Study of Calf Muscle Electromyography in Male Athletes with Shin Splints

Talvari A[1], khoshraftar N[2], ilbeigi S[3]

Abstract

Purpose: Electromyography of the muscle may provide information about the Amount of calf muscle activation in patients with shin splints. Therefore, the aim of the current study was to investigate the effect of calf muscle Electromyography in male athletes with and without shin splints.

Methods: Thirty physical education students were recruited for this study. The Electromyography of the tibialis anterior and gastrocnemius (internal and external) muscles was measured by Biovision Electromyography in dorsiflexion and plantar flexion position, respectively. Statistical analysis was done by independent t-test at a significant level of $p \leq 0.05$.

Results: No significant difference was found between two groups in the electromyography of tibialis anterior ($p=0.054$), medial gastrocnemius ($p=0.07$) and lateral gastrocnemius ($p=0.11$). However, significant difference was observed in electrical activity ratio of tibialis anterior to gastrocnemius between groups ($p=0.01$).

Conclusion: The results of this study showed that imbalance between tibialis anterior and gastrocnemius muscles may be the cause of shin splints. Therefore, it is possible that the patients can train without pain by rebalancing between these muscles.

Keywords: Shin Splint, Electromyography, Leg muscle

Received: 2017.01.31; Accepted: 2017.11.01

مطالعه فعالیت الکتریکی عضلات ساق پا در مردان ورزشکار مبتلا به Shin Splints

امیرحسین تلواری[۱]، ناهید خوشرفتار یزدی[۲]، سعید ایل بیگی[۳]

هدف: ثبت فعالیت الکتریکی عضلات می تواند اطلاعاتی در خصوص میزان فعال شدن عضلات ساق در افراد مبتلا به شین Shin Splints بدهد، بنابراین هدف از مطالعه حاضر ارزیابی فعالیت الکتریکی عضلات ساق پا در مردان ورزشکار مبتلا به Shin Splints بود.

روش بررسی: تعداد ۳۰ دانشجوی تربیت بدنی در این تحقیق شرکت کردند. فعالیت الکتریکی عضلات درشت نئی قدامی و دوقلو (داخلی و خارجی) به ترتیب در وضعیت Dorsi flexion و Plantar flexion با استفاده از دستگاه الکترومایوگرافی Biovesion اندازه‌گیری و ثبت شد. نتایج با استفاده از آزمون t student در سطح معناداری $p \leq ۰/۰۵$ مورد آزمون قرار گرفت.

یافته ها: نتایج تحقیق نشان داد که تفاوت معنی داری در فعالیت الکتریکی عضلات درشت نئی قدامی ($p=۰/۰۵۴$)، دوقلو داخلی ($p=۰/۰۷$) و خارجی ($p=۰/۱۱$) بین افراد مبتلا به Shin Splints و سالم وجود نداشت. اما تفاوت معنی داری در نسبت فعالیت الکتریکی عضله درشت نئی قدامی به عضلات دوقلو مشاهده شد ($p=۰/۰۱$).

نتیجه گیری: نتایج تحقیق حاضر نشان داد که عدم تعادل عضلات درشت نئی قدامی نسبت به دوقلو ممکن است عاملی برای بروز Shin Splints باشد. بنابراین شاید با تقویت عضلات درشت نئی قدامی بتوان به کاهش درد افراد مبتلا به Shin Splints کمک نمود.

کلمات کلیدی: Shin Splints، الکترومیوگرافی، درد ساق پا

نویسنده مسئول: ناهید خوشرفتاریزدی، khoshraftar@um.ac.ir، ORCID: 0000-0002-9969-8335

آدرس: میدان آزادی، پردیس دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده علوم ورزشی

۱- کارشناسی ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۲- استادیار گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۳- دانشیار گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

مقدمه

آسیب های ناشی از پرکاری، بیش از همه در ورزش های استقامتی مانند دویدن، دوچرخه سواری و شنا شایع هستند. در دوی های با مسافت زیاد، تقریبا ۲۵٪ از آسیب-ها در زانو، ۱٪ در اطراف تاندون آشیل، و ۷٪ در نیام کف پا بوجود می‌آیند. علاوه بر این حدود ۱۰٪ از آسیب های ناشی از پرکاری در ناحیه ساق پا ایجاد می شوند (۱). یکی از آسیب های ناشی از پرکاری در ساق پا سندروم تنش داخلی درشت نی[1] است که اغلب با نام های Periostitis و Shin Splints شناخته می شود. این آسیب در ورزشکارانی که به نوعی بخشی از فعالیت ورزشی آن ها اختصاص به دویدن های مکرر دارد، رایج است (۲). درد ناشی از این آسیب در طول لبه خلفی ـ داخلی درشت نی به دنبال تمرین رخ می‌دهد (۳).

مطالعات قبلی ریسک فاکتورهای مختلفی از جمله انتخاب نوع کفش (۴)، سفتی و ضعف عضلات ساق پا (۵)، قطر کم ساق پا (۶)، کاهش استقامت عضلات Plantar Flexor (۷)، بالا بودن شاخص توده بدنی (۸)، افزایش Plantar Flexion (۹)، افزایش Pronation پا (۳)، و افتادگی استخوان ناوی (۱۰) را برای ایجاد این آسیب ذکر کرده‌اند. یکی از مواردی که بیشتر مورد توجه محققین قرار گرفته است، عدم تعادل عضلانی می باشد که در این حالت عضلات یک طرف ضعیف می شوند (۱۱). محققان معتقدند که یک عضله ضعیف یا خسته نمی تواند نیروی عکس العمل زمین را به خوبی یک عضله قوی توزیع نماید، در این حالت نیروی عکس العمل زمین به استخوان وارد شده و منجر به افزایش خطر آسیب دیدگی می شود (۱۱). ضعف عضلات ساق پا به دلیل انتقال نیروی بیش از حد به استخوان درشت نی، افراد را مستعد سندروم تنش داخلی درشت نی می‌کند (۱۲). کاهش قدرت عضلات اندام تحتانی منجر به افزایش فشار بر روی درشت نی حین راه رفتن و دویدن می شود و در نتیجه بیماران با سندروم تنش داخلی درشت نی تمایل به کاهش فعالیت عضلات Soleus و درشت نئی قدامی[2] دارند، که احتمالاً یک مکانیسم حفاظتی نسبت به درد می باشد (۱۲). از طرفی Noh و همکاران بیان کردند که احتمالاً در بیماران مبتلا به Shin Splints در نیمه اول فاز سکون راه رفتن عضلات Plantar Flexor بیشتر فعال می شوند و باعث می‌شوند که بارگذاری بیشتری از نیرو روی بافت نرم اندام تحتانی (به ویژه عضلاتی که به استخوان درشت نی می‌چسبند) در حین دویدن و راه رفتن ایجاد شود (۱۳). آن‌ها بیان کردند که این افزایش بارگذاری و فشار ممکن است منجر به آسیب‌های ناشی از استفاده بیش از حد شود (۱۳).

یکی از روش هایی که با استفاده از آن می توان به بررسی و سنجش زمانبندی و سطح فعالیت الکتریکی عضلات، جهت شناسایی رفتارها و الگوهای بکارگیری آن ها در حرکت پرداخت، الکترومیوگرافی کنزیولوژیک[3] می باشد (۱۵، ۱۴). با استفاده از فعالیت الکتریکی عضلات می توان به تعداد واحدهای حرکتی فعال در یک عضله پی برد. Power نشان داد که تعداد بیشتر واحدهای حرکتی، پاسخی برای تقاضای بیشتر است که عضله برای تولید نیروی بیشتر واحدهای بیشتری را فرا می خواند (۱۶). با توجه به اینکه عدم تعادل در عضلات قدامی و خلفی ساق پا احتمالا یکی از دلایل بروز Shin Splints در افراد است، و از آنجائی که با استفاده از ثبت فعالیت الکتریکی عضلات می توان به میزان فعالیت عضلات پی برد، لازم است تا به بررسی فعالیت الکتریکی عضلات ساق پا بپردازیم. لذا هدف از مطالعه حاضر بررسی فعالیت الکتریکی عضلات ساق پا در مردان ورزشکار مبتلا به Shin Splints می باشد.

روش بررسی

روش تحقیق حاضر از نوع توصیفی- مقایسه ای بود. از بین دانشجویان پسر رشته تربیت بدنی به صورت در دسترس و هدفمند ۱۵ نفر سالم (۱/۳۵±۲۱/۱۹ سال، ۱۰/۴۷± ۷۵/۴۶ کیلوگرم، ۵/۹۷ ± ۱۷۶/۲۰ سانتی متر) و ۱۵ نفر مبتلا به Shin Splints (۴۳/۸۳±۲۰/۱ سال، ۶/۱۸ ±

[1] Medial Tibial Stress Syndrome
[2] Tibialis Anterior
[3] Kinsiological Electromyography

۱۷۶/۲ سانتی متر، ۹/۱۸ ± ۶۷/۶۶ کیلوگرم) با شاخص توده بدن ۲۵-۱۸ انتخاب شدند. برای تعیین حجم نمونه، از نرم افزار G Power استفاده شد. بر مبنای این نرم افزار و با توجه به روش آماری مورد استفاده در این تحقیق که تی مستقل بود و با Effect Size=۰/۸ و α=۰/۰۵، توان آماری برای ۱۵ نفر آزمودنی حدود ۰/۷ بود. بنابراین این تعداد آزمودنی برای این تحقیق مناسب بود.

انتخاب افراد مبتلا به درد ساق پا براساس معیار Yates و White بود (۳). براساس این معیار، سندروم درد ساق پا دردی است که در طول لبه خلفی داخلی ساق پا در طی ورزش بروز می کند و این درد ناشی از اختلالات ایسکمیک یا شکستگی تنشی نمی باشد (۳). افرادی که ناهنجاری مادرزادی، سابقه جراحی یا صدمات ناشی از ضربه در طی ۶ ماه گذشته داشتند، از پژوهش حذف شدند. برای همگن شدن آزمودنی ها، از افرادی که درد ساق پا در پای غالب داشتند، دعوت به عمل آمد. از دانشجویان داوطلب رضایت نامه کتبی برای شرکت در مراحل اجرای پژوهش اخذ شد و سپس الکترومایوگرافی عضلات ساق پای آن ها اندازه گیری و ثبت شد. لازم به ذکر است که درد ساق پای افراد حاضر در تحقیق فقط در هنگام تمرین بوده و هیچ یک از این افراد در هنگام ثبت الکترومایوگرافی درد نداشتند. فعالیت الکتریکی سه عضله درشت نئی قدامی[1]، دوقلو داخلی[2] و دوقلو خارجی[3] با استفاده از دستگاه الکترومیوگرافی سطحی Biovision ساخت کشور سوئیس ثبت شد.

در ابتدا محلی که الکترودها باید بر روی عضلات قرار می گرفتند، طبق دستورالعمل نرم افزار Seniam توسط محقق تعیین و علامت گذاری شد (۱۷). به منظور جلوگیری از ایجاد نویز و نیز آماده سازی پوست، موهای نواحی مورد نظر تراشیده شد و با استفاده از یک پنبه الکل، محل مورد نظر تمیز گردید. همچنین برای کاهش نویز، سایر دستگاه های برقی از دستگاه اندازه گیری دور نگه داشته شد و دمای اتاق نیز تا حد امکان ثابت (۲۵ درجه سانتی گراد) نگه داشته شد. سپس الکترودها در محل مورد نظر نصب شد. جنس الکترودهای مورد استفاده کلریت نقره دو قطبی فعال بود که با فاصله مرکز داخلی ۲ سانتی متر در محل های تعیین شده قرار گرفتند. الکترود صفر (زمین) در نزدیک ترین برجستگی استخوانی (برجستگی درشت نی) به عضلات نصب شد.

محل نصب الکترودها برای عضله درشت نئی قدامی، یک سوم خط واصل بین سر Fibula و نوک قوزک داخلی مچ پا، برای عضله دوقلو داخلی، روی برجسته ترین سمت عضله (شکم عضله) و برای دوقلو خارجی در فاصله $\frac{1}{3}$ خط واصل بین سر Fibula و پاشنه بود (تصویر ۱). جهت ثبت فعالیت الکتریکی ع ضله در شت نئی قدامی آزمودنی ها به صورت ایستاده در وضعیت Dorsi Flexion و جهت ثبت فعالیت الکتریکی عضلات دوقلو داخلی و خارجی آزمودنی ها به صورت ایستاده در وضعیت Plantar Flexion قرار گرفتند.

تنظیمات دستگاه الکترومیوگرافی بدین صورت بود که یک فیلتر میان گذر با فرکانس های قطع پایین و بالا به ترتیب ۱۰ و ۵۰۰ هرتز، میزان بازدهی[4] دستگاه ۱۰۰۰ دسی بل و نرخ نمونه برداری سیگنال در مدار آنالوگ به دیجیتال یک کیلو هرتز بود. همچنین ریشه دوم میانگین مربعات (Rms)[5] توسط دستگاه الکترومیوگرافی محاسبه شد و در بازه‌ای که سیگنال به دست آمده بود، پس از نرم کردن سیگنال، ماکزیمم سیگنال محاسبه و دامنه سیگنال نسبت به ماکزیمم سیگنال نرمال شد و سطح زیر منحنی از لحظه اول تا لحظه دهم به عنوان معیاری برای مقایسه افراد محاسبه شد.

به طور کل زمان اجرای هر تست ۱۰ ثانیه بود و پس از هر بار اجرای تست، فرد ۳۰ ثانیه استراحت می کرد. سیگنال‌های ثبت شده از الکترومیوگرافی پس از اینکه از صفر تا صد درصد در زمان مورد نظر نرمال شد، توسط نرم-افزار Matlab تجزیه و تحلیل و به داده های قابل استفاده تبدیل گردید. برای ارائه تصویر واضح از داده های الکترومیوگرافی و تفسیر اختلاف ها، بالاترین مقادیر الکترو-میوگرافی، از ۳ تلاش در دو وضعیتDorsi Flexion و Plantar Flexion در افراد مبتلا به Shin Splints و افراد سالم مورد مقایسه قرار گرفت. لازم به ذکر است که مقدار Moving Average نیز با مطالعه مقالات مرتبط ۴۰۰ در نظر گرفته شد (۱۸).

[1] Tibialis Anterior
[2] Medial Gastrocnemius
[3] Lateral Gastrocnemius
[4] Gain
[5] Root Mean Square

تصویر ۱: محل الکترودگذاری :۱) درشت نئی قدامی ۲) دوقلو داخلی ۳) دوقلو خارجی

پس از اینکه داده ها جمع آوری شد، مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. ابتدا جهت بررسی توزیع نرمال داده‌ها، از آزمون کلموگروف اسمیرنوف و برای بررسی همگنی گروه ها از آزمون لون استفاده شد. برای بررسی وجود تفاوت معنی داری در فعالیت الکتریکی عضلات بین دو گروه از روش تی مستقل در سطح معناداری ($p\leq ۰/۰۵$) استفاده شد.

یافته ها

با توجه به نتایج جدول۱، بین دو گروه مبتلا به Shin Splints و سالم در فعالیت الکتریکی عضلات درشت نئی قدامی ($p=۰/۰۵۴$)، دوقلو داخلی($p=۰/۰۷$) و دوقلو خارجی ($p=۰/۰۷$) تفاوت معناداری مشاهده نشد ($p>۰/۰۵$). اما در نسبت فعالیت الکتریکی عضله درشت نئی قدامی به عضله دوقلو در بین دو گروه تفاوت معناداری وجود داشت ($p=۰/۰۱$) (نمودار۱).

بحث و نتیجه گیری

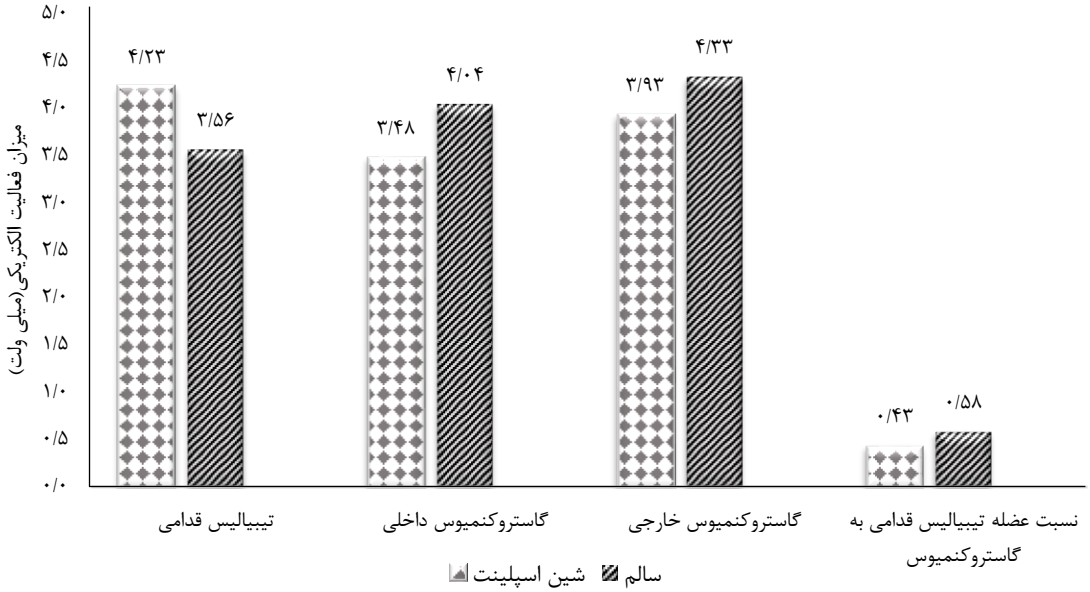
با توجه به اینکه تحقیقات پیشین نشان داده اند که عدم تعادل عضلانی ممکن است یکی از عوامل بروز Shin Splints باشد، در تحقیق حاضر به بررسی فعالیت الکتریکی عضلات قدامی و خلفی ساق پا پرداختیم. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بین فعالیت الکتریکی عضلات درشت نئی قدامی، دوقلو داخلی و خارجی در دو گروه مبتلا به Shin Splints و سالم تفاوت معنی داری وجود ندارد ($p>۰/۰۵$). اگر چه این تفاوت معنی داری نبود، اما فعالیت الکتریکی عضلات درشت نئی قدامی در افراد مبتلا به Shin Splints (۴/۲۳ mv) کمی بیشتر از گروه سالم (۳/۵۶ mv) بود.

اما Rathleff و همکاران که الگوهای فعال سازی عضلات دوقلو و Soleus را در فاز سکون راه رفتن در افراد مبتلا به Shin Splints بررسی کردند به نتیجه دیگری دست یافتند. آن ها دریافتند که در افراد سالم سطح فعال شدن عضله درشت نئی قدامی ۲۵٪ بالاتر از افراد مبتلا است (۱۸). علت تفاوتی که در نتایج این تحقیق با تحقیق حاضر وجود دارد، روش بررسی فعالیت الکتریکی می باشد. در تحقیق Rathleff، فعالیت الکتریکی عضلات در فاز سکون راه رفتن ثبت شده است ولی در تحقیق حاضر در در وضعیت ایستاده و با ایجاد انقباض ایزومتریک بررسی شده است. Clement بیان می‌کند که ضعف عضلات ساق پا به دلیل انتقال نیروی بیش از حد به استخوان درشت نی افراد را مستعد سندروم تنش داخلی درشت نی می‌کند. کاهش قدرت عضلات اندام تحتانی منجر به افزایش فشار بر روی درشت نی حین راه رفتن و دویدن می‌شود، در نتیجه بیماران با سندروم تنش داخلی درشت نی تمایل به کاهش فعالیت عضلات Soleus و درشت نئی قدامی دارند (۱۲)، که این نیز احتمالاً یک مکانیسم حفاظتی نسبت به درد می باشد. Clement همچنین بیان می کند که کاهش فعال سازی عضلات در حین برخورد پاشنه به زمین، منجر به افزایش سرعت حرکات پا و افزایش انتقال نیرو به درشت نی می شود (۱۲). نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق فوق همخوانی ندارد که علت احتمالی آن می‌تواند در تفاوت اجرای تحقیق باشد. همان طور که بیان شد در پژوهش حاضر از الکترومایوگرافی استفاده شده است در حالی که در تحقیق فوق تست های عضلانی برای مقایسه قدرت عضلات مورد استفاده قرار گرفته است. با توجه به نتیجه تحقیق Clement (۱۲) می توان بیان داشت که کاهش فعالیت عضله بتدریج منجر به ضعف عضله می گردد که در این صورت عضله برای انجام حرکت نیاز به درگیر کردن تعداد بیشتر واحد حرکتی می شود.

به طور کلی می توان بیان کرد از یک طرف در افراد ورزشکار شاید کاهش میزان فعالیت عضله باعث بروز درد ساق پا باشد، اما از طرف دیگر گرفتن الکترومایوگرافی در

جدول۱: نتایج آزمون تی مستقل بین دو گروه سالم و مبتلا به Shin Splints

عضله	گروه	انحراف معیار ± میانگین(میلی ولت)	آماره t	p- مقدار	فاصله اطمینان حداقل	فاصله اطمینان حداکثر
درشت نئی قدامی	Shin Splints	۴/۰±۲۳/۹۵	۱/۶۶	۰/۰۵۴	-۰/۱۵	۱/۴۹
	سالم	۳/۱±۵۶/۴۶				
دوقلو داخلی	Shin Splints	۳/۱±۴۸/۰۱	-۱/۴۵	۰/۰۷	-۱/۳۳	۰/۲۲
	سالم	۴/۱±۰۴/۱۵				
دوقلو خارجی	Shin Splints	۳/۱±۹۳/۱۱	-۱/۲۴	۰/۱۱	-۱/۰۷	۰/۲۶
	سالم	۴/۰±۳۳/۴۷				
نسبت فعالیت الکتریکی عضله درشت نئی قدامی به دوقلو	Shin Splints	۰/۰±۴۳/۱۵	۲/۶۲	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۲۸
	سالم	۰/۰±۵۸/۱۶				



نمودار ۱: مقایسه فعالیت الکتریکی عضلات در دو گروه سالم و مبتلا به شین اسپلینت

حالت ایستا نمی تواند مؤید تمام آن چیزی باشد که در حالت دویدن در افراد منجر به درد می شود. لذا علاوه بر کاهش میزان فعالیت عضله به عنوان یکی از عوامل احتمالی در بوجود آمدن درد ساق عوامل دیگری در بروز این عارضه دخالت دارد، که با توجه به اهمیت این عارضه در ورزشکاران نیاز به تحقیقات بیش تر ضروری می باشد.

علاوه بر این نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین گروه سالم و مبتلا به Shin Splints در نسبت میزان فعالیت الکتریکی عضلات درشت نئی به دوقلو وجود دارد (p=۰/۰۱). شاید بیشتر بودن نسبت فعالیت الکتریکی عضله درشت نئی قدامی نسبت به دوقلو در گروه مبتلا نسبت به گروه سالم، نشان دهنده این موضوع باشد که در گروه مبتلا عضله درشت نئی قدامی برای عمل Dorsi Flexion مچ پا تعداد واحدهای حرکتی بیشتری را فرا می خواند. شاید این نشانه ضعف عضله باشد که برای تولید نیروی بیشتر نیاز به تعداد واحدهای حرکتی بیشتری دارد. متفاوت بودن نسبت فعالیت الکتریکی عضله درشت نئی قدامی نسبت به دوقلو ممکن است نشان دهنده آن باشد که عدم تعادل عضلانی عاملی برای بروز Shin Splints است. براساس مطالعات انجام شده، و با توجه به جستجوی محقق تحقیقی در زمینه عدم تعادل عضلانی به وسیله الکترومایوگرافی در ساق پا یافت نشد.

Yuksle و همکاران به بررسی عدم تعادل قدرت عضلات Inversion و Eversion در افراد مبتلا به Shin Splints و مقایسه آن با افراد سالم پرداختند. آن ها قدرت ایزوکینتیک عضلات Invertor و Evertor را در ۳۰ درجه

بر ثانیه و ۱۲۰ درجه بر ثانیه مورد بررسی قرار دادند. نتایج آن ها نشان داد که یکی از عوامل مستعد کننده ابتلای افراد به Shin Splints، ممکن است عدم تعادل قدرت بین عضلات Invertor و Evertor و به نفع عضلات اورتور باشد (۱۹).

در تحقیق حاضر،کوچک تر بودن نسبت فعالیت الکتریکی عضله درشت نئی قدامی به دوقلو در گروه Shin Splints (۰/۴۳ mv) نسبت به گروه سالم (۰/۵۸ mv) نیز نشان دهنده کمتر بودن فعالیت عضله درشت نئی قدامی نسبت به دوقلو می باشد. پس می توان این گونه فرض کرد که هنگام عمل Plantar Flexion در مرحله بلند شدن پاشنه[1] در سیکل راه رفتن که عضلات Dorsi با انجام آن مخالفت می کنند، چون عضله دوقلو در گروه Shin Splints نسبت به عضله درشت نئی قوی تر است، در نتیجه عضله درشت نئی بیشتر تحت فشار قرار می گیرد و باعث بروز درد می شود. در افرادی که دچار ضعف عضله درشت نئی قدامی و سایر عضلات Dorsi Flexor هستند، فرد در فاز اول راه رفتن (به خصوص در مرحله ضربه پاشنه) که احتیاج به Dorsi Flexion، جهت راه رفتن صحیح است، مشکل پیدا می کند (۱۹). عضله درشت نئی در هنگام راه رفتن پا را بالا می آورد و مانع از برخورد انتهای شست به زمین می شود. در راه رفتن و در فاز سکون در مرحله تماس کامل کف پا با زمین[2] عمل ثبات دهی Plantar Flexion مچ را انجام می دهد و در مرحله پیش نوسان[3] انقباض عضله موجب آماده سازی Dorsi Flexion جلو پا می شود (۲۰).

با توجه به این که بین نسبت میزان فعالیت عضله درشت نئی قدامی به دوقلو تفاوت معناداری مشاهده شد، لذا می‌توان بیان کرد که تفاوت بین نسبت میزان فعالیت عضلات قدامی به خلفی در افراد ورزشکار می تواند به عنوان عاملی مرتبط با درد ساق پا باشد. اما با توجه به وجود محدودیت در تعداد عضلاتی که می توان بوسیله الکترومایوگرافی سطحی بررسی کرد، احتمالا اگر سایر عضلات خلفی و قدامی ساق نیز بررسی می‌شد و یا از الکترومایوگرافی سوزنی جهت بررسی عضلات عمقی استفاده می شد شاید نتایج روشن تری بدست می آمد.

به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که ضعف عضلات درشت نئی نسبت به دوقلو ممکن است عاملی برای بروز Shin Splints باشد. بنابراین پیشنهاد می شود که برای تمام ورزشکارانی که فعالیت های استقامتی انجام میدهند و نیز افرادی که تازه فعالیت بدنی را شروع کرده اند، میزان فعالیت این عضلات مورد بررسی قرار گیرد و در صورت داشتن عدم تعادل عضلانی، برای پیشگیری از Shin Splints، به تقویت عضلات پرداخته شود. هم چنین یک راهکار برای افراد مبتلا به Shin Splints نیز می تواند تقویت عضلات درشت نئی باشد. شاید با این روش بتوان تا حدودی از درد افراد مبتلا کم کرد و به بازگشت آن ها به تمرین و مسابقه کمک نمود. لذا با توجه به این نتیجه توصیه می‌گردد تحقیقات آتی بر روی برنامه های تقویتی این عضلات تمرکز نموده و در صورت اثر بخش بودن به عنوان یک روش تمرینی در توانبخشی این آسیب معرفی گردند.

سپاسگزاری

بدین وسیله از تمامی آزمودنی‌هایی که در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند و نیز از مسئولین آزمایشگاه دانشکده علوم ورزشی دانشگاه فردوسی، تشکر می‌نماییم.

منابع

1. Louis.CL Mackinders. Soft tissue injuries in sports medicine. Rauof H. First edition. Tehran: publications of Razavi; 2003: 399. [Persain]

2. Banerjee P, Mclean C. Chronic exertional compartment syndrome with medial tibial stress syndrome in twins. Orthopedics 2011; 34(6): e219-e21.

3. Yates B, White S. The incidence and risk factors in the development of medial tibial stress syndrome among naval recruits. The American journal of sports medicine 2004; 32(3): 772-80.

4. Tweed JL, Campbell JA, Avil SJ. Biomechanical risk factors in the development of medial tibial stress syndrome in distance runners. Journal of the American Podiatric Medical Association 2008; 98(6): 436-44.

[1] Push Off
[2] Loading Response
[3] Preswing

5. Franklyn M, Oakes B, Field B, Wells P, et al. Section modulus is the optimum geometric predictor for stress fractures and medial tibial stress syndrome in both male and female athletes. The American journal of sports medicine 2008; 36(6): 1179-89.

6. Burne S, Khan K, Boudville P, Mallet R, Newman P, Steinman L, et al. Risk factors associated with exertional medial tibial pain: a 12 month prospective clinical study. British journal of sports medicine 2004; 38(4): 441-5.

7. Madeley LT, Munteanu SE, Bonanno DR. Endurance of the ankle joint plantar flexor muscles in athletes with medial tibial stress syndrome: a case-control study. Journal of Science and Medicine in Sport 2007; 10(6): 356-62.

8. Plisky MS, Rauh MJ, Heiderscheit B, Underwood FB, Tank RT. Medial tibial stress syndrome in high school cross-country runners: incidence and risk factors. journal of orthopaedic & sports physical therapy 2007; 37(2): 40-7.

9. Hubbard TJ, Carpenter EM, Cordova ML. Contributing factors to medial tibial stress syndrome: a prospective investigation. Medicine and science in sports and exercise 2009; 41(3): 490-6.

10. Moen M, Bongers T, Bakker E, Zimmermann W, et al. Risk factors and prognostic indicators for medial tibial stress syndrome. Scandinavian journal of medicine & science in sports 2012; 22(1): 34-9.

11. Couture CJ, Karlson KA. Tibial stress injuries: decisive diagnosis and treatment of 'shin splints'. The Physician and sportsmedicine 2002; 30(6): 29-36.

12. Clement DB. Tibial stress syndrome in athletes. The American Journal of Sports Medicine 1974; 2(2): 81-5.

13. Noh B, Ishii T, Masunari A, Harada Y, Miyakawa S. Muscle activation of plantar flexors in response to different strike patterns during barefoot and shod running in medial tibial stress syndrome. The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine 2015; 4(1): 133-41.

14. Türker KS. Electromyography: some methodological problems and issues. Physical Therapy 1993; 73(10): 698-710.

15. Shultz SJ, Perrin DH. Using surface electromyography to assess sex differences in neuromuscular response characteristics. Journal of athletic training 1999; 34(2): 165.

16. Powers CM. Patellar kinematics, part I: the influence of vastus muscle activity in subjects with and without patellofemoral pain. Physical therapy 2000; 80(10): 956-64.

17. Leboucher J, Scharr S, Heitzmann D, Block J, et al. P 027-Feasability study of the use of silicon electrodes for EMG. Gait & Posture. 2018.

18. Hashemi J, Morin E, Mousavi P, Mountjoy K, et al. EMG–force modeling using parallel cascade identification. Journal of Electromyography and Kinesiology 2012; 22(3): 469-77.

19. Yüksel O, Ozgürbüz C, Ergün M, Işlegen C, et al. Inversion/Eversion strength dysbalance in patients with medial tibial stress syndrome. J Sports Sci Med 2011; 10(4): 737-42.

20. Sokhangouei Y, Afsharmand Z. [Biomechanics and pato Biomechanics muscle]. First edition. Tehran. Sports Publication; 2012: 304. [Persain]