گزارش کوتاه
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
دوره ۱۲، دی ۱۳۹۲، ۹۵۴-۹۴۹

مقایسه فعالیت الکتریکی واحدهای حرکتی عضلات شکمی در وضعیت‌های مختلف دراز و نشست: یک گزارش کوتاه

سیدمحمد نیازی[۱]، اکبر زراعت‌پیشه[۲]

دریافت مقاله: ۹۱/۰۶/۱۵ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۱/۰۷/۱۱ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۱/۱۱/۲۹ پذیرش مقاله: ۹۱/۱۲/۰۹

چکیده

زمینه و هدف: قدرت عضلات شکمی تأثیر زیادی بر ثابت نگه‌داشتن تنه و کاهش فشار روی مهره‌های کمری دارد هدف پژوهش حاضر مقایسه فعالیت الکتریکی واحدهای حرکتی عضلات شکمی در وضعیت‌های مختلف دراز و نشست می‌باشد.

مواد و روش‌ها: آزمودنی‌های این پژوهش تجربی را ۱۵ داوطلب مرد سالم بدون سابقه بیماری تشکیل می‌دادند. اطلاعات الکترومیوگرافی سطحی به صورت همزمان از عضلات راست شکمی، مایل خارجی و راست‌رانی در وضعیت‌های مختلف مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. برای تعیین تفاوت آماری در متغیرهای پژوهش از آزمون t زوجی استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان داد عضله راست‌رانی در حرکت دراز و نشست هنگامی که زانوها خم و پاها ثابت است درگیر می‌شود، همچنین، در حرکت دراز و نشست هنگامی که زانوها باز و پاها ثابت است عضله راست شکمی بیشتر از حالتی که زانوها خم و پاها ثابت است درگیر می‌شود.

نتیجه‌گیری: دست‌آوردهای عملی این موضوع کمک می‌کند تا مربیان، هر عضله را با حرکتی که آن را بیشتر درگیر می‌کند، تقویت نمایند.

واژه‌های کلیدی: دراز و نشست، الکترومیوگرافی، راست شکمی، مایل خارجی و راست‌رانی

مقدمه

با توجه به نتایج تحقیقات متعدد که طی سال‌های اخیر انجام گرفته ضرورت و اهمیت پرداختن به ورزش برای همگان آشکار شده است. به همین دلیل، روش‌های تمرینی مختلف و جدید مورد توجه محققان علوم ورزشی قرار گرفته است. قدرت عضلات شکمی تأثیر زیادی بر ثابت نگه‌داشتن تنه وکاهش فشار روی مهره‌های کمری دارد. وقتی عملکرد این عضلات ضعیف شود، نقش ثابت کنندگی آن‌ها نیز ممکن است به صورت منفی تحت تأثیر قرار گیرد؛ این امر ارتباط نزدیکی با شیوع دردهای ناحیه کمری دارد [۱]. شماری از مطالعات الکترومیوگرافی و بیومکانیکی انواع مختلفی از حرکات تمرینی را جهت بهبود قدرت و استقامت عضلات ثابت‌کننده ثانویه توصیه کرده‌اند [۲].

در پژوهش جدیدی با مقایسه سه نوع حرکت با دستگاه تقویت عضلات شکمی در زنان و مردان، حالات اندام‌ها،

۱- (نویسنده مسئول) مربی گروه آموزشی تربیت بدنی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت، جیرفت، ایران
تلفن: ۲۴۱۲۹۰۰- ۰۳۴۸، دورنگار: ۰۳۴۸-۲۴۱۳۵۳۵، پست الکترونیکی: Seyedmohamadniazi@yahoo.com
۲- استادیار گروه آموزشی زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت، جیرفت، ایران

زاویه مفصل زانو و ران و زاویه بین ران و شکم هنگام تمرینات شکمی را از عوامل تأثیرگذار در به کارگیری هر یک از عضلات شکمی و مفصل ران دانسته‌اند [۳].

در پژوهش دیگری انجام تمرینات عضلات شکم بر روی توپ سوئیس بال با کاهش فعالیت عضلات فلکسور ران همراه بود و این تمرینات برای افراد با عارضه کمردرد مفید تشخیص داده شد [۴]. همچنین، تحریکات الکتریکی عضلات شکم بدون هیچ‌گونه حرکت تمرینی، این قابلیت را دارد تا عملکرد واحدهای حرکتی عضلات شکمی در افراد بزرگسال غیرفعال را تا حدودی افزایش دهد [۵].

در یک مطالعه، حرکات تمرینی جدیدی ویژه عضلات شکمی معرفی و مشخص گردید که این حرکات به عنوان تست جهت اندازه‌گیری استقامت عضلات شکمی بسیار کارآمدتر از تست‌های قبلی می‌باشند و این تست‌ها تفاوت‌های جنسیتی را به خوبی لحاظ می‌کنند [۶]. امروزه، اشکال مختلف حرکات تمرینی برای عضلات فلکسور تنه و ران در بسیاری از ورزش‌ها، تست‌ها و برنامه‌های بازتوانی از قبیل درمان دردهای کمری بسیار مورد توجه قرار گرفته است [۷].

تحقیقات متعددی نشان داده‌اند الگوهای به کارگیری عضلات خم‌کننده تنه تا حد زیادی به نوع حرکت تمرینی بستگی دارد [۸]، لذا همواره این خواسته وجود دارد تا حرکاتی طراحی شوند که عضلات ویژه‌ای را از میان عضلات شکمی و یا فلکسورهای ران به فعالیت واداشته و صرفاً آن‌ها را تقویت کنند. با توجه به کمبود و از طرفی تناقض در پژوهش‌های موجود نسبت به ارزیابی چنین قابلیتی، تحقیق حاضر سعی دارد به مقایسه فعالیت الکتریکی واحدهای حرکتی عضلات شکمی در وضعیت‌های مختلف دراز و نشست بپردازد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع تجربی و آزمودنی‌های این تحقیق ۱۵ داوطلب مرد بودند که به صورت تصادفی از بین ۹۵ داوطلب مرد دانشجو از دانشگاه آزاد جیرفت در سال تحصیلی ۱۳۹۰-۱۳۸۹ انتخاب شدند. قبل از اجرای تحقیق پرسش‌نامه اطلاعات پزشکی ورزشی جهت تشخیص سابقهٔ ناراحتی، درد، عمل جراحی و آسیب دیدگی در عضلات مربوطه و فرم رضایت نامه توسط آزمودنی‌ها تکمیل شد و آن‌ها در یک جلسه توجیهی با جزئیات اجرای تست به شکل صحیح آشنا شدند. نمونه‌های انتخاب شده همگی سالم بوده و هیچ‌گونه سابقهٔ ناراحتی، درد، عمل جراحی و آسیب‌دیدگی در عضلات مربوطه را نداشتند. قبل از شروع آزمایش آزمودنی‌ها فرم رضایت نامه‌ای مبنی بر موافقت خود برای شرکت در مراحل کامل پژوهش اعم از آزمون‌های عملی و شرکت در آزمون‌های مربوط به اندازه‌گیری [electromyography (EMG)] را تکمیل کردند.

طبق برنامه تنظیم شده طی دو روز در ساعاتی مشخص (۹ الی ۱۲ صبح) هر روز از آزمودنی‌ها ارزیابی به عمل آمد. در ابتدا مشخصات آنتروپومتریکی آزمودنی‌ها شامل: قد و وزن، اندازه‌گیری شد. آنگاه پارامترهای مختلف الکترومیوگرافی آزمودنی‌ها برحسب واحد میکرو ولت بر ثانیه مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. برای ثبت فعالیت الکتریکی عضلات شکمی در حرکت دراز و نشست در وضعیت‌های مختلف از الکترودهای دو قطبی (دو الکترود ثبت‌کننده سیگنال و یک الکترود زمین) استفاده شد. فاصله بین الکترودها چهار سانتی‌متر بود و مکان الکترودها طبق دستورالعمل شماتیک نرم‌افزار روی بخش میانی شکم عضلات مشخص و سپس الکترودها به نقاط مورد نظر متصل شد. برای انجام هر یک از تست‌های حرکتی به منظور ثبت فعالیت الکتریکی عضلات برحسب واحد

میکروولت بر ثانیه از آزمودنی‌ها خواسته شد که روی یک سطح افقی صاف از جنس چوب قرار گیرند. فعالیت الکتریکی عضلات در حرکت دراز و نشست در وضعیت‌های مختلف برحسب واحد میکروولت بر ثانیه مورد بررسی قرار گرفت.

از دو وضعیت مورد نظر، یکی زانوها خم و دیگری باز بوده و در وضعیت زانو خم، زاویه زانو ۹۰ درجه و زاویه مفصل ران ۱۳۵ درجه قرار داده شد. در وضعیت دیگر یکی از پاها آزاد گذاشته و در دیگری پاها به کمک تسمه به زمین ثابت شد. حین انجام تمامی حرکات، دست‌های آزمودنی به صورت متقاطع روی سینه قرار داشت و سر آزمودنی‌ها نیز در یک وضعیت خنثی قرار گرفت، از طرفی دوره استراحت بین هر یک از تست‌های حرکتی ۲ دقیقه در نظر گرفته شد. هم‌زمان با انجام حرکات، پارامترهای EMG در کامپیوتر برحسب واحد میکروولت بر ثانیه ثبت شد که برای مقایسه و تجزیه و تحلیل عضلات و حرکات مورد استفاده قرار گرفت.

این بررسی طی انجام دو نوع مختلف از حرکت دراز و نشست صورت گرفت بدین نحو که بخش کانسنتریک حرکت در ۲ ثانیه، حفظ حرکت به صورت انقباض ایزومتریک ۲ ثانیه و بخش الکتریک حرکت ۲ ثانیه بود. فرد در حین انجام بخش اول حرکت یعنی انقباض کانسنتریک تا حدی بالا می‌آمد که سر و گردن و شانه‌ها از زمین جدا شده باشد. برای تنظیم حرکت از آهنگ مترونوم استفاده شد. پس از اجرای این حرکت به طور تمرینی ۲ دقیقه استراحت منظور و سپس حرکت‌های اصلی جهت ثبت داده‌ها انجام گرفت.

در پژوهش حاضر جهت توصیف متغیرها از آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) و برای تجزیه و تحلیل یافته‌ها از آمار استنباطی استفاده شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون t زوجی در سطح معناداری (α=۰/۰۵) استفاده شد. نرم‌افزار مورد استفاده در این پژوهش SPSS نسخه ۱۷ بود.

نتایج

پانزده نفر مرد داوطلب با دامنه سنی ۱/۲۶±۲۲/۳۳ سال، قد ۶/۳۱±۱۷۵/۸۰ سانتی‌متر، وزن ۵/۴۱±۷۴/۰۳ کیلوگرم، سابقه ورزشی ۱/۰۱± ۲ سال و شاخص توده بدن ۱/۸۰±۲۴/۱۹ در این تحقیق حضور داشتند. نتایج آزمون t زوجی نشان داد بین میانگین‌های مربوط به میزان فعالیت الکتریکی عضله راست شکمی در دو حالت زانو خم پاها ثابت و زانو باز پاها ثابت از حرکت دراز و نشست تفاوت معنی‌داری وجود دارد (p<۰/۰۰۱). نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در حرکت دراز و نشست هنگامی که زانوها باز و پاها ثابت است عضله راست شکمی بیشتر از حالتی که زانوها خم و پاها ثابت است درگیر می‌شود (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه میانگین‌های میزان فعالیت الکتریکی عضلات راست شکمی، مایل شکمی و راست‌رانی در دو حالت زانو خم پاها ثابت و زانو باز پاها ثابت از حرکت دراز و نشست

نام عضله	تعداد	وضعیت		آزمون t زوجی		
		زانو خم و پاها ثابت	زانو باز و پاها ثابت	درجه آزادی	t محاسبه شده	مقدار p
راست شکمی	۱۵	۵۲۷۸±۴۳۲/۱۴	۷۹۶۸±۵۹۳/۰۳	۱۴	۵/۵۵۸	<۰/۰۰۱
مایل شکمی	۱۵	۵۷۳۰±۵۲۲/۱۴	۵۸۲۶±۴۵۲/۰۹	۱۴	۳/۴۷۰	۰/۰۰۴
راست رانی	۱۵	۷۹۱۳±۴۵۳/۵۰	۵۴۳۵±۳۴۷/۶۰	۱۴	۵/۰۱۶	<۰/۰۰۱

همچنین، بین میانگین‌های مربوط به میزان فعالیت الکتریکی عضله مایل شکمی در دو حالت زانو خم پاها ثابت و زانو باز پاها ثابت از حرکت دراز و نشست تفاوت معنی‌داری وجود دارد (p=۰/۰۰۴). این نشان می‌دهد در حرکت دراز و نشست هنگامی که زانوها باز و پاها ثابت است عضله مایل شکمی بیشتر از حالتی که زانوها خم و پاها ثابت است درگیر می‌شود. نتایج جدول [۱]، نشان می‌دهد بین میانگین‌های مربوط به میزان فعالیت الکتریکی عضله راست‌رانی در دو حالت زانو خم پاها ثابت و زانو باز پاها ثابت از حرکت دراز و نشست تفاوت معنی‌داری وجود دارد (p<۰/۰۰۱). این نتایج حاکی از آن است که در حرکت دراز و نشست هنگامی که زانوها باز و پاها ثابت است عضله راست‌رانی کمتر از حالتی که زانوها خم و پاها ثابت است درگیر می‌شود.

بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد عضله راست‌رانی به میزان زیادی در حرکت دراز و نشست هنگامی که زانوها خم و پاها ثابت است درگیر می‌شود در حالی که میزان فعالیت آن در حرکت دراز و نشست هنگامی که زانوها باز و پاها ثابت می‌باشد، کمتر است. از طرفی نتایج این پژوهش نشان می‌دهد در حرکت دراز و نشست هنگامی که زانوها باز و پاها ثابت است عضله راست شکمی بیشتر از حالتی که زانوها خم و پاها ثابت است درگیر می‌شود. همچنین در حرکت دراز و نشست هنگامی که زانوها باز و پاها ثابت است عضله مایل شکمی بیشتر از حالتی که زانوها خم و پاها ثابت است درگیر می‌شود.

Bretons و همکاران در تحقیقات خود، حرکات تمرینی جدیدی ویژه عضلات شکمی پیشنهاد می‌کنند و بیان می‌دارند این حرکات به عنوان تست جهت اندازه‌گیری استقامت عضلات شکمی بسیار کارآمدتر از تست‌های قبلی می باشند و این تست‌ها تفاوت‌های جنسیتی را به خوبی لحاظ می‌کنند [۶]. تحقیقات نشان داده‌اند سطح فعالیت عضله راست‌رانی در حرکت دراز و نشست با زانوی راست، در مقایسه با عضله خیاطه کاهش نشان می‌دهد. در این رابطه محققین چنین پیشنهاد کرده‌اند رفتار متفاوت عضله راست‌رانی ممکن است در ارتباط با نقش اضافی این عضله به عنوان اکستنسور زانو باشد [۸].

با وجود آن که حرکت دراز و نشست در وضعیت‌های مختلف موجب فعالیت شدید عضلات شکمی می‌شوند اما تحقیقات نشان داده‌اند برخی از این وضعیت‌های مختلف در مورد تقویت عضلات ناحیه شکمی اختصاصی‌تر می‌باشند. به طور مثال Nolte و همکاران در پژوهش خود با مقایسه سه نوع حرکت با دستگاه تقویت عضلات شکمی در زنان و مردان، حالات اندام‌ها، زوایای مفاصل زانو و ران و زاویه بین ران و شکم هنگام تمرینات شکمی را از عوامل تأثیرگذار در به کارگیری هر یک از عضلات شکمی و مفصل ران دانسته‌اند [۳].

عضلات تنه به علت نقشی که در حفظ وضعیت ستون فقرات دارند باید از لحاظ قدرت، انعطاف و استقامت در حد بهینه و مطلوبی بوده و در تعادل به سر ببرند، هر گونه اختلالی در این عضلات بر ساختار ستون فقرات تأثیر سوء گذاشته عارضه‌ها و ناهنجاری‌های ثانویه را ایجاد می‌کند. عضلات تنه به ویژه شکم در حین انجام حرکات و فعالیت‌های مختلف نقش تثبیت‌کننده ستون فقرات و لگن را ایفا می‌نمایند بنابراین در حفظ تعادل ایستا و پویایی بدن نقش مهمی دارد.

نتیجه‌گیری

چون هدف اصلی از انجام حرکت دراز و نشست، تقویت عضلات شکمی و نه فلکسورهای ران می باشد، بنابراین

تعدیل حرکات تمرینی و به ویژه وضعیت پاها و زاویه زانو و ران باید به گونه‌ای باشد که در آن حرکت، حداقل فعالیت فلکسورهای ران انجام شود. بنابر نتایج این پژوهش، مربیان تیم‌ها که درصدد هستند هر یک از عضلات را مطابق با عمل ویژه آن برای اجرای مهارت و یا به دست آوردن تناسب ساختاری به‌کار گیرند، این موضوع را مد نظر قرار دهند که هر عضله را با حرکتی که آن را بیشتر درگیر می‌کند، تقویت نمایند.

تشکر و قدردانی

از کلیه افرادی که در مراحل مختلف این پژوهش و در اختیار گذاشتن نمونه‌ها و انجام تست ورزش همکاری داشته‌اند، صمیمانه قدردانی می‌شود.

References

[1] Robinson M, Lees Barton G. An electromyography investigation of a abdominal exercises and the effects of fatigue. *J Ergonomics London* 2005; 48(11): 1604-19.

[2] Escamilla R, Balb E, Dewitt R, Jew P. Electromyography analysis of traditional and nontraditional abdominal exercises: Implication for rehabilitation and training. *J Physical Therapy* 2006; 86(5):656-72.

[3] Nolte K, Krüger PE, Els PS, Nolte H. Three dimensional musculoskeletal modelling of the abdominal crunch resistance training exercise. *J Sports Sci* 2012; 124(3): 132-48

[4] Sundstrup E, Jakobsen MD, Andersen CH, Jay K, Andersen LL. Swiss ball abdominal crunch with added elastic resistance is an effective alternative to training machines. *Int J Sports Phys Ther* 2012; 7(4): 72-90.

[5] Miura M, Seki K, Ito O, Handa Y, Kohzuki M. Electrical stimulation of the abdomen preserves motor performance in the inactive elderly: a randomized controlled trial. *Tohoku J Exp Med* 2012; 228(2): 93-101.

[6] Brotons-Gil E, García-Vaquero MP, Peco-González N, Vera-Garcia FJ. *Flexion-rotation trunk test to assess* abdominal muscle endurance: reliability, learning effect and sex differences. *J Strength Cond Res* 2012; 8(6): 102-13.

[7] Eskandari E. Investigation the relation between abdominal muscle strange, hamstring and iliopsoas muscle flexibility with lumbar arch rate. Thesis, Tehran University. 2006. [Farsi]

[8] Sternilicht E, Rugg S, Ujii Larissa LF, Omomitsu keri FT, Eki Matt MS. Electromyographic comparison of a stability ball crunch with a traditional crunch. *J Strength and Conditioning Res* 2007; 21(2): 506-9.

Comparison of Motor Unit Electrical Activity of the Abdominal Muscles During Different Positions of Sit-Up: A Short Report

S.M. Niazi[1], A.Zeraat pishe[2]

Received: 05/09/2012 Sent for Revision: 02/10/2012 Received Revised Manuscript: 17/02/2013 Accepted: 27/02/2013

Background and Objectives: Abdominal muscles' strength has a large impact on the trunk, sustains static, and reduces the pressure on the lumbar spine. Therefore, the purpose of the present study was to compare the motor unit electrical activity of the abdominal muscles during different positions of sit-up.

Materials and Methods: This experimental study was conducted on valunter fifteen participates without any history of neural diseases male. Surface electromyography were measured from rectus abdomen's, oblique externus during sit-up exercise. Student *t*-test was used for statistical analysis.

Results: The results indicated that the rectus femora's muscle in sit-ups flexed and supported leg exercise whereas their activity in sit-up. Also the oblique externus abdominal muscle was more active in sit-up extended and supported legs exercise than their activity in sit-up extended and supported legs.

Conclusion: The functional results of this study help to coach, notice to this fact that strengthen any muscle with motion that more involved it.

Key words: Sit-up, Electromyography, Rectus abdominals, Oblique externus and Rectus femoris muscles

Funding: This research was funded by Islamic Azad University Branch.

Conflict of interest: None declared.

Ethical approval: The Ethics Committee of Islamic Azad University Branch approved the study.

How to cite this article: Niazi S.M, Zeraat pishe A. Comparison of Motor Unit Electrical Activity of the Abdominal Muscles During Different Positions of Sit-Up: A Short Report. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2013; 12(10): 949-54. [Farsi]

1- Academic Member, Dept. of Patology, Islamic Azad University Jiroft Branch, Jiroft, Iran
Corresponding Author: Tel: (0348) 2412900, Fax:(0348) 2413535, E-mail: Seyedmohamadniazi@yahoo.com
2- Assistance Prof., Dept. of Biology, Islamic Azad University Jiroft Branch, Jiroft, Iran