی استفاده شده است. در حالی که در اکثر مطالعات، نمونه ها از میان افراد غیر ورزشکار بوده اند. انتظار می رود، ورزشکاران در رشته ی فوتسال به دلیل نوع فعالیت ورزشی از حس عمقی خوبی در مفاصل اندام تحتانی برخوردار باشند و لذا ممکن است ورزشکار بودن افراد بر حس عمقی مفصل زانو مؤثر بوده باشد. تحقیقات مختلف در دهه های اخیر نشان دادند که یک بهبود بالقوه می تواند در حس عمقی قسمت های مختلف بدن به دنبال تیپینگ ایجاد شود. برای مثال در مچ، تنه، آرنج و شانه، بانداژ الاستیک و بریس باعث بهبود حس وضعیت مفصل شده است که بیشترین مکانیزم پیشنهادی افزایش درون داده های آوران از گیرنده های پوست، عضله و مفاصل در اثر استفاده از بریس و تیپینگ بیان شده است (۲۵).

سیستم عصبی مرکزی پیام ها را از گیرنده های حس عمقی از طریق تغییرات محیط داخلی یا خارجی دریافت می کند که همان ارگان های حسی هستند. گیرنده هایی که اطلاعات درباره ی وضعیت بدن فراهم می کنند، گیرنده های حس وضعیت نامیده می شوند که این گیرنده ها شامل دوک عضلانی، گیرنده ی وتری گلژی و گیرنده های مفصلی است (۲۶). گیرنده های مفصلی آن دسته از گیرنده های حس عمقی هستند که در مفاصل قرار داشته و اطلاعات را مستقیماً به کورتکس مغزی انتقال می دهند. از این رو به عنوان بخش خودآگاه حس عمقی شناخته می شوند که از نظر آناتومیکی در کپسول مفصلی و لیگامان های اطراف مفصل یافت می شوند و در اثر تغییر وضعیت مفصل تحریک می شوند (۲۷).

از میان تمام گیرنده های عضلانی (دوک عضلانی، ارگان گلژی، گیرنده ی پاچینی و پایانه های آزاد عصبی) که در

ضعیف بوده است. در حالی که تیپ در گروه با حس عمقی خوب تأثیری نداشته است (۱۴,۱۵,۲۴).

بدتر شدن حس عمقی در گروه با حس عمقی خوب در این مطالعه شاید به دلیل افزایش درون داد حسی به دنبال تحریک پوستی تیپ بوده که به جای افزایش حس عمقی باعث بروز اختلال در سیستم عصبی شده و نتایج عکس داده است. با این حال انجام بررسی های بیشتر می تواند کمک کننده باشد.

نتیجه گیری

تیپینگ پتلا باعث بهبود حس وضعیت مفصل زانوی فوتسالیست های زن مبتلا به PFPS و سالم در بازسازی فعال حرکت در زاویه ی ۳۰ درجه فلکشن شده است. همچنین تیپینگ در افراد دارای حس عمقی ضعیف باعث بهبود حس عمقی در زاویه ی ۳۰ درجه شده، ولی در افراد با حس عمقی خوب نتایج عکس مشاهده گردید. با توجه به این نتایج پیشنهاد می شود تیپینگ صرف نظر از وجود آسیب در مفصل بتواند در افرادی که حس وضعیت مفصلی ضعیفی دارند، کمک کننده بوده و باعث ارتقای حس وضعیت مفصل گردد، در نتیجه می توان از مزایای روش تیپینگ علاوه بر افراد آسیب دیده یا مبتلا به PFPS در کلیه ی افراد شامل ورزشکاران با حس وضعیت ضعیف در مفصل زانو نیز بهره مند شد. از محدودیت های موجود در این تحقیق می توان به موارد زیر اشاره کرد:

در این تحقیق اثر بانداژ کشکک به صورت کوتاه مدت بررسی شد. ممکن است این زمان برای ایجاد تغییر در سیستم اسکلتی عضلانی کافی نبوده است. همچنین با توجه به تعداد کم جامعه، تعداد شرکت کننده ها در این مطالعه محدود بود. از طرفی مدت زمان ابتلای نمونه ها به PFPS دارای یک طیف وسیع بین ۳ ماه تا دو سال می باشد که ممکن است بر نتایج تحقیق مؤثر بوده باشد. علل بروز سندرم پتلافورال در گروه مبتلا کنترل نشد، چرا که در افراد مختلف ممکن است دلایل مختلفی منجر به بروز پتلافورال سندرم شده باشد.

بیشتر کپسول و لیگامان در دامنه ی انتهایی اکتشن باعث تحریک رسپتورهای مختلفی می شود که می تواند آگاهی حس عمقی را بیشتر کند (۲۹). از طرفی وضعیت اکتشن یا نزدیک به آن در زانو وضعیتی است که سطوح مفصلی در تماس بیشتر و بافت های اطراف مفصل تحت کشش بیشتری قرار دارند. در نتیجه گیرنده های مفصلی به میزان بیشتری تحریک شده و اطلاعات حسی بیشتری در جهت ایجاد حس عمقی مخابره می شود. در دامنه ی ۳۰ درجه فلکشن به دلیل نزدیک بودن به وضعیت اکتشن زانو، احتمالاً تیپینگ پتلا در مقایسه با زاویه ی ۶۰ درجه توانسته است حس عمقی را بهبود دهد که آن را می توان به دلیل تحریک بیشتر گیرنده های حسی در زاویه ی ۳۰ درجه فلکشن عنوان کرد. حال آن که در زاویه ی ۶۰ درجه فلکشن بافت های اطراف مفصل در حالت کشش کمتری قرار داشته و گیرنده های حسی کمتر تحریک می شوند که این مسئله می تواند دلیل احتمالی عدم تأثیر تیپینگ بر حس عمقی مفصل در زاویه ی ۶۰ درجه باشد.

علاوه بر موارد ذکر شده طبق نظریه ی وارینگام گشتاور نیروی وزن هم به حس وضعیت مفصل کمک می کند. در زانو این گشتاور در دامنه ی انتهایی اکتشن زانو حداکثر است. مقایسه ی حس عمقی قبل و بعد از تیپینگ در تقسیم بندی افراد در دو گروه با حس عمقی خوب و ضعیف صرف نظر از داشتن سندرم درد پتلافورال، نشان دهنده ی اثر افزایش حس عمقی تیپ در گروه ضعیف بود (زاویه ی ۳۰ درجه). در حالی که در گروه خوب نتایج عکس حاصل شد و حس عمقی کاهش یافت. این نتیجه در گروه با حس عمقی ضعیف قابل انتظار است. همان گونه که پیش تر بیان شد، تیپینگ می تواند از طریق تحریکات پوستی، متغیرهای حسی حرکتی مانند حس عمقی را بهبود بخشد. چنانچه برخی مطالعات پیشنهاد کردند، تحریک پوستی در درک حس وضعیت مفصل و حرکت مؤثر است (۲۴,۳۰). در تحقیقات گذشته کالاگان و همکاران مشابه این تحقیق تیپینگ را در گروه دارای حس عمقی ضعیف مؤثر نشان دادند (۱۰) و نتایج برخی مطالعات دیگر نیز حاکی از تأثیر تیپ بر بهبود حس عمقی مفصل زانو در گروه با حس عمقی

تشکر و قدردانی

نویسندگان از گروه فیزیوتراپی دانشگاه تربیت مدرس تهران که با در اختیار گذاشتن آزمایشگاه و دستگاه الکتروگونیا متر ما را در انجام تحقیق یاری کردند و نیز از دانشکده ی دانشگاه تربیت بدنی دانشگاه تهران به لحاظ حمایت مالی تشکر می نمایند.

با توجه به محدودیت های تحقیق حاضر پیشنهاد می شود و اثر دراز مدت کاربرد تیپ بر حس عمقی نیز بررسی شود، در بررسی حس عمقی، بازسازی زاویه ای به دو صورت فعال و غیر فعال مد نظر قرار می گیرد. همچنین نمی توان در مطالعات بعدی علل بروز PFPS را کنترل کرد.

References:

- 1- Shiho G. The effect of Ptellofemoral pain syndrome on the hip and knee neuromuscular control on dynamic postural control task. MA Thesis, University of Toledo; 2009.
- 2- Akseki D, Akkaya G, Erduran M, Pınar H. Proprioception of the knee joint in patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2008; 42(5): 316-321.
- 3- Baker V, Bennell K, Stillman B, Cowan S, Crossley K. Abnormal knee joint position sense in individuals with patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Res* 2002; 20(2): 208-214.
- 4- Hurley MV, Scott DL, Rees J, Newham DJ. Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 1997; 56(11): 641-648.
- 5- Hewitt B, Refshauge K, Kilbreath S. Kinesthesia at the knee: the effect of osteoarthritis and bandage application. *Arthritis Rheum* 2002 15; 47(5): 479-483.
- 6- Prentice W E, Voight M I. Techniques in musculoskeletal rehabilitations. 1st ed. United state of America, McGraw-hill Company; 2001: 127, 683-687.
- 7- Hal Gayton. Medical physiology, Tehran, Andishe Rafi; 2006: 583, 592
- 8- McConnell J. The management of chondromalacia patellae: a long term solution, *Australian Journal of Physiotherapy* 1986; 32 (4): 215-223.
- 9- Ebrahimi Takam Jani E, Salavati M, Mokhtarinia H R, Dadgoo M. The effect of patellar taping on knee joint proprioception in PFPS and healthy subjects. *Journal of Iran university of medical sciences* 2004; 11(40): 185-194.
- 10- Callaghan MJ, Selfe J, McHenry A, Oldham JA. The effect of patellar taping on knee joint proprioception in patient with patellofemorale syndrome. *Man Ther* 2008; 13(3): 192-199.
- 11- Hassan BS, Mockett S, Doherty M. Influence of elastic bandage on knee pain, proprioception and postural sway in subjects with knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 2002; 61(1): 24-28.
- 12- Jerosch J, Prymka M. Knee joint proprioception in patients with post traumatic recurrent patella dislocation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1996; 4(1): 14-18.
- 13- Perlau R, Frank C, Fick G. The effect of elastic bandages on human knee proprioception in the uninjured population. *Am J Sports Me* 1995; 23(2): 251-255.
- 14- Callaghan ML, Pam JS, Bagley J, Oldham JA. The effects of patellar taping on knee joint proprioception. *J Athl Train* 2002; 37(1): 19-24.
- 15- Jerosch J, Prymka M. Knee joint proprioception in patients with post traumatic recurrent patella dislocation. *Knee Surg Sports Traumatol* 1996; 4(1): 14-18.
- 16- Grenholm A, Stensdotter AK, Häger-Ross C. Kinematic analyses during stair descent in young women with patellofemoral pain. *Clinical Biomechanics* 2009; 24(1): 88-94.
- 17- Bennell KL, Hinman RS, Metcalf BR, Crossley KM, Buchbinder R, Smith M, et al. Relationship of knee joint proprioception to pain and disability in individuals with knee osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic Research* 2003; 21(5): 792-797.
- 18- MacGregor K, Gerlach, Mellor R, Hodges PW. Cutaneous stimulation from patella tape causes a differential increase in vasti muscle

- activity in people with patellofemoral pain. *J Orthop Res* 2005; 23(2): 351-355.
- 19- Aminaka N, Gribble P A. Patellar taping patellofemoral pain syndrome lower extremity kinematics and dynamic postural control. *J Athl Train* 2008; 43(1): 21-28.
- 20- Fremerg R, Lobenhoffer P, Skatek M, Gerich T, Bosch U. Proprioception in ACL reconstruction endoscopic reverse open two tuned technique. *J sport med* 2001; 22(2): 144.
- 21- Birmingham TB, Kramer JF, Kirkley A, Inglis J.T, Spaulding SJ, Vandervoort AA. Knee bracing after ACL reconstruction: effect on postural control and proprioceptions. *Med sci sport exe* 2001; 33(18): 1253-1258.
- 22- Birminham T B, Kramer J F, Inglis J.T, Mooney CA, Murray LJ, Fowler PJ, et al. Effect of a neoprene sleeve on knee joint position sense during sitting open kinetic chain and supine closed kinetic chain test. *Ame J sport Med* 1998; 26(4): 562-266.
- 23- Mumford, K. The acute effects of taping on proprioception in the ankle with previous inversion sprain. Master Thesis, Victoria University; 2003.
- 24- Hinman R S, Crossley KM, McConnell J, Bennell K L. Does the application of tape influence quadriceps sensorimotor function in knee osteoarthritis? *Rheumatology*; 2004; 43(3): 331-336.
- 25- Ramsey DK, Wretenberga PF, Lamontagneb M, Németh G. Electromyographic and biomechanic analysis of anterior cruciate ligament deficiency and functional knee bracing. *Clinical Biomechanics*; 2003; 18(1): 28-34.
- 26- Alexander C. Exercise physiology. 3rd ed. United States of America; 1998: 226-229.
- 27- Memary A, Tahami H, Gafarinezhad F, Taghizade S. effect of static stretching of knee muscles on joint position sense in healthy cases. [Thesis] Physiotherapy department, rehabilitation faculty, Shiraz Medical University, 2004: 3-10.
- 28- Missaoui B, Portero P, Bendaya S, Hanktie O, Thoumie P. Posture and equilibrium in orthopedic and rheumatologic diseases. *Neurophysiol Clin* 2008; 38(6): 447-457.
- 29- Weiler HT, Awiszus F. Influence of hysteresis on joint position sense in the human knee joint. *Experimental brain research* 2000; 135(2): 215-221.
- 30- Cameron ML, Adams RD, Maher CG. The effect of neoprene shorts on leg proprioception in Australian football players. *J Sci Med Sport* 2008; 11(3): 345-352.

The Effect of Patellar Taping on Knee Joint Position Sense in Healthy and Patellofemoral Pain Syndrome Futsalist Women

Negar Kooroshfard¹, Mohamad Hosein Alizadeh² and Sedigheh Kahrizy³

Abstract

Background and Aim: Lower extremity joint position sense (JPS) plays a significant role in the prevention of acute and chronic injuries and degenerative joint disease. It seems that subjects with patellofemoral pain syndrome (PFPS) have some impairments in knee JPS. The aim of this study was to evaluate the patellar taping effect on knee JPS in futsalist women suffering from PFPS.

Materials and Methods: This study was conducted using a semi-experimental method and 30 female elite athletes (mean age=22±2.37, year) participated in this research half of whom had PFPS. Electro goniometer instrument was used for the measurement of JPS. Absolute error of active angular reconstruction was calculated for 30° and 60°. Finally, the data were analyzed with dependent paired t-test, based on the classification of participation into two groups, with and without PFPS and once based on having good (deviation from target angle $\geq 5^\circ$, number=21) and poor (deviation from target angle $< 5^\circ$, number=9) JPS.

Results: The results showed that patellar taping cause JPS improvement in 30° for both groups with and without PFPS. However, according to the classification (participants in the two groups with poor and good JPS), the results showed that taping improved JPS in poor group ($p=0.01$), but taping in good group decreased JPS (0.04).

Conclusion: Patellar taping can relatively develop knee JPS in futsalist women regardless of having PFPS; also in cases with poor JPS, it may be helpful and could improve knee JPS.

Keywords: Electro goniometer, futsal, knee position sense, patellofemoral pain syndrome, taping

Ofogh-e-Danesh. GMUHS Journal. 2011; Vol. 17, No. 3

1- **Corresponding Author:** PhD Student of Sport Injury and Corrective Exercises, Department of Sport Injury and Corrective Exercises, Physical Education Faculty, Tehran University, Tehran, Iran.

Tel: +98 21 88630003

Fax: +98 21 88630003

E-mail: nkooroshfard@yahoo.com

2- Associate Professor, PhD in Sport Injury and Corrective Exercises, Department of Sport Injury and Corrective Exercises, Physical Education Faculty, Tehran University, Tehran, Iran

3- Assistant Professor, PhD in Physiotherapy, Department of Physiotherapy, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran