طب ورزشی _ پاییز و زمستان ۱۳۹۱
شمارهٔ ۹ ــ ص ص : ۶۲- ۴۹
تاریخ دریافت : ۱۷/ ۰۳/ ۹۱
تاریخ تصویب : ۲۹ / ۰۶ / ۹۱

تأثیر سندروم درد پاتلوفمورال ورزشکاران بر نسبت فعالیت الکترومیوگرافی عضلات ثباتی کشکک حین حداکثر انقباض ارادی ایزومتریک

۱. فرهاد رضازاده [۱] – ۲. هومن مینونژاد – ۳. شیرین عالی – ۴. آیدین ولی زاده
۱و۳. دانشجوی دکترای دانشگاه خوارزمی تهران، ۲. استادیار دانشگاه تهران، ۴. کارشناس ارشد دانشگاه محقق اردبیلی

چکیده

سندروم درد پاتلوفمورال از جمله شرایط متداولی است که ورزشکاران به آن مبتلا می‌شوند و یکی از عوامل پیش‌بینی‌کنندهٔ این سندروم کاهش نسبت فعالیت عضلهٔ پهن مایل داخلی به پهن خارجی است. هدف تحقیق حاضر مقایسهٔ نسبت فعالیت الکترومیوگرافی عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضلهٔ پهن خارجی حین انقباض ایزومتریک حداکثر عضلهٔ چهارسر رانی روی دستگاه ایزوکنتیک در ورزشکاران مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال و ورزشکاران سالم بود. در این مطالعهٔ توصیفی ۱۶ ورزشکار مرد ۳۰- ۱۸ سالهٔ تیم ملی (والیبال، هندبال و تکواندو) مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال و ۱۶ ورزشکار مرد سالم تیم‌های ملی، همتاسازی شده به‌صورت داوطلبانه شرکت کردند. فعالیت الکترومیوگرافی هر دو عضلهٔ مذکور با الکترودهای سطحی و سیستم الکترومیوگرافی تلمتریک روی دستگاه ایزوکنتیک در زوایای ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درجهٔ فلکشن زانو ثبت و نسبت فعالیت الکترومیوگرافی عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضلهٔ پهن خارجی مقایسه شد. برای مقایسه نسبت فعالیت عضلات در دو گروه، از آزمون آماری تی مستقل استفاده شد. نتایج تحقیق نشان داد که در هیچ‌کدام از زوایای فلکشن زانو در دو گروه تفاوت معناداری در فعالیت الکتریکی نسبت عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضلهٔ پهن خارجی وجود ندارد ($P< ۰/۰۵$). همچنین نتایج تحقیق نشان داد که نسبت فعالیت الکترومیوگرافی عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضلهٔ پهن خارجی هر دو گروه بالاتر از مقدار عددی ۱ است. اما این نسبت در ورزشکاران سالم بیشتر از ورزشکاران مبتلا بود. در مجموع به‌نظر می‌رسد تمرینات ورزشی به‌عنوان عامل پیشگیری‌کننده مانع اختلال در فعالیت الکتریکی عضلهٔ پهن مایل داخلی شده که از کاهش مقدار عددی نسبت عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضلهٔ پهن خارجی جلوگیری می‌کند.

واژه‌های کلیدی

الکترومیوگرافی، ورزشکار، سندروم درد پاتلوفمورال، نسبت فعالیت عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضلهٔ پهن خارجی.

۱ - نویسندهٔ مسئول : تلفن :۰۹۳۶۹۸۳۰۸۰۹
Email : rezazade.farhed@ut.ac.ir

مقدمه

سندروم درد پاتلوفمورال، از شایع‌ترین شکایت‌های بیماران مراجعه‌کننده به کلینیک‌های ارتوپدی و فیزیوتراپی بوده (۲۲، ۲۰) و از جمله شرایط متداولی است که حدود ۱۹ ° ۱۰ درصد ورزشکاران به آن مبتلا می‌شوند (۱) و حدود ۳۰ ° ۲۰ درصد مراجعات کلینیکی مرتبط با آسیب‌های ورزشی را به خود اختصاص می‌دهد (۲۴، ۱۷). اما هنوز در مورد علت‌شناسی و درمان‌های آن بین محققان اختلاف نظر وجود دارد (۱۲، ۶). عوامل متعددی در ایجاد این عارضه دخیل اند، اما مقبول‌ترین فرضیه بین متخصصان ارتوپدی و طب ورزشی در مورد سندروم درد پاتلوفمورال عدم تعادل بین عضلهٔ پهن مایل داخلی و پهن خارجی است. ارتباط سینرژی بین دو سر پهن خارجی و مایل داخلی سبب کنترل حرکت کشکک و حفظ راستای صحیح آن در شیار تروکلا می‌شود (۲۳). هرگونه ضعف یا کاهش فعالیت الکترومیوگرافی در فیبرهای عضلهٔ پهن مایل داخلی نقش مهمی را در به هم زدن راستای طبیعی پتلا ایفا می‌کند. به‌طوری‌که فیبرهای عضلهٔ پهن مایل داخلی در مقابل نیروهای عضلهٔ پهن خارجی غلبه کند. در حین انقباض چهارسر رانی، عضلهٔ پهن خارجی کشکک را به سمت خارج می‌کشد و موجب افزایش فشار در سطوح مفصلی کشکک می‌شود و در نتیجه فرد را مستعد سندروم دردقدامی زانو می‌کند (۱۷، ۶).

بررسی فعالیت الکترومیوگرافی عضلهٔ پهن مایل داخلی و پهن خارجی با دستگاه الکترومیوگرافی و با استفاده از الکترودهای سطحی، شدت فعالیت عضلات مورد نظر را حین انجام وظایف گوناگون نشان می‌دهد (۱). اعتقاد بر این است که در افراد سالم که سابقهٔ اختلال حرکت در مفصل پاتلوفمورال ندارند و ضعف عضلانی مشهود نیست، نسبت فعالیت عضلهٔ پهن مایل داخلی به پهن خارجی حدود ۱ است (۱۸، ۱) و نسبت فعالیت عضلهٔ پهن مایل داخلی به پهن خارجی در افراد مبتلا در الگوهای حرکتی با انقباض ایزومتریک احتمالاً کمتر از ۱ است که نشانهٔ عدم تعادل بین دو عضلهٔ دو سوی استخوان کشکک است (۱۸، ۱۲، ۸، ۵). در این زمینه، گوهرپی و همکاران (۱۳۸۱) به بررسی نسبت عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضلهٔ پهن خارجی در بیماران مبتلا به جابه‌جایی خارجی استخوان کشکک و افراد سالم بر روی دستگاه ایزوکنتیک پرداختند. نتایج بررسی نشان داد که نسبت

فعالیت عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضلهٔ پهن خارجی از مقدار عددی ۱ کمتر است (۱). پاورز و همکاران[1] (۲۰۰۰) نیز در مطالعهٔ کینماتیک استخوان کشکک اعلام داشتند که در نسبت فعالیت عضلهٔ پهن مایل داخلی به پهن خارجی بین افراد سالم و بیمار اختلافی وجود نداشته و این نسبت در بیماران ۱/۵ و در افراد سالم ۱/۷ بوده است (۱۳). محققان فعالیت الکتریکی عضلات را طی تکلیف‌های خاص نیز اندازه‌گیری کرده‌اند. در این زمینه، بولینگ و همکاران[2] (۲۰۰۶) و آلوس و همکاران[3] (۲۰۰۹) به بررسی حرکت اسکات به همراه اداکشن ران و تأثیر آن بر نسبت عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضلهٔ پهن خارجی در افراد سالم پرداختند.

ثبت الکترومیوگرافی از عضلات مذکور حین اسکات و در زوایای صفر تا ۹۰ درجه صورت گرفت و نتایج تفاوت معناداری را بین نسبت عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضلهٔ پهن خارجی در حرکت اسکات به همراه اداکشن ران نشان نداد (۳، ۲). تانگ و همکاران[4] (۲۰۰۱) در مطالعهٔ الکترومیوگرافیک مشابهی به بررسی فعالیت الکتریکی عضلات پهن مایل داخلی و پهن خارجی در دو زنجیرهٔ حرکتی باز و بسته بیماران مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال پرداختند که در مقایسهٔ بین دو گروه سالم و بیمار حین انقباض اکسنتریک و کانسنتریک در دو زنجیره حرکتی باز و بسته تفاوت معناداری بین فعالیت الکتریکی عضلات مورد نظر دیده نشد. اما در تمرینات زنجیرهٔ حرکتی بسته نسبت عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضلهٔ پهن خارجی در بیماران مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال به‌طور معناداری کمتر از افراد سالم بود. تنها در زاویه ۶۰ درجه در تمرینات زنجیرهٔ حرکتی بسته و باز این نسبت در هردو گروه افراد، بالای یک بوده است.

بنابر مطالعات انجام گرفته و نتایج به‌دست‌آمده از تحقیقات در این زمینه، تغییرات و گوناگونی‌هایی در فعالیت عضلات پهن مایل داخلی و پهن خارجی دیده شده است که این یافته‌ها اهمیت نسبت عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضلهٔ پهن خارجی را به‌عنوان ابزاری برای ارزیابی و بررسی عوامل خطرزای سندروم درد پاتلوفمورال، مورد سؤال قرار می‌دهد. افراد بررسی شده، افراد غیروزشکار سالم یا افراد غیرورزشکار مبتلا به سندروم درد

1 . Powers & et al
2 . Boling & et al
3 . Alves & et al
4 . Tang & et al

پاتلوفمورال بودند و تا به امروز شاید به تعداد انگشتان یک دست نیز بر روی افراد ورزشکار مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال که قشر عظیمی از مبتلایان به این سندروم را تشکیل می‌دهند، مطالعه صورت نگرفته است.

باتوجه به شیوع این سندورم در افراد ورزشکار، تحقیقاتی که بتواند با مشخص کردن فعالیت الکتریکی عضلات پهن مایل داخلی و پهن خارجی و تعیین نسبت فعالیت این عضلات در افراد ورزشکار، نقش عضلات را در ثبات کشکک تعیین کند، ضروری به‌نظر می‌رسد. ازاین‌رو در این مطالعه به‌منظور رفع کاستی‌ها در این زمینه و ارائهٔ دیدگاهی روشن‌تر در مورد مقدار عددی نسبت عضلهٔ پهن مایل داخلی به پهن خارجی در ورزشکاران سالم و مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال، به ارزیابی نسبت فعالیت الکترومیوگرافی عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضلهٔ پهن خارجی حین انقباض ایزومتریک حداکثر چهارسر رانی روی بایودکس ایزوکنتیک در زوایای ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درجهٔ فلکشن زانوی ورزشکاران مبتلا و غیرمبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال پرداخته شده است.

روش تحقیق

طرح تحقیق حاضر توصیفی از نوع علّی ° مقایسه‌ای است.

جامعه و نمونهٔ آماری

جامعهٔ آماری تحقیق، کلیهٔ ورزشکاران مرد ۳۰ ° ۱۸ سالهٔ حاضر در تیم‌های ملی کشور (والیبال، هندبال و تکواندو) با سابقهٔ سندروم درد پاتلوفمورال بود. از جامعهٔ در دسترس، به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و با استفاده از یافته‌های حاصل از یک مطالعهٔ مقدماتی برای تعیین حجم نمونه براساس واریانس پارامتر مورد مطالعه روی ۵ نفر، ۱۶ ورزشکار مرد مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال انتخاب شدند. سپس ۱۶ ورزشکار مرد سالم براساس همتاسازی و جورکردنی مطابق معیارهای قد، وزن، سن (۳۰ ° ۱۸ سال)، رشتهٔ ورزشی، سابقهٔ حضور در تیم ملی، غالب بودن اندام تحتانی راست یا چپ انتخاب شده و پس از اخذ موافقت آگاهانه و معاینهٔ تکمیلی وارد مطالعه شدند. معیارهای ورود به مطالعه برای افراد سالم عبارت بودند از گزارش نکردن درد در مفصل زانو و نبود پاتولوژی یا سابقهٔ جراحی در اندام تحتانی یا زانو. معیارهای ورود به مطالعه برای گروه ورزشکار بیمار نیز عبارت بود از داشتن سابقهٔ درد قدام زانو به مدت ۶ تا ۱۲ ماه و براساس معیار VAS نمرهٔ درد بین ۶ ° ۳، مثبت بودن

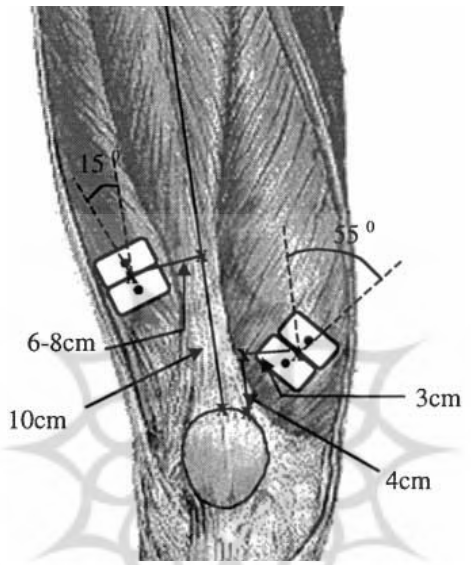
تست بالینی کلارک و وجود درد قدام زانو یا پشت کشکک یا بخش داخلی زانودر حداقل دو مورد از فعالیت‌های بالا و پایین رفتن از پله، نشستن طولانی‌مدت با زانوهای خمیده، چهارزانو یا چمباتمه زدن و راه رفتن طولانی مدت یا دویدن. همچنین معیارهای حذف ورزشکاران مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال نیز شامل سابقهٔ شکستگی در مفصل زانو، مشکلات لیگامانی و مینیسک زانو، جراحی زانو، محدودیت حرکتی زانو و سابقهٔ در رفتگی کشکک بود (۸).

پس از انتخاب نمونه‌ها و کسب رضایت آگاهانه از آنها و شرکت در جلسه‌ای برای آشنایی با روش انجام کار، فرم کتبی اطلاعات تحقیق در اختیار آنها قرار گرفت و پرسشنامه‌ای حاوی اطلاعات شناسنامه‌ای افراد شامل قد، وزن و سن توسط آزمونگر تکمیل شد. برای ارزیابی شدت درد ورزشکاران مبتلا به سندروم از مقیاس VAS استفاده شد. فعالیت الکترومیوگرافی توسط فیزیوتراپیست آموزش‌دیده و با استفاده از دستگاه کینزیولوژیک الکترومیوگرافی با سیستم تله‌متری مدل MT8 ساخت شرکت ام.آی.ای انگلیس ثبت شد. فعالیت عضلات مورد نظر ثبت و آنالیز با نرم‌افزار مایودات انجام گرفت. فرکانس نمونه‌گیری در این مطالعه ۱۰۰۰ هرتز در نظر گرفته شد. داده‌های الکترومیوگرافی عضلات نیز از پای غالب افراد ثبت شد. از الکترودهای چسبنده و یکبار مصرف و از جنس کلرید نقره با سطح مقطع دایره‌ای به قطر ۱۰ میلی‌متر استفاده شد. الکترودگذاری به روش دوقطبی و بر مبنای روش ارائه‌شده توسط باسمجیان[1] انجام گرفت و فاصلهٔ مرکز به مرکز الکترودها ۲۰ میلی‌متر بود (۲۲، ۱۸، ۱۴). الکترودگذاری عضلهٔ پهن مایل داخلی با زاویهٔ ۵۵ درجه نسبت به محور طولی استخوان ران و ۴ سانتی‌متر بالاتر و ۳ سانتی‌متر داخل‌تر از لبهٔ فوقانی کشکک و عضلهٔ پهن خارجی با زاویهٔ ۱۵ درجه نسبت به محور طولی استخوان ران و ۱۰ سانتی‌متر بالاتر و ۶ سانتی‌متر خارج‌تر نسبت به لبهٔ فوقانی کشکک انجام گرفت (شکل ۱).

برای انجام انقباض ایزومتریک حداکثر در زوایای ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درجه، ورزشکار روی دستگاه ایزوکینتیک بایودکس نشست، به‌طوری‌که مفاصل هیپ و زانو در ۹۰ درجه فلکسیون بود و فرد توسط باندهای مخصوص از ناحیهٔ کمر و قسمت فوقانی استخوان ران به صندلی دستگاه ثابت شد. سپس عضو مورد بررسی 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 شد. سپس

1. Basmajian

درحالی‌که واحد فرستنده دستگاه الکترومیوگرافی روشن بود، از ورزشکار خواسته شد تا در برابر بازوی ثابت‌شده با حداکثر قدرت به مدت ۱۰ ثانیه، انقباض حداکثر انجام دهد و پس از ثبت هر انقباض تا شروع مرحلهٔ بعد ۳ دقیقه استراحت در نظر گرفته شد و از فرد خواسته شد که به محض اتمام انقباض، عضله را کاملاً شل کند.



شکل ۱ – نحوهٔ الکترودگذاری عضلات پهن مایل داخلی و پهن خارجی (۱۶)

شایان ذکر است که کلیهٔ آزمون‌ها در هر یک از زوایای فلکشن زانوی ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درجه، سه بار به فاصلهٔ ۳ دقیقه از هم اجرا شد. مرحلهٔ پردازش سیگنال‌ها نیز به این نحو بود که ابتدا قسمت‌های مختلف سیگنال خام ثبت‌شده بازنگری شد و در نهایت IEMG[1] از سیگنال‌های خام به‌دست آمد. در ضمن ۲ ثانیهٔ ابتدا و انتهای کلیهٔ سیگنال‌ها به دلیل عدم تأثیرگذاری خستگی و دیگر عوامل حذف شد و ۶ ثانیه باقی‌ماندهٔ سیگنال‌ها به‌عنوان فعالیت الکتریکی مورد نظر در زوایای ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درجه استفاده شد و در سه تکرار انجام گرفت. به‌عنوان مجموع فعالیت عضله طی ۶ ثانیه انقباض ارادی ایزومتریک حداکثر عضله مورد آنالیز قرار گرفت و در نهایت نسبت فعالیت عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضلهٔ پهن خارجی محاسبه شد (۸، ۱).

1 . Integrated Electromyography

تجزیه و تحلیل آماری

برای توصیف متغیرها از آمار توصیفی و برای تجزیه‌وتحلیل یافته‌ها از آمار استنباطی استفاده شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 18 تجزیه‌وتحلیل شد. طبیعی بودن توزیع با آزمون کولموگروف اسمیرنوف بررسی شد. سپس برای مقایسهٔ هریک از متغیرها در دو گروه از آزمون آماری تی مستقل استفاده شد. همچنین در مقایسه‌های آماری سطح معناداری کمتر از ۵ درصد در نظر گرفته شد.

نتایج و یافته‌های تحقیق

شایان ذکر است که آزمون تی مستقل اختلاف معنادار آماری را بین دو گروه در متغیرهای آنتوپومتریکی قد (P = ۰/۸۶)، سن (P = ۰/۲۰) و وزن (P = ۰/۱۱) نشان نداد.

مقادیر میانگین و انحراف استاندارد IEMG داده‌های الکترومیوگرافی عضلات پهن مایل داخلی و پهن خارجی حین انقباض ایزومتریک حداکثر عضلهٔ چهارسر ران ورزشکاران مبتلا و غیرمبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال در سه زاویه متفاوت در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱ – مقادیر IEMG عضلات پهن مایل داخلی و پهن خارجی در دو گروه و سه زاویه (M±SD)

زاویه (درجه)	ورزشکاران سالم		ورزشکاران مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال	
	عضلهٔ پهن مایل داخلی	عضلهٔ پهن خارجی	عضلهٔ پهن مایل داخلی	عضلهٔ پهن خارجی
۱۵	۴۷۲/۴۳ ±۶۱/۲	۲۹۵/۲۶± ۷۵/۳	۳۴۰/۵۳± ۳۷/۴	۲۸۸/۵۸± ۸۰/۳
۳۰	۴۱۶/۲۳± ۴۳/۳	۲۵۲/۲۶± ۲۶/۲	۳۰۰/۹۴± ۲۵/۶	۲۴۲/۶۹± ۵۱/۴
۴۵	۳۹۷/۶۰± ۵۷/۷	۲۲۲/۱۲± ۴۹/۹	۲۸۱/۸± ۴۲/۵	۲۲۰/۱۵± ۲۹/۵

جدول ۲ مقادیر نسبت فعالیت الکتریکی عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضلهٔ پهن خارجی را حین انقباض ایزومتریک حداکثر روی دستگاه ایزوکنتیک عضلهٔ چهارسرران در گروه ورزشکاران مبتلا و غیرمبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال و در سه زاویه نشان می‌دهد.

جدول ۲ – مقادیر نسبت فعالیت الکتریکی عضلهٔ پهن مایل داخلی به پهن خارجی در سه زاویه و دو گروه

زاویه (درجه)	ورزشکاران غیرمبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال	ورزشکاران مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال
۱۵	۱/۶۰	۱/۱۸
۳۰	۱/۶۵	۱/۲۴
۴۵	۱/۷۹	۱/۲۸

جدول ۳ – نتایج تی مستقل برای مقایسه نسبت فعالیت الکترومیوگرافی عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضلهٔ پهن خارجی ورزشکاران مبتلا و غیرمبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال در سه زاویهٔ ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درجه

زاویه (درجه)	مقدار t	مقدار df	ارزش P
۱۵	۳/۸	۳۰	۰/۷
۳۰	۰/۹	۳۰	۰/۶
۴۵	۱/۲۹	۳۰	۰/۷

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج طرح حاضر نشان‌دهندهٔ دو یافتهٔ اصلی است. اول اینکه مقادیر IEMG به‌عنوان حداکثر فعالیت الکتریکی عضلات پهن مایل داخلی و پهن خارجی حین انقباض ایزومتریک حداکثر عضلهٔ چهارسر ران در هیچ‌کدام از زوایای ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درجهٔ فلکشن زانوی ورزشکاران سالم در مقایسه با ورزشکاران مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال تفاوت معناداری نشان نداد. دوم اینکه نسبت فعالیت الکتریکی عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضلهٔ

پهن خارجی در ورزشکاران غیرمبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال در زوایای ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درجه بیشتر از ورزشکاران مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال بود و این نسبت در هر دو گروه بیشتر از مقدار عددی یک بود.

در بیماران غیرورزشکاری که از درد قدامی زانو رنج می‌برند نسبت فعالیت عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضلهٔ پهن خارجی رو به کاهش گذاشته که به‌عنوان عامل پیش‌بین‌کنندهٔ درد پاتلوفمورال گزارش شده است (۲۱، ۶، ۵). ازاین‌رو در پروتکل‌های درمانی افزایش این نسبت به معنای افزایش کشش به سمت داخل کشکک است. نسبت فعالیت عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضلهٔ پهن خارجی شاخص مهمی در طراحی‌های پروتکل‌های درمانی است (۲۵). اما همان‌طور که در یافته‌های طرح حاضر آورده شده است، هیچ‌گونه تفاوت معناداری در نسبت مذکور بین دوگروه ورزشکاران سالم و ورزشکاران مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال مشاهده نشد. تفاوت در یافته‌های تحقیق حاضر با تحقیقات پیشین را شاید بتوان از طریق ویژگی‌های الگوی حرکتی و گروه ورزشکار انتخاب‌شده در این پژوهش توضیح داد.

در تحقیق حاضر از الگوی حرکتی انقباض ایزومتریک حداکثر استفاده شده بود. درحالی‌که بیشتر مبتلایان به سندروم درد پاتلوفمورال غیرفعال در تحقیقات پیشین قادر به اجرای این الگوی حرکتی نبودند که دلیل آن وجود دردی بوده که توانایی بیمار را برای انجام انقباض ایزومتریک حداکثر تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۶). از سویی دیگر، سالی و همکاران[1] (۲۰۰۱) مطرح کردند که زمان‌بندی شروع فرخوانی تارهای عضلانی پهن مایل داخلی در مقایسه با عضلهٔ پهن خارجی در مبتلایان به سندروم درد پاتلوفمورال با تأخیر شروع می‌شود. بنابراین به‌نظر می‌رسد اختلال‌های به‌وجود آمده در بیماران مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال احتمالاً ناشی از تغییر در کنترل حرکتی است نه تغییرات فعالیت الکترومیوگرافی عضلانی (۱۶).

اتفاق نظر عموم محققان بر این است که نسبت فعالیت الکتریکی عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضلهٔ پهن خارجی در افراد سالم مقدار عددی ۱ است که این تعادل در فعالیت عضلات مذکور به‌منظور حفظ کشکک در شیار تروکلا امری حیاتی است. در این زمینه سرنی و همکاران[2] (۱۹۹۵) در تمرینات زنجیرهٔ بستهٔ حرکتی، بوچر

1 . Sallie & et al
2 . Cerny & et al

و همکاران[1] (۱۹۹۲) حین انقباض ایزومتریک اسکتنشن زانو، سوزا و گراس[2] (۱۹۹۱) حین بالا رفتن از پله، گوهرپی و همکاران (۱۳۸۱) حین تمرینات ایزومتریک چهارسر رانی در زوایای صفر، ۱۵ و ۴۵ درجه گزارش کردند که نسبت فعالیت الکتریکی عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضلهٔ پهن خارجی در بیماران مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال کمتر از مقدار عددی یک است (۱۹، ۵، ۴، ۱). ازاین‌رو یافته‌های تحقیق حاضر مبنی‌بر معنادار نبودن فعالیت الکترومیوگرافی عضلات پهن مایل داخلی و پهن خارجی در زوایای ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درجهٔ فلکسیون زانو با نتایج این محققان مغایر است.

با وجود باور محققان بر نبود تعادل در فعالیت الکتریکی عضلات پهن مایل داخلی و پهن خارجی در مبتلایان به سندروم درد پاتلوفمورال، یافته‌های طرح حاضر با نتایج دیویس و همکاران[3] (۲۰۰۱) و هرینگتون و همکاران[4] (۲۰۰۶) مبنی‌بر اینکه نسبت موجود بین عضلات پهن مایل داخلی و خارجی همواره مقدار عددی یک نبوده و بسته به مقدار بار اعمالی از سوی عضله ممکن است تغییر کند، همسوست (۹، ۷). دلیل چنین افزایشی در فعالیت عضلهٔ پهن مایل داخلی احتمالاً از غلبه بر عدم مزیت مکانیکی ناشی از تغییر در ارتباطات طول تنشن تاندون عضلهٔ چهارسر است. همچنین مقدار عددی نسبت فعالیت عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضله پهن خارجی در طرح حاضر بیشتر از مقدار عددی یک گزارش شده که به‌طور چشمگیری بیشتر از عدد گزارش‌شده در تحقیقات پیشین مانند سرنی است (۵). دلیل این مغایرت ناشی از گروه‌های مورد استفاده در تحقیقات و همچنین تفاوت در الگوهای حرکتی انتخاب‌شده در تحقیقات است. سرنی در تحقیق خود از بیماران با دامنهٔ سنی وسیع استفاده کرده بود. درحالی‌که در طرح حاضر به دلیل استفاده از قشر جوان و به‌ویژه ورزشکاران حرفه‌ای الگوی فراخوانی عضلهٔ پهن مایل داخلی بسیار بیشتر بود (۱۱). این یافته‌ها اهمیت نسبت فعالیت عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضلهٔ پهن خارجی را به‌عنوان ابزاری به‌منظور ارزیابی و تعیین ریسک فاکتور این سندروم در قشر ورزشکاران جوان مورد سؤال قرار می‌دهد. همان‌طور که مشخص است، براساس تحقیقات انجام گرفته در این زمینه (۲۱، ۱۵، ۸، ۱) محققان فعالیت الکتریکی عضلات را در زنجیرهٔ بسته و باز اندازه‌گیری کردند تا تمرینات مناسب‌تر برای درمان مبتلا به پاتلوفمورال مشخص شود.

1 . Boucher & et al
2 . Souza & Coross
3 . Davies & et al
4 . Herington & et al

در بررسی زوایای مختلف حرکتی در گروه ورزشکاران مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال مشاهده شد که با افزایش زاویهٔ فلکشن زانو، یک توالی در جهت کاهش سطح فعالیت عضلانی پهن مایل داخلی وجود دارد که علت آن نقش اصلی این عضله به‌عنوان عامل ثبات اولیهٔ دینامیکی استخوان کشکک در زاویهٔ بحرانی ۱۵ درجه است که با افزایش زاویهٔ فلکسیون زانو به‌دلیل قرارگیری استخوان کشکک در داخل ناودان تروکلا و ایجاد ثبات استاتیک برای کشکک، نقش عضلهٔ پهن مایل داخلی کمتر می‌شود و سطح فعالیت آن کاهش می‌یابد. با وجود این، نسبت فعالیت عضلهٔ پهن مایل داخلی به عضلهٔ پهن خارجی با افزایش زاویهٔ فلکشن زانو به‌ترتیب زیاد می‌شد. دلیل این امرناشی از تغییر وضعیت مفصل، طول عضله، سرعت انقباض و خط عمل بیومکانیکی عضله است که بر ارتباط فعالیت الکترومیوگرافی و نیروی عضلانی تأثیر بسزایی می‌گذارد (۱). همانند طرح حاضر در پژوهش تانگ و همکاران[1] (۲۰۰۱) وقتی زاویهٔ خم شدن زانو در زنجیرهٔ حرکتی بسته افزایش پیدا می‌کرد، نسبت مذکور بیشتر از مقدار عددی یک می‌شد، اما به‌علت نیروهای فشاری بالا در فلکشن عمیق زانو، درد زانو در افراد مبتلا افزایش می‌یافت (۲۱). به همین دلیل به‌منظور پاسخ به سؤالاتی همچون تعیین اینکه خم شدن زانو باید تا چه حدی باشد تا بیشترین نسبت عضلانی برای تقویت عضلهٔ پهن مایل داخلی به‌دست آید، باید تحقیقات بیشتری صورت پذیرد.

در نهایت باتوجه به اینکه نمونه‌های تحقیق حاضر ورزشکاران سطوح ملی بودند و همچنین کمبود تحقیقات صورت‌گرفته در زمینهٔ سندروم درد پاتلوفمورال ورزشکاران، انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه ضروری به‌نظر می‌رسد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع و مآخذ

۱. رضازاده، فرهاد. رجبی، رضا. کریمی، نورالدین. ولی‌زاده، آیدین. محمودپور، اعظم. حاتمی، امیر. (۱۳۹۱). "فعالیت الکترومیوگرافی عضلهٔ پهن مایل داخلی و پهن مایل خارجی طویل حین حرکت اسکات با adduction ایزومتریک ران ورزشکاران مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال و ورزشکاران سالم". مجلهٔ علوم پزشکی گلستان، ۴۱ (۱): ص ۷۴ ° ۶۶.

1 . Tong & et al

2. Alves, F. Oliveria, F. Junqueira, C. Azevedo, B. Dionisio V. (2009)."Analysis of electromyographic patterns during standard and declined squats". Revista Brasileira de Fisioterapia. 13(2): PP:164- 172.

3. Boling MC, Bolgla LA, Mattacola.(2006). "Outcome of a weight – bearing rehabilitation program for patients diagnosed with patellofemoral pain syndrome". Archive of Physical Medicine Rehabilitation. 87: PP:1428-35.

4. Boucher, JP. King MA. Lefebvre R, Pepin, A.(1992). "Quadriceps femoris muscle activity in patellofemoral pain syndrome". American Journal of Sports Medicine. 1992- 20: PP:527-532.

5. Cerny K. (1995). "Vastus medialis oblique and vastus lateralis muscle activity ratios for selected exercise in persons with and without patella femoral pain syndrome". Physical Therapy. 75(8):PP: 672-683.

6. Coqueire KRR, Bevilaqa – Groosi D, Berzin F, Soares A, Candolo C, Monteiro V. (2005). "Analysis on the activation of the VMO and VLL muscles during semisquat exercise with and without hip adduction in individual with patellofemoral pain syndrome". Journal of Electromyography and Kinesiology.. 15: PP:596-603.

7. Davies, G. Manske, R. Cooley, K. Fletcher D, Johnson – Stuhr P. (2001). "Selective activation of vastus medialis oblique: what does the literature really tell us?" Physiotherapy Canada, (2001). PP:136-151.

8. Earl, J. Schmitz B, Arnold B. (2001). "Activation of the VMO and VL during dynamic mini squat exercise with and without isometric hip adduction". Journal of Electromyopraphy and Kinesiology. 11:PP:381-386.

9. Herington Lee, Pearson Stephen.(2006). "Does level of load affect relavie activation levels of vastus medialis oblique and vastus lateralis". Journal of Electromyography and Kinesiology. 16: PP:379-383.

10. Laparade, J. Culham E, Brouwer B. (1998)."Comparison of five isometric exercises in the recruitment of the vastus medialis oblique in persons with and

without patellofemoral pain syndrome". Journal of Orthopaedic and Sport Physical Therapy. 27: PP:197-204.

11. Miller, John. Sedory, D. Croce RV. (1997). "Leg rotation and vastus medialis oblique / vastus lateralis electromyogram activity ratio during closed chain kinetic exercises prescribed for patellofemoral pain". Journal of Athletic Training. 32: PP:216-220.

12. Powers CM, Landel R, Perry J. (1996). "Timing and intensity of vastus muscle activity during functional activities in subjects with and without patellofemoral pain". Physical Therapy. 176: PP:946-55.

13. Powers CM. (2000). "Patellar kinematics, part 1: the influence of vastus muscle activity in subjects with and without patellofemoral pain". Physical Therapy. 80:PP: 956-964.

14. Powers CM. (1998). "Rehabilitation of the patellofemoral joint disorders, a critical review". Journal of Orthopaedic and Sport Physical Therapy. 28: PP:345-354.

15. Rice M, Bennete J, Ruhling R.(1995). "Comparison of two on VMO and VL EMG activity and force production". Isokinetic and Exercise Science. 5: PP:61-67.

16. Sallie M. Cowan, GradDip, Kim L, Bennell, Paul W, Hodges, Kay M, Grossley, GraDip, Jenny McConnell, GraDip, MBimomedEng. (2001). "Delayed onset of electromyographic activity of vastys medialis obliquus relative to vastus laterlis in subjects with patellofemoral pain syndrome". Archive of Physical Medicine Rehabilitation. 82, PP:183-189.

17. Scolk S, Snyder L, Mackler N. (2003). "Physical therapy in sport and exercise". 1st New Yor: Churchill Livingstone . PP. 399-419.

18. Serrao F, Nunes C, Berzin F, Candolo C, Monteiro V. (2005). "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. 6: PP:15-23.

19. Souza DR, Gross MT. (1991). "Comparison of vastus medialis obliquus: vastus lateralis muscle integrated electromyographic ratios between healthy subjects and patients with patellofemoral pain". Physical Therapy. 71: PP:310-320.

20. Sykes K, Wong Y. (2003). "Electrical activity of vastus medialis oblique muscle in straight leg raise exercise with different angle of hip rotation". Physiotherapy. 89: PP:423-430.

21. Tang S, Chen C, Hsu R, Shih C, Wei H, Lew H. (2001). "Vastus medialis obliqus and vastus lateralis activity in opened and closed kinetic chain exercises in patients with patellofemoral pain syndrome". Archive of Physical Medicine Rehabilitation. 82: PP:1441-1445.

22. White LC, Dolphin P, Dixon J. (2009). "Hamstring length in patellofemoral pain syndrome". Physiotherapy. 95: PP:24-28.

23. Witvrouw E, Lysens R, Bellemans J, Camier D. (2000). "Tntrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population". A two – year Prospective Study. American Journal of Medicine. 8(4):PP: 480-489.

24. Wong YM, Gabriel NG. (2010). "Resistance training alters the sensoriomotor control of vasti muscles". Journal of Electromyography and Kinesiology. (2010). 20(1): PP:180-184.

25. Zhan Qi, G. Y. F. and Ng. (2007). "EMG analysis of vastus medialis obliquus / vastus lateralis activities in subjects with patellofemoral pain syndrome before and after a home exercise program". Journal of Physical Therapy Sciences. 19: PP:131-137.