مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی گرگان / بهار ۱۳۹۱ / دوره ۱۴ / شماره ۱ (پی در پی ۴۱) / صفحات ۶۶ تا ۷۴

تحقیقی

فعالیت الکترومیوگرافی عضله پهن مایل داخلی و پهن خارجی طویل حین حرکت اسکات با adduction ایزومتریک ران ورزشکاران مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال و ورزشکاران سالم

فرهاد رضازاده*[۱]، دکتر رضا رجبی[۲]، دکتر نورالدین کریمی[۳]، آیدین ولی زاده[۴]، اعظم محمودپور[۱]، امیر حاتمی[۵]

۱-کارشناس ارشد حرکات اصلاحی. ۲- دانشیار گروه طب ورزشی دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تهران. ۳- استادیار گروه فیزیوتراپی ، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران. ۴- عضو هیأت علمی گروه تربیت بدنی ، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل. ۵- کارشناس فیزیوتراپی ، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران.

چکیده

زمینه و هدف : *سندرم درد پاتلوفمورال از جمله شرایط متداولی است که ورزشکاران به آن مبتلا می‌گردند و هدف از روش های درمانی عمدتاً بهبود عملکرد عضلات ثباتی مفصل پاتلا می‌باشد. این مطالعه به منظور مقایسه فعالیت الکترومیوگرافی عضله پهن مایل داخلی (VMO) با پهن خارجی طویل (VLL) حین حرکت اسکات با اداکشن ایزومتریک ران ورزشکاران مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال (PFPS) و ورزشکاران سالم انجام شد.*

روش بررسی : *این مطالعه مورد شاهدی روی ۱۶ ورزشکار مرد ۳۰-۱۸ ساله تیم‌های ملی والیبال، هندبال و تکواندو مبتلا به PFPS و ۱۶ ورزشکار سالم در آزمایشگاه بیومکانیک دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، از اول دی ماه تا آخر بهمن ماه ۱۳۸۸ انجام شد. افراد براساس متغیرهای وزن، قد، سن، رشته ورزشی و غالب بودن اندام تحتانی همتاسازی شدند. فعالیت الکترومیوگرافی عضلات VMO و VLL حین اسکات با اداکشن ران در زوایای ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درجه فلکشن زانو ثبت گردید. برای مقایسه عضلات در هر گروه از آزمون آماری تی همبسته و برای مقایسه هر یک از عضلات در زوایای مختلف از ANOVA یکطرفه و آزمون تعقیبی توکی استفاده گردید.*

یافته‌ها : *فعالیت الکتریکی عضلات VMO و VLL ورزشکاران مبتلا به PFPS تنها در زوایه ۴۵ درجه فلکسیون تفاوت آماری معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵) و در هیچ‌کدام از زوایای فلکسیون ورزشکاران سالم تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نشد. همچنین با مقایسه فعالیت هر یک از عضلات در سه زاویه در هر یک از گروه‌ها، فقط در زاویه ۴۵ درجه فلکسیون اختلاف معنی‌داری در فعالیت VMO (P<۰/۰۵) و VLL (P<۰/۰۵) وجود داشت.*

نتیجه‌گیری : *این مطالعه نشان داد که فعالیت الکتریکی عضله VMO حین حرکت اسکات همراه اداکشن ایزومتریک ران در ورزشکاران سالم در زاویه ۴۵درجه فلکشن بیشتر از زوایای دیگر و نیز در ورزشکاران مبتلا به PFPS بیشتر از ورزشکاران سالم می‌باشد.*

کلید واژه‌ها : *الکترومیوگرافی ، ورزشکار ، سندرم درد پاتلوفمورال ، عضله پهن مایل داخلی ، عضله پهن خارجی طویل*

* نویسنده مسؤول : فرهاد رضازاده ، پست الکترونیکی rezazade.farhad@gmail.com

نشانی : تهران، خیابان اوین، بلوار دانشجو، بن بست کودکیار، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، گروه فیزیوتراپی ، تلفن و نمابر ۲۲۱۸۰۰۳۹ -۰۲۱

وصول مقاله : ۸۹/۹/۱۰، اصلاح نهایی : ۸۹/۱۲/۹، پذیرش مقاله : ۸۹/۱۲/۲۵

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

اختلالات مفصل پاتلوفمورال یکی از شایع‌ترین شکایات بیماران مراجعه کننده به کلینیک‌های ارتوپدی و فیزیوتراپی است (۴-۱). تقریباً ۱۹-۱۰درصد ورزشکاران به آن مبتلا می‌گردند (۵). به طوری که حدود ۳۰-۲۰ درصد مراجعات کلینیکی مرتبط با آسیب‌های ورزشی است (۶و۷). با وجود شیوع زیاد این عارضه، هنوز در مورد علت‌شناسی و درمان‌های آن بین محققین اختلاف نظر وجود دارد (۸و۹). گرچه علت‌شناسی سندرم درد پاتلوفمورال به وضوح مشخص نشده است؛ اما این امکان وجود دارد که چندین عامل منجر به بروز راستای نامناسب در کشکک گردند که از آن جمله می‌توان به افزایش زاویه Q (۱۰)، چرخش خارجی درشت نی (۱۱و۱۲)، آنتروورژن ران (۱۲)، جنسیت (۱۳)، کوتاهی عضلات همسترینگ (۱۳و۱۴)، همچنین اختلال تعادل عضلانی به وجود آمده در اثر آتروفی و دیسپلازی بخش مایل عضله پهن داخلی اشاره کرد (۸). هدف از پروتکل‌های درمانی عمدتاً رفع عوامل ایجاد کننده این سندرم می‌باشد و در صورت مؤثر واقع شدن فیزیوتراپی عمدتاً بر روی بهبود عملکرد عضله پهن مایل داخلی تاکید می‌گردد (۸). با این وجود شناسایی پروتکل تمرینی که در سریع‌ترین زمان ممکن باعث بهبود فرد گردد از اهمیت به‌سزایی برخوردار است.

نتایج تحقیقات گویای این مطلب است که محققان در جهت انتخاب تمرینات زنجیره حرکتی باز یا بسته برای پروتکل‌های تمرین درمانی برای افراد مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال به اتفاق نظر کلی دست نیافته‌اند. در این ارتباط Hanten و Stendotter به بررسی چگونگی فعالیت اختصاصی عضله چهارسرران در حرکات زنجیره باز و بسته در بیماران مبتلا به سندرم درد قدامی زانو در مقایسه با افراد سالم در فعالیت‌های ارادی (زنجیره باز و بسته) پرداختند. نتایج نشان داد که نحوه فعال شدن سرهای عضله چهارسررانی در حرکات زنجیره باز و بسته متفاوت است (۱۵). در مقابل نتایج مطالعه Cerny روی اثر چند حرکت زنجیره باز و بسته بر فعالیت الکتریکی عضله پهن مایل داخلی؛ هیچیک از تمرینات به شکل اختصاصی و انتخابی سبب فعالیت بیشتر عضله پهن مایل داخلی نسبت به عضله پهن خارجی نشدند (۱۶). همچنین Herrinton و همکاران نیز در مطالعات الکترومیوگرافیک بر روی عضلات VMO و VLL نشان دادند که در زنجیره حرکتی باز و بسته اختلاف معنی‌داری بین فعالیت الکتریکی عضلات مربوطه در بین افراد سالم و مبتلا به PFPS وجود ندارد (۱۷).

محققان بر این باورند که به خاطر ماهیت عملکردی تمرینات زنجیره بسته همچون حرکت اسکات اثربخشی بیشتری در توان بخشی زانو ایفا می‌کند (۳). از سویی دیگر با توجه به اتصالات عضله پهن مایل داخلی به عضلات نزدیک کننده طویل رانی و نزدیک کننده بزرگ رانی به نظر می‌رسد که حرکت اداکشن اثربخشی بهتری داشته و موجب فعالیت بهتر عضله VMO می‌شود (۸). در همین راستا نتایج مطالعه Earl و همکاران در مقایسه فعالیت الکتریکی عضلات پهن خارجی طویل و مایل داخلی در حرکت اسکات به تنهایی و همراه با اداکشن ران؛ همراه شدن دو حرکت با یکدیگر به شکل معنی‌داری افزایش فعالیت الکتریکی عضله چهارسرران را به دنبال داشت؛ اما شواهدی مبنی بر بالاتر بودن فعالیت الکتریکی عضله پهن مایل داخلی نسبت به عضله پهن خارجی طویل وجود نداشت (۱۸). همچنین در مطالعه Monteiro-Pedro و همکاران انقباض ایزومتریک حداکثر عضلات اداکتور ران، سبب افزایش فعالیت الکتریکی عضله پهن مایل داخلی گردید (۵). Coqueiro و همکاران در یک مطالعه با هدف تعیین اثر حرکت نزدیک کردن مفصل ران بر فعالیت پهن خارجی طویل و پهن مایل داخلی در هنگام انجام تمرین نیمه اسکات؛ ثبت فعالیت الکترومیوگرافی از عضلات مذکور در زاویه ۴۵ درجه فلکشن زانو نشان داد که فعالیت الکتریکی عضلات پهن مایل داخلی و پهن خارجی در حین حرکت اسکات به همراه اداکشن ران در مقایسه با حرکت اسکات به تنهایی در هر دو گروه افراد سالم و بیمار افزایش داشته است (۸). در مقابل Boling و همکاران هیچ اختلاف آماری معنی‌داری را بین VMO/VL در حرکت اسکات به همراه اداکشن ران گزارش نکردند (۱۹).

با توجه به شیوع بالای سندرم درد قدامی زانو در ورزشکاران، انجام تحقیقاتی که بتواند با مشخص کردن فعالیت الکتریکی عضلات VMOوVL در ورزشکاران، نقش

www.SID.ir

عضلات را در ثبات کشککی تعیین کند و به برنامه‌های درمانی مناسب با تاکید بر بهبود عملکرد عضله VMO کمک کند؛ ضروری به‌نظر می‌رسد. از سویی دیگر علی رغم این که مراکز درمانی از حرکت اسکات با اداکشن ران برای بهبود سندرم درد پاتلوفمورال مکرر استفاده می‌کنند (۱۹)؛ اما مطالعات اندکی به مقایسه فعالیت الکتریکی عضلات پهن مایل داخلی و پهن خارجی در حرکت اسکات با اداکشن ران در افراد مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال پرداخته‌اند. به طوری که تا به امروز تنها یک مطالعه به بررسی ارتباط بین اداکشن ران با حرکت اسکات در افراد بیمار بی‌تحرک و غیرورزشکار مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال پرداخته است (۸). همچنین به نظر می‌رسد؛ تغییر وضعیت مفصل، طول عضله، سرعت انقباض و خط عمل بیومکانیکی عضله دچار تغییر شده؛ لذا روی ارتباط فعالیت الکترومیوگرافی و نیروی عضلانی تاثیر به‌سزایی می‌گذارد (۱۷). لذا بدیهی به نظر می‌رسد که ثبت فعالیت عضلانی به منظور مشخص شدن مناسب‌ترین زاویه عملکردی برای عضلات مذکور بایستی در زوایای مختلف فلکشن زانو صورت گیرد که در هیچ مطالعه‌ای بدان پرداخته نشده است. اما بعد اساسی که تا به امروز کمتر مورد توجه قرار گرفته؛ ورزشکاران مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال می‌باشد که لزوم توجه به سندرم درد پاتلوفمورال در ورزشکاران را به جهت ابتلای قشر عظیمی از ورزشکاران به این سندرم را طلب می‌نماید. لذا این مطالعه به منظور مقایسه فعالیت الکترومیوگرافی عضله پهن مایل داخلی (VMO) با پهن خارجی طویل (VLL) حین حرکت اسکات با اداکشن ایزومتریک ران ورزشکاران مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال (PFPS) و ورزشکاران سالم انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه مورد شاهدی روی ۱۶ ورزشکار مرد ۳۰-۱۸ ساله تیم‌های ملی والیبال، هندبال و تکواندو مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال و ۱۶ ورزشکار سالم در آزمایشگاه بیومکانیک دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، از اول دی‌ماه تا آخر بهمن‌ماه ۱۳۸۸ انجام شد.

افراد مورد مطالعه از جامعه در دسترس، به روش نمونه‌گیری غیراحتمالی ساده با استفاده از یافته‌های حاصل از یک مطالعه مقدماتی برای تعیین حجم نمونه براساس واریانس پارامتر مورد مطالعه روی ۵ نفر و به صورت هدفمند روی ۱۶ورزشکار مرد مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال با میانگین سن ۲/۲±۲۱/۳، قد ۵/۹±۱۷۸/۱ سانتی‌متر و وزن ۶/۵ ±۷۱/۸ کیلوگرم و حداقل سابقه ۵ سال حضور مستمر در تیم‌های ملی به صورت هدفمند انتخاب شدند و سپس ۱۶ ورزشکار مرد سالم با میانگین سن ۲/۳±۲۲/۴، قد ۳/۶±۱۷۷/۸ سانتی‌متر و وزن ۶/۹±۶۸ کیلوگرم براساس همتاسازی و جورکردنی مطابق معیارهای قد، وزن، سن (۳۰-۱۸سال)، رشته ورزشی، میزان حضور در تیم ملی و غالب بودن اندام تحتانی راست یا چپ انتخاب شدند.

معیارهای ورود به مطالعه برای ورزشکاران مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال عبارت از داشتن سابقه درد قدام زانو به مدت ۶ الی ۱۲ ماه، مثبت بودن تست بالینی کلارک و وجود درد قدام یا بخش داخلی زانو در حداقل ۳ مورد از فعالیتهای بالا و پایین‌رفتن از پله، نشستن طولانی مدت با زانوهای خمیده، چهارزانو یا چمباتمه زدن و راه رفتن طولانی مدت یا دویدن بود.

معیارهای حذف شامل سابقه شکستگی در مفصل زانو، مشکلات لیگامانی و منیسک زانو، جراحی زانو، محدودیت حرکتی زانو و دررفتگی یا نیمه‌دررفتگی کشککی بود (۱۸).

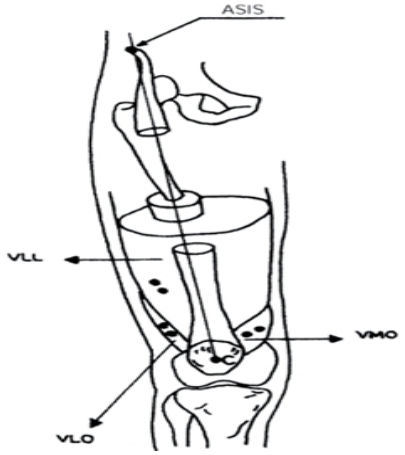
پس از اخذ موافقت آگاهانه، معاینه تکمیلی توسط همکار فیزیوتراپیست انجام شد و افراد در جلسه‌ای به منظور آشنایی با روش انجام کار شرکت نمودند. سپس فرم کتبی اطلاعات تحقیق در اختیار آنها قرار گرفت و پرسشنامه‌ای حاوی اطلاعات دموگرافیک افراد شامل قد، وزن و سن توسط آزمونگر تکمیل شد.

برای ارزیابی میزان درد ورزشکاران مبتلا به سندرم از مقیاس بصری درد (Visual Analogue Scale: VAS) استفاده شد. از افراد خواسته شد تا شدت درد خود را بر روی خط‌کش درد از درجه صفر تا ده نشان دهند. صفر به معنی فقدان درد و ۱۰ به معنی شدیدترین میزان درد است.

ثبت فعالیت الکترومیوگرافی توسط فیزیوتراپیست آموزش دیده و با استفاده دستگاه کینزیولوژیک الکترومیوگرافی با سیستم تله‌متری مدل MT8 ساخت شرکت MIE انگلیس بود.

Archive of SID
www.SID.ir

این دستگاه دارای یک واحد انتقال‌دهنده اطلاعات و یک واحد دریافت کننده و سیستم پری‌آمپلی فایر بوده که در این مطالعه در دو کانال مورد بررسی با بهره (gain) ۱۰۰۰× استفاده شد و فعالیت عضلات مورد نظر ثبت و آنالیز با نرم‌افزار Myodat تحت Windows XP انجام شد. فرکانس نمونه‌گیری در این مطالعه ۱۵۰۰ هرتز و زمان ثبت سیگنال ۱۰ثانیه در نظر گرفته شد. الکترود رفرنس نیز در فاصله مناسبی از فیبرهای عضلات و در کنار آنها نصب شد. پس از توضیحات مقدماتی و آشنایی ورزشکار مبتلا و غیرمبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال با روش‌های آزمون، ابتدا موضع الکترودها توسط تیغ اصلاح از موهای زاید پاک گردید و سپس توسط استون شسته شد. از الکترودهای چسبنده و یک‌بار مصرف و از جنس کلرید نقره با سطح مقطع دایره‌ای به قطر ۱۰ میلی‌متر استفاده شد و الکترودگذاری به روش دوقطبی و بر مبنای روش ارائه شده توسط Basmajian انجام گرفت و فاصله مرکز به مرکز الکترودها ۲۰ میلی‌متر بود (۲۱-۱۹). الکترودگذاری عضله پهن مایل داخلی با زاویه ۵۵درجه نسبت به محور طولی استخوان ران و ۴ سانتی‌متر بالاتر و ۳ سانتی‌متر داخل‌تر از قاعده کشکک و عضله پهن خارجی طویل با زاویه ۱۵ درجه نسبت به محور طولی استخوان ران و ۱۰ سانتی متر بالاتر و ۶سانتی‌متر خارج‌تر نسبت به قاعده کشکک انجام گرفت (شکل یک).



شکل ۱: نحوه الکترودگذاری عضلات پهن مایل داخلی (VMO) و خارجی طویل (VLL)

برای جلوگیری از جابه‌جایی الکترودها و ایجاد اغتشاش در موج ثبت شده، الکترودها و کابل های آن با استفاده از چسب ثابت گشت (۵و۲۲). پس از آماده‌سازی بیمار و قرارگیری الکترودها بر روی عضلات، در وضعیت‌های مختلف آزمون قرعه‌کشی گردید تا به‌طور تصادفی انجام گیرند که این وضعیت‌ها عبارت از الف) انقباض ایزومتریک حداکثر عضله چهارسررانی بر روی ایزوکینتیک بایودکس (برای نرمال سازی داده‌ها) در زوایای ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درجه فلکسیون زانو و ب) ثبت فعالیت الکترومیوگرافی از عضلات حین آزمون اسکات با اداکشن ران در زوایای ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درجه فلکسیون زانو بودند.

برای انجام انقباض ایزومتریک حداکثر، ورزشکار بر روی دستگاه ایزوکینتیک بایودکس سیستم سه نشست. به طوری که مفاصل هیپ و زانو در ۹۰ درجه فلکسیون بودند و فرد توسط باندهای مخصوص از ناحیه کمر و قسمت فوقانی استخوان ران به صندلی دستگاه ثابت شده بود. عضو مورد بررسی بر روی بازوی متحرک دستگاه قرار داده شد و از قسمت پایینی ساق به آن بسته شد. پس از تنظیم ارتفاع صندلی، توسط پانل دستگاه اندام در زوایای تعریف شده قرار گرفت و در همان زاویه بازوی متحرک دستگاه ثابت گردید. سپس در حالی که واحد فرستنده دستگاه الکترومیوگرافی روشن بود؛ از ورزشکار خواسته شد تا در برابر بازوی ثابت شده با حداکثر قدرت به مدت ۱۰ ثانیه، انقباض قوی انجام دهد و پس از ثبت هر انقباض تا شروع مرحله بعد ۳ دقیقه استراحت در نظر گرفته شد و از فرد خواسته شد که به محض اتمام انقباض عضله را کاملاً شل نماید.

برای انجام آزمون عملکردی اسکات با اداکشن ران ورزشکار بر روی زمین و بدون کفش ایستاد و پس از توضیح و آشناسازی از فرد خواسته شد که یک بار آزمون را برای یادگیری انجام دهد. نحوه انجام بدین گونه بود که ابتدا توپ مدیسن بال بین زانوهای فرد قرار داده شد و سپس توسط گونیامتر یونیورسال زاویه زانوها در ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درجه قرار گرفت. سپس از فرد خواسته شد تا در هر یک از این وضعیت‌ها با حداکثر تلاش حرکت اداکشن را در ران‌های خود به مدت ۱۰ ثانیه انجام دهد؛ به نحوی که از طرفین بر توپ مدیسن بال توسط زانوها اعمال نیرو گردد و در این حین عمل ثبت فعالیت الکترومیوگرافی از عضلات انجام گرفت.

www.SID.ir
Archive of SID

در مرحله پردازش سیگنال‌ها ابتدا قسمت‌های مختلف سیگنال خام ثبت شده بازنگری شد و در نهایت IEMG (Integrated Electromyography) به عنوان حداکثر فعالیت الکتریکی از سیگنال‌های خام حاصل گردید. سپس ۲ثانیه ابتدا و انتهای کلیه سیگنال‌ها به دلیل عدم تاثیرگذاری خستگی و دیگر عوامل حذف شد و ۶ ثانیه باقی مانده سیگنال‌ها به‌عنوان فعالیت الکتریکی موردنظر در زوایای مختلف مورد استفاده قرار گرفت. در نهایت مقدار ۶ ثانیه فعالیت الکترومیوگرافیک هر یک از عضلات پهن مایل داخلی و پهن خارجی طویل حین اسکات با اداکشن ران در زوایای ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درجه به الکترومیوگرافیک انقباض ایزومتریک حداکثر همان عضلات بر روی دستگاه ایزوکنتیک بایودکس و در زاویه مربوطه تقسیم گردید تا اعداد حاصل به صورت نرمال شده و به صورت درصدی از حداکثر نیروی انقباضی عضله ارائه گردند (۸).

برای توصیف متغیرها از آمار توصیفی و برای تجزیه و تحلیل یافته‌ها از آمار استنباطی استفاده شد. داده‌ها به وسیله نرم‌افزار SPSS-18 تجزیه و تحلیل شدند. طبیعی بودن توزیع با آزمون کولموگروف اسمیرنوف بررسی شد. سپس برای مقایسه هر یک از متغیرها از آزمون‌های آماری استنباطی آنالیز واریانس یک طرفه، آزمون تعقیبی توکی و آزمون همبسته استفاده شد. برای مقایسه‌های آماری سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار مقادیر IEMG داده‌های الکترومیوگرافی نرمال شده عضلات پهن مایل داخلی و پهن طویل خارجی حین اسکات با اداکشن ران با انقباض ایزومتریک حداکثر عضله چهارسرران ورزشکاران مبتلا و غیرمبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال در سه زاویه متفاوت در جدول یک آمده است.

جدول ۲ نمایانگر یکسان بودن مقدار IEMG نرمال شده عضله پهن مایل داخلی و پهن خارجی طویل ورزشکاران در هر یک از گروه‌های مبتلا و غیرمبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال در ۳ زاویه فلکسیون زانو می‌باشد.

بین میانگین فعالیت الکترومیوگرافی عضله پهن خارجی طویل و عضله پهن مایل داخلی ورزشکاران مبتلا و غیرمبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال حین اسکات با اداکشن ران تنها در زاویه ۴۵ درجه ورزشکاران مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال تفاوت آماری معنی‌داری وجود داشت (P=۰/۰۰۸) و در هیچ‌کدام از زوایای دیگر در گروه‌های مذکور تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نشد (جدول۲).

بین مقادیر IEMG در هر یک از عضلات پهن مایل داخلی و پهن خارجی طویل ورزشکاران سالم در ۳ زاویه فلکسیون زانو تفاوت آماری معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۳).

جدول ۴ نمایانگر یکسان بودن مقدار IEMG نرمال شده هر یک از عضلات پهن مایل داخلی و پهن خارجی طویل ورزشکاران مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال در ۳ زاویه

جدول ۱ : مقادیر IEMG نرمال شده عضلات پهن مایل داخلی و پهن خارجی طویل در ورزشکاران سالم و مبتلا به PFPS و سه زاویه

		زاویه (درجه)		
		۱۵	۳۰	۴۵
عضله پهن ورزشکاران سالم	مایل داخلی	۱۹±۳/۴	۳۴±۵/۲	۴۱±۶/۳
میانگین ±انحراف معیار	طویل خارجی	۲۴±۵/۵	۳۷±۶/۲	۴۱±۸/۱
عضله پهن ورزشکاران مبتلا به PFPS	مایل داخلی	۵۱±۷/۲	۳۰±۴/۹	۶۵±۳/۷
میانگین ±انحراف معیار	طویل خارجی	۵۲±۴/۸	۳۰±۳/۶	۶۳±۵/۳

جدول ۲ : مقایسه مقدار IEMG نرمال شده عضله پهن مایل داخلی (VMO) و عضله پهن خارجی طویل (VLL) در ورزشکاران سالم و مبتلا به PFPS

زاویه (درجه)	یکسان بودن مقدار IEMG عضله VMO و VLL ورزشکاران مبتلا به PFPS	p-value	یکسان بودن مقدار IEMG عضله VMO و VLL ورزشکاران سالم	p-value
۱۵	تایید فرض صفر	۰/۹۰	تایید فرض صفر	۰/۰۷
۳۰	تایید فرض صفر	۰/۷۰	تایید فرض صفر	۰/۶۵
۴۵	رد فرض صفر	۰/۰۰۸	تایید فرض صفر	۰/۹۷

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۳ : مقایسه مقدار IEMG هر یک از عضلات VMO و VLL در گروه ورزشکاران سالم در سه زاویه ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درجه

زاویه (درجه)	یکسان بودن مقدار IEMG عضله VMO	p-value	یکسان بودن مقدار IEMG عضله VLL	p-value
۱۵	تایید فرض صفر		تایید فرض صفر	
۳۰	تایید فرض صفر	۰/۶	تایید فرض صفر	۰/۰۶
۴۵	تایید فرض صفر		تایید فرض صفر	

جدول ۴ : نتایج آزمون ANOVA برای مقایسه مقدار IEMG هر یک از عضلات VMO و VLL در گروه ورزشکاران مبتلا به PFPS در سه زاویه ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درجه

زاویه (درجه)	عضله پهن مایل داخلی (VMO) میانگین و انحراف معیار	یکسان بودن مقدار IEMG	p-value	عضله پهن مایل خارجی (VLL) میانگین و انحراف معیار	یکسان بودن مقدار IEMG	p-value
۱۵	۵۱±۷/۲			۵۲±۴/۸		
۳۰	۳۰±۴/۹	رد فرضیه	۰/۰۱	۳۰±۳/۶	رد فرضیه	۰/۰۱
۴۵	۶۵±۳/۷			۶۳±۵/۳		

فلکسیون زانو می‌باشد.

به منظور تعیین محل معنی‌داری بین زوایای مختلف از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد و نتایج آماری این آزمون نشان داد که مقدار IEMG نرمال شده ورزشکاران مبتلا به PFPS تنها در زاویه ۴۵-۱۵ درجه فلکشن در عضله پهن مایل داخلی (P=۰/۰۰۶) و عضله پهن مایل خارجی (P=۰/۰۰۷) تفاوت آماری معنی‌داری وجود داشت و در دیگر زوایا تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نشد.

بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که تنها در زاویه ۴۵ درجه فلکشن زانو تفاوت آماری معنی‌داری بین میزان فعالیت الکترومیوگرافی عضله VMO و VLL گروه ورزشکاران مبتلا به PFPS وجود داشت و در زوایای ۱۵ و ۳۰ درجه تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نشد. همچنین در گروه ورزشکاران غیرمبتلا تفاوت آماری معنی‌داری در هیچ‌کدام از زوایای فلکشن زانو مشاهده نگردید.

برخی از محققان همچون Coqueire و همکاران (۸)، White و همکاران (۱۴)، Cowan و همکاران (۲۰) و Souza و Gross (۲۳) مشاهده کردند که در افراد مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال عضله پهن طویل خارجی همواره زودتر از عضله پهن مایل داخلی و با فعالیت الکترومیوگرافیک بیشتری منقبض می‌شود که با نتایج تحقیق حاضر هم‌خوانی ندارد. در مقابل برخی دیگر از تحقیقات نیز به چنین نتایجی در گروه مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال دست نیافتند که از آن جمله می‌توان به مطالعات Laparade و همکاران (۳)، Cerny (۱۶) و Earl و همکاران (۱۸) اشاره نمود که هیچ تفاوتی بین میزان فعالیت الکترومیوگرافی عضله پهن مایل داخلی و پهن خارجی در هر یک از گروه بیماران مبتلا و غیرمبتلا به PFPS وجود نداشت. این یافته با مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد.

با نگاهی به تحقیقات گذشته که نتایجی ناهمسو با مطالعه حاضر داشتند؛ علت اصلی مهار عضله پهن مایل داخلی، بروز درد ناشی از جابجایی خارجی استخوان کشکک و ایجاد مهار متقابل در این عضله بیان شده است. در اصل یک ارتباط عصبی- تاندونی- عضلانی با مفصل تحت عنوان Final Common Input وجود دارد که دوک‌های عضلانی، مسؤول جمع‌آوری و پردازش اطلاعات دریافتی از آورانهای محیطی بوده و پیام تغییریافته را به سیستم اعصاب مرکزی ارسال می‌کنند (۵). این حلقه فیدبکی مسؤول اصلاح مداوم فعالیت عضلانی در حین حرکت، از طریق قوس رفلکس کششی می‌باشد. به دنبال هماهنگی بین پیام‌های رفلکسی از پایین و پیام‌های حرکتی از مراکز بالا، تون عضلات ثبات‌دهنده دینامیک تنظیم می‌گردد (۲۴). نقص در تنظیم تون عضلانی سبب بروز اختلالات بیومکانیکی و متعاقب آن دردهای مفصلی می‌گردد که در نتیجه عضله پهن مایل داخلی در دامنه حرکتی مناسب کار نکرده و سریع‌تر آتروفی می‌گردد (۲۵).

از دیگر عوامل مهم کاهش سطح فعالیت عضله پهن مایل داخلی در بیماران کم‌تحرک مبتلا به PFPS، کاهش سطح فعالیت گیرنده‌های مفصلی می‌باشد و مکانیسم‌های تاثیرگذار روی آن Force-Feedback و Length-Feedback می‌باشد (۲۶). مکانیسم Force-Feedback که با واسطه اجسام تاندونی گلژی عمل می‌کند و مکانیسم Length-Feedback که با

www.SID.ir

واسطه دوک عضلانی عمل می‌کند؛ به دنبال بروز درد در مفصل پاتلوفمورال سطح فعالیت دوک عضلانی کمتر می‌شود که در پی آن اجسام تاندونی گلژی وارد عمل شده و به‌طور عمده عضله VMO را مهار می‌سازند. لذا ثبات عملکردی مفصل مختل شده و شرایط به نفع جابه‌جایی استخوان کشکک به سوی عضله پهن خارجی آماده می‌گردد (۲۴و۲۶و۲۷).

با توجه به این که نتایج مطالعه حاضر همسو با نتایج برخی از تحقیقات قبلی است؛ می‌توان دلایل توجیهی را از چندین دید مورد بررسی قرار داد. اول این که Cerny (۱۶) گزارش کرد؛ فقط در برخی الگوهای حرکتی عضله پهن مایل داخلی نسبت به پهن خارجی فعالیت الکترومیوگرافی بالاتری دارد و نه در تمامی الگوهای حرکتی. دلیل دوم این که بررسی مطالعات گذشته نشان می‌دهد؛ به‌دنبال کم‌تحرکی عمدتاً عضله پهن مایل داخلی که دارای فیبرهای نوع یک بیشتری می‌باشد؛ آتروفی شده و در دراز مدت سایز فیبرهای نوع یک کمتر می‌گردد و نسبت فعالیت فیبرهای نوع دو به یک افزایش می‌یابد و متعاقباً ایمپالس‌های آوران از دوک‌های عضلانی اینترافیوزیال کمتر می‌شود. بنابراین عضله تحت تانسیون قرار نگرفته و تمایلش به آتروفی بیشتر می‌گردد. از طرفی نیز انقباضات متناوب ایزومتریک قادر به فعال نگه‌داشتن فیبرهای نوع دو بوده؛ اما فیبرهای نوع یک که تونیک و پوسچرال می‌باشند؛ نیاز به ایمپالس‌های مداوم و متوالی دارند (۱و۵). لذا تمرینات ورزشی که در ترکیبی از زنجیره‌های حرکتی باز و بسته انجام می‌گیرند؛ علاوه بر عملکردی بودن، گروه‌های عضلانی متعددی را فعال می‌سازند. بدین ترتیب فیبرهای نوع یک عضله پهن مایل داخلی در طول دامنه حرکتی فعال شده و با افزایش Recruitment و تغییر در الگوی به‌کار گیری آن، عضله در سطحی بالاتر فعال مانع از جابه‌جایی خارجی کشکک می‌گردد (۵). از این رو با توجه به این که تمامی نمونه‌های مطالعه ما ورزشکاران در سطوح ملی بودند و همواره تمرینات ورزشی انجام داده‌اند؛ لذا پرواضح است که تمرینات ورزشی به عنوان عامل پیشگیری کننده در ورزشکاران مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال عمل می‌کند. در نهایت این که عضلات پهن مایل داخلی و پهن خارجی طویل، چون دارای تنه عصبی مشترکی می‌باشند؛ لذا امکان تمرینات انتخابی اختصاصی برای عضله پهن مایل داخلی به تنهایی وجود ندارد که این امر باعث می‌شود؛ عضلات VMO و VLL به تمرینات ورزشی واکنش تقریبا یکسان و موازی با هم نشان دهند (۵).

نکته قابل تأمل مطالعه حاضر در این است که نگاهی به یافته‌های در ورزشکاران مبتلا به PFPS نشان می‌دهد که در زاویه ۴۵ درجه فلکشن زانو حرکت اسکات با اداکشن ران تفاوت آماری معنی‌داری بین فعالیت الکترومیوگرافی عضلات وجود دارد که با نتایج Coqueire و همکاران (۸)، تنها تحقیق موجود در این زمینه تا به‌امروز؛ مبنی بر وجود اختلاف معنی‌داری در حرکت اسکات با اداکشن ران در زاویه ۴۵درجه در عضلات VMO و VLL افراد مبتلا و غیرمبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال کم‌تحرک هم‌خوانی دارد که به‌نظر می‌رسد؛ علت این امر در ماهیت حرکت اسکات نهفته باشد. به طوری که حین انجام حرکت اسکات هرچه میزان فلکسیون در زانو بیشتر باشد؛ به همان نسبت خط ثقل بدن از حالت طبیعی خارج شده و فرد در معرض بی‌تعادلی قرار می‌گیرد. لذا عضلات برای غلبه به بی‌تعادلی مجبور به جبران این نقصان خواهند بود که این امر سبب افزایش فعالیت عضلات می‌شود. از سویی دیگر با تغییر وضعیت مفصل، طول عضله، سرعت انقباض و خط عمل بیومکانیکی عضله تغییر می‌یابد. بنابراین روی ارتباط فعالیت الکترومیوگرافی و نیروی عضلانی تاثیر به‌سزایی می‌گذارد. لذا به نظر می‌رسد زاویه ۴۵ درجه فلکسیون زانو نقطه بحرانی برای تمایز نقش بین عضلات پهن مایل داخلی و پهن خارجی طویل باشد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج مطالعه حاضر به‌نظر می‌رسد که انجام حرکت اسکات همراه اداکشن ران در زاویه ۴۵ درجه باعث فراخوانی بیشتر عضله VMO نسبت به حرکت اسکات در زوایای دیگر می‌گردد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان‌نامه برای اخذ درجه کارشناسی ارشد حرکات اصلاحی بود. بدین‌وسیله از همه شرکت‌کنندگان در مطالعه تشکر می‌نماییم.

Archive of SID

www.SID.ir

References

1. Richardson C, Hoolges P, Hides J .Therapeutic exercise for lumbopeluic Stabilization 2nd. Philadelphia: Churchill Livingstone. 2004; pp:129-34.

2. Risberg MA, Holm I, Steen H, Eriksson J, Ekeland A. The effect of knee bracing after anterior cruciate ligament reconstruction. A prospective, randomized study with two years' follow-up. Am J Sports Med. 1999 Jan-Feb;27(1):76-83.

3. Laprade J, Culham E, Brouwer B. Comparison of five isometric exercises in the recruitment of the vastus medialis oblique in persons with and without patellofemoral pain syndrome. J Orthop Sports Phys Ther. 1998 Mar;27(3):197-204.

4. Powers CM. Rehabilitation of patellofemoral joint disorders: a critical review. J Orthop Sports Phys Ther. 1998 Nov;28(5):345-54.

5. Monteiro-Pedro V, Vitti M, Bérzin F, Bevilaqua-Grosso D. The effect of free isotonic and maximal isometric contraction exercises of the hip adduction on vastus medialis oblique muscle: an electromyographic study. Electromyogr Clin Neurophysiol. 1999 Oct-Dec;39(7):435-40.

6. Scolk S, Snyder L, Mackler N. Physical therapy in sport and exercise. 1st. New York: Churchill Livingstone. 2003;pp:399-419.

7. Wong YM, Ng G. Resistance training alters the sensorimotor control of vasti muscles. J Electromyogr Kinesiol. 2010 Feb; 20(1):180-4.

8. Coqueiro KR, Bevilaqua-Grossi D, Bérzin F, Soares AB, Candolo C, Monteiro-Pedro V. Analysis on the activation of the VMO and VLL muscles during semisquat exercises with and without hip adduction in individuals with patellofemoral pain syndrome. J Electromyogr Kinesiol. 2005 Dec;15(6):596-603.

9. Powers CM, Landel R, Perry J. Timing and intensity of vastus muscle activity during functional activities in subjects with and without patellofemoral pain. Phys Ther. 1996 Sep;76(9):946-55.

10. Emami MJ, Ghahramani MH, Abdinejad F, Namazi H. [Q-angle: an invaluable parameter for evaluation of anterior knee pain]. Arch Iran Med. 2007 Jan; 10(1): 24-6. [Article in Persian]

11. Green ST. Patellofemoral syndrome. J Bodywork Mov Ther. 2005 Jan; 9(1): 16-26.

12. Serrao F, Nunes C, Berzin F, Candolo C, Monteiro V. Effect of tibia rotation on the electromyographical activity of the vastus medialis oblique and vastus lateralis longus muscles during isometric leg press. Physical Therapy in Sport. 2005 Feb;6(1): 15-23.

13. Bowyer D, Armstrong M, Dixon J, Smith T. The vastus medialis oblique:vastus lateralis electromyographic intensity ratio does not differ by gender in young participants without knee pathology. Physiotherapy. 2008 Jun;94(2):168-73.

14. White LC, Dolphin P, Dixon J. Hamstring length in patellofemoral pain syndrome. Physiotherapy. 2009 Mar;95(1):24-8.

15. Hanten WP, Schulthies SS. Exercise effect on electromyographic activity of the vastus medialis oblique and vastus lateralis muscles. Phys Ther. 1990 Sep;70(9):561-5.

16. Cerny K. Vastus medialis oblique/vastus lateralis muscle activity ratios for selected exercises in persons with and without patellofemoral pain syndrome. Phys Ther. 1995 Aug;75(8):672-83.

17. Herrinton L, Blacker M, Enjuanes N, Smith P, Worthington D. The effect of limb position, exercise mode and contraction type on overall activity of VMO and VL. Physical Therapy in Sport. 2006 May;7(2): 87-92.

18. Earl JE, Schmitz RJ, Arnold BL. Activation of the VMO and VL during dynamic mini-squat exercises with and without isometric hip adduction. J Electromyogr Kinesiol. 2001 Dec; 11(6):381-6.

19. Boling MC, Bolgla LA, Mattacola CG, Uhl TL, Hosey RG. Outcomes of a weight-bearing rehabilitation program for patients diagnosed with patellofemoral pain syndrome. Arch Phys Med Rehabil. 2006 Nov;87(11):1428-35.

20. Cowan SM, Hodges PW, Bennell KL, Crossley KM. Altered vastii recruitment when people with patellofemoral pain syndrome complete a postural task. Arch Phys Med Rehabil. 2002 Jul; 83(7):989-95.

21. Cowan SM, Bennel KL, Hoolges P. The test–retest reliability of the onset of concentric and eccentric vastus medialis obliquus and vastus lateralis electromyographic activity in a stair stepping task. Physical Therapy in Sport. 2000 Nov; 1(4):129-36.

22. Sykes K, Wong Y. Electrical activity of vastus medialis oblique muscle in straight leg raise exercise with different angles of hip rotation. Physiotherapy. 2003 Jul;89(7):423-30.

23. Souza DR, Gross MT. Comparison of vastus medialis obliquus: vastus lateralis muscle integrated electromyographic ratios between healthy subjects and patients with patellofemoral pain. Phys Ther. 1991 Apr;71(4):310-6.

24. Goharpey Sh, Jabel Ameli M, Karimi H, Hadizadeh Kharazi H, Ebrahimi Takamjani E. [A comparative study of vastus medialis obliques and vastus lateralis ratio in patients with patellar lateralization and healthy subjects]. J Iran Univ Med Sci. 2002;9(3):405-12. [Article in Persian]

25. Basmajian J, Deluca V. Muscles Alive: Their Functions Revealed by Electromyography. 4th. Baltimore: Williams and Wilkins Company. 1985; pp:120-71.

26. Williams GN, Chmielewski T, Rudolph K, Buchanan TS, Snyder-Mackler L. Dynamic knee stability: current theory and implications for clinicians and scientists. J Orthop Sports Phys Ther. 2001 Oct;31(10):546-66.

27. Karst GM, Willett GM. Onset timing of electromyographic activity in the vastus medialis oblique and vastus lateralis muscles in subjects with and without patellofemoral pain syndrome. Phys Ther. 1995 Sep;75(9):813-23.

Archive of SID

www.SID.ir

Original Paper

Electromyographic activity of the vastus medialis obliques and vastus lateralis longus muscles during squat with isometric hip adduction in athletes with patellofemoral pain syndrome and healthy athletes

Rezazade F (MSc)*[1], Rajabi R (PhD)[2], Karimi N (PhD)[3]
Valizadeh A (MSc)[4], Mahmoodpoor A (MSc)[1], Hatami A (BSc)[5]

[1]MSc in Corrective Exercise. [2]Associate Professor, Department of Sport Medicine, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Tehran Universiy, Tehran, Iran. [3]Assistant Professor, Department of Physiotherapy, University of Social Welfare and Rehabilitation Science, Tehran, Iran. [4]Academic Instructor, Depatment of Physical Education, University of Mohageg Ardabili, Ardabi, Iran. [5]Physiotherapist, University of Social Welfare and Rehabilitation Science, Tehran, Iran.

Abstract

Background and Objective: Patellofemoral is a pain syndrome, common among athletes and the theraputic regiment based on the improvement of muscle involved in this disorder. This study was done to compare electromyography activity of the vastus medialis obliques and vastus lateralis longus during squat with isometric hip adduction in athletes with patellofemoral pain syndrome and healthy athletes.

Materials and Methods: This case – control study was carried out on 16 national team male athletes (volleyball, handball and taekwondo) aged 30-18 years with patellofemoral pain syndrome and 16 healthy male athletes. Subjects were matched based on weight, height, age, dominant of lower extremity and voluntarily participated. Electromyography activity of vastus medialis obliques and vastus lateralis longus muscles recorded by surface electrodes at 15, 30 and 45 knee flexion degrees. Paired t test was used to compare electromyography activities in each group and One-way ANOVA and Tukey post hoc test was used to compare each muscle in different angles.

Results: There was significant differences in the activity of vastus medialis obliques and vastus lateralis longus muscles in athletes with patellofemoral pain syndrome at 45 knee flexion degree ($P<0.05$). There were no significant differences between the muscle activities in healthy athletes at none of the knee flexion degrees. There were significant differences in the activity of vastus medialis obliques ($P<0.05$) and vastus lateralis longus ($P<0.05$) muscles at 45 degrees in comparison with muscle activities in each group in knee flexion degrees.

Conclusion: Electromyography activity of the vastus medialis obliques in healthy athletes during squat with isometric hip adduction at 45 knee flextion is greater than other degrees and in athletes with patellofemoral pain syndrome is greater than healthy athletes.

Keywords: Electromyography, Athlete, Patellofemoral pain syndrome, vastus medialis obliques and vastus lateralis longus muscles

*** Corresponding Author: Rezazade F (MSc), E-mail: rezazade.farhad@gmail.com**

Received 1 December 2010 **Revised** 28 February 2011 **Accepted** 16 March 2011

This paper should be cited as: Rezazade F, Rajabi R, Karimi N, Valizadeh A, Mahmoodpoor A, Hatami A. [Electromyographic activity of the vastus medialis obliques and vastus lateralis longus muscles during squat with isometric hip adduction in athletes with patellofemoral pain syndrome and healthy athletes]. J Gorgan Uni Med Sci. 2012; 14(1): 66-74. [Article in Persian]

Archive of SID
www.SID.ir