المپیک
سال شانزدهم – شماره ۱ (پیاپی ۴۱) بهار ۱۳۸۷

تاریخ دریافت: ۸۵/۱۲/۲۶
تاریخ تصویب: ۸۶/۵/۲۴

مقایسهٔ فعالیت الکتریکی عضلات شکمی و تاکننده‌های ران در وضعیتهای مختلف از حرکات درازونشست و کرانچ

❖ **دکتر حمید محبی؛** دانشیار دانشگاه گیلان *
❖❖ **سیدعلی حسینی؛** کارشناس‌ارشد تربیت‌بدنی و علوم ورزشی
❖❖❖ **طاهر افشارنژاد؛** کارشناس‌ارشد تربیت‌بدنی و علوم ورزشی
❖❖❖❖ **سعیده شادمهری؛** دانشجوی کارشناسی‌ارشد تربیت‌بدنی و علوم ورزشی
❖❖❖❖❖ **ندا آقایی؛** دانشجوی کارشناسی‌ارشد تربیت‌بدنی و علوم ورزشی

چکیده: **هدف پژوهش حاضر عبارت است از بررسی میزان فعالیت الکتریکی عضلات شکمی و تاکننده‌های ران در وضعیتهای مختلف از حرکات درازونشست و کرانچ. آزمودنیهای این پژوهش را ۱۵ داوطلب مرد سالم (سن ۱/۴±۲۱/۵۲ سال، قد ۵/۸۶±۱۷۵/۳ سانتی‌متر، وزن ۶/۲±۷۳/۴ کیلوگرم، و چربی بدن ۲/۱±۱۲/۴ درصد)، بدون سابقهٔ بیماریهای عصبی، کمردرد و آسیب در مفاصل و عضلات بالاتنه و ران تشکیل می‌دادند. اطلاعات الکترومیوگرافی سطحی شامل میانگین الکترومیوگرافی (AEMG) به صورت هم‌زمان از عضلات شکم (راست شکمی و مایل خارجی) و تاکننده‌های ران (راست‌رانی و خیاطه) در حرکات درازونشست و کرانچ و در ترکیبی از وضعیتهای زانوی خم و باز و در حالتی که پاها ثابت یا آزاد گذاشته شده بودند جمع‌آوری و ثبت شد. میانگین الکترومیوگرافی عضلات در هر یک از حرکات با انجام ۵ تکرار و به کمک مترونرم به لحاظ زمانی نرمال‌سازی شد.**

نتایج نشان داد عضلات تاکنندهٔ ران به میزان زیادی هنگام حرکت درازونشست درگیر می‌شوند (۴۶۸/۳۱±۵۴۱۷/۸ میکروولت)، در حالی که میزان فعالیت آنها در حرکت کرانچ بسیار اندک است (۳۱۰/۵۳±۱۶۵۹/۷ میکروولت). از طرفی عضلات شکمی در هر دو حرکت کرانچ (۱۳۰۳/۵۴±۳۹۸۷۸ میکروولت) و درازونشست (۵۴۸/۰۹±۸۱۰۶/۳ میکروولت) به میزان بالایی درگیر می‌شوند. همچنین، فعالیت عضلات تاکنندهٔ ران در حرکت درازونشست هنگامی که زانوها خم و پاها بدون حمایت بود افزایش یافت (از ۳۳۵±۲۲۲۶/۵ به ۴۰۴/۸±۲۶۴۱ میکروولت)، درحالی که این وضعیت سطح فعالیت عضلات شکمی را تغییر نداد. نتایج کلی این پژوهش نشان داد هر یک از عضلات تاکنندهٔ ران و تنه در انواع مختلف حرکات تمرینی یکسان عمل نمی‌کنند. هر گونه دستکاری و یا تعدیل در این حرکات باعث می‌شود تا از میان عضلات تاکنندهٔ تنه و مفصل ران یکی به صورت اختصاصی وارد عمل شود و بقیه به صورت همکار عمل کنند.

واژگان کلیدی: درازونشست، عضلات تاکنندهٔ ران، عضلات شکمی، فعالیت الکتریکی، کرانچ

* **E.mail: mohebbi_h@yahoo.com**

مقدمه

ساختار مهره‌های کمری اساساً ناپایدار است و در نتیجه حفظ پایداری آنها باید از طریق سیستم عضلانی اطراف آنها ایجاد شود (۲، ۷، ۲۹). از جمله عضلاتی که مهره‌های کمری را تحت تأثیر قرارمی‌دهند و در حفظ پایداری این ناحیه نقش اساسی دارند، عضلات ناحیهٔ قدامی دیوارهٔ شکمی (**راست‌شکمی**[1]، **مایل خارجی**[2] و **داخلی**[3]، **عرضی شکمی**[4]) است. اگر چه اولین عضلاتی که در ثابت‌کردن ناحیهٔ کمری نقش ایفا می‌کنند، عضلهٔ عرضی شکمی و مایل داخلی است (۱۹، ۲۰)، نقش عضلات راست شکمی ومایل خارجی را نباید نادیده گرفت (۲۹). این عضلات در حرکت‌دادن ستون مهره‌ها نقش اولیه و در ثابت نگه داشتن ستون فقرات نقش ثانویه را دارند. نقش اخیر آنها به ویژه هنگام اعمال بار کارهای سنگین روی ستون مهره‌ها، همچنین به دنبال آسیب یا ناهنجاریهای ناحیهٔ تنه و ستون مهره‌ها اهمیت بسیار دارد (۴، ۱۶). در چنین مواقعی ممکن است عملکرد ضعیف عضلات **ثابت‌کنندهٔ ثانویه**[5]، فشار روی **ثابت‌کننده‌های اولیه**[6] را افزایش دهد و احتمال آسیب به ستون مهره‌ها افزایش یابد (۴، ۱۶). مطالعات قبلی نشان داده‌اند کاهش قدرت و استقامت عضلات ثابت‌کنندهٔ ثانویه ستون مهره‌ها با دردهای کمری ارتباط بسیار بالایی دارد (۲۳).

امروزه اشکال مختلف حرکات تمرینی برای عضلات تاکنندهٔ تنه و ران در بسیاری از ورزشها و برنامه‌های بازتوانی از قبیل درمان دردهای کمری بسیار مورد توجه قرار گرفته است (۱، ۲، ۲۲، ۲۵). عضلات شکمی معمولاً به واسطهٔ فلکشن تنه از طریق انقباضهای عضلانی درونگرا به فعالیت واداشته می‌شوند. برای تقویت این عضلات، حرکات تمرینی‌ای که اغلب مورد استفاده قرار می‌گیرند، حرکات درازونشست و کرانچ‌اند که در آن فرد به پشت دراز می‌کشد، سپس تمام یا بخشی از اندام فوقانی خود را از زمین بلند می‌کند (۵).

کنراد و همکاران نشان داده‌اند الگوهای به‌کارگیری عضلات خم‌کنندهٔ تنه تا حد زیادی به نوع حرکت تمرینی بستگی دارد (۱۳). **گیمارس** و همکاران و **هیلدربراند** و همکاران نشان دادند حرکت کرانچ در تقویت عضلات ناحیهٔ شکمی اختصاصی‌تر عمل می‌کند (۹، ۱۱). از آنجا که هدف اصلی از انجام حرکات کرانچ و درازونشست، تقویت عضلات شکمی نسبت به فلکسورهای ران است، تعدیل حرکات تمرینی به ویژه وضعیت پاها و زاویهٔ زانو و ران باید به گونه‌ای باشد که در آن حرکت، حداقل فعالیت تاکننده‌های ران انجام شود. فرضیه‌های زیادی در مورد چگونگی تعدیل حرکات تمرینی جهت تأثیرگذاری بیشتر آن بر عضلات خاص وجود دارد که به تغییر در **دامنهٔ حرکتی**[7]، یا تغییر وضعیت آغازین برای حرکت درازونشست و کرانچ می‌توان اشاره کرد (مثل خم یا راست بودن زانوها و ثابت یا آزاد نگه داشتن پاها هنگام انجام این حرکات) (۱، ۲۷). برای آزمون این فرضیه‌ها از فعالیت **الکترومیوگرافی**[8] (EMG) هم‌زمان هر یک از عضلات تاکنندهٔ تنه و ران در

1. Rectus abdominis
2. External oblique
3. Internal oblique
4. Transversus obdominis
5. Secondary stabilizer
6. Primary stabilizers
7. Rang of motion
8. Electromyography

وضعیتهای حرکتی متفاوت، تحت شرایط استاندارد شده در این مطالعه استفاده شده است. بنابراین هدف پژوهش حاضر عبارت است از بررسی فعالیت الکتریکی عضلات شکمی (راست‌شکمی و مایل خارجی)، و تاکنندهٔ ران (راست‌رانی و خیاطه) در حرکات درازونشست و کرانچ با تغییر زاویهٔ زانوها، همچنین در وضعیتهایی که پاها ثابت یا آزاد نگه داشته شده‌اند.

روش‌شناسی

آزمودنیها. ۱۵ داوطلب مرد سالم با میانگین سن ۱٫۴ ± ۲۱٫۵۲ سال، قد ۵٫۸۶ ± ۱۷۵٫۳ سانتی‌متر، و وزن ۶٫۲ ± ۷۳٫۴ کیلوگرم، و درصد چربی بدن ۲٫۱ ± ۱۲٫۴ درصد به عنوان آزمودنی در این مطالعه شرکت کردند. آزمودنیها قبل از اجرای تحقیق پرسش‌نامهٔ اطلاعات پزشکی ورزشی، و فرم رضایت‌نامه را تکمیل کردند و در جلسه‌ای توجیهی با تجهیزات، روش انجام حرکات و اجرای تست به شکل صحیح آشنا شدند. آزمودنیها حداقل به مدت ۱ سال قبل از اجرای آزمون سابقهٔ شرکت در فعالیتهای بدنی را نداشتند. همچنین، چربی زیرپوستی آنها در ناحیهٔ تاج خاصره کمتر از ۲۴٫۵ میلی‌متر بود (۱۰). این افراد هیچ‌گونه سابقهٔ بیماریهای عصبی، کمردرد، عمل جراحی و آسیب در مفاصل و عضلات بالاتنه و ران نداشتند.

روش انجام آزمونهای حرکتی. برای انجام هر یک از آزمونهای حرکتی به منظور ثبت فعالیت الکتریکی عضلات از آزمودنی خواسته شد که روی سطح افقی صاف از جنس چوب قرار گیرد و حرکت درازونشست و کرانچ را انجام دهد. حرکت درازونشست با بلندکردن مستقیم قسمت فوقانی و فلکشن لگن و حرکت کرانچ با ثابت بودن لگن و قسمت کمری و بلند کردن سروسینه از زمین انجام شد (۵). هر یک از حرکات درازونشست و کرانچ در این مطالعه در چهار وضعیت زانو خم و پاها ثابت، زانو خم و پاها بدون حمایت، زانو باز و پاها ثابت و زانو باز و پاها بدون حمایت اجرا شد. در حرکات زانو خم زاویهٔ زانوها ۹۰ و زاویهٔ رانها ۱۳۵ درجه بود. در حرکات با پای ثابت، پاها با تسمه ثابت شدند. برای اجرای حرکات از آزمودنی خواسته شد تا روی سطح افقی صاف و چوبی دراز بکشد، دستهای خود را به صورت متقاطع روی سینه قرار دهد، و سر خود را در وضعیت خنثی نگه دارد. همچنین، از آنها خواسته شد در حرکت درازونشست قسمت فوقانی (تنه) خود را با عمل فلکشن لگن بلند کنند و در حرکت کرانچ به دلیل ثابت بودن لگن و قسمت کمر، سر و سینهٔ خود را از زمین بلند کنند (۵). مدت استراحت بین حرکات ۲ دقیقه در نظر گرفته شد. فعالیت الکتریکی عضلات راست شکمی، مایل شکمی، راست رانی و خیاطه سمت چپ بدن در حرکات درازونشست و کرانچ ثبت شد. درصد چربی بدن از طریق دستگاه Inbody مدل 3.0 (ساخت کشور کره) اندازه‌گیری شد.

ثبت الکترومیوگرافی. برای ثبت EMG از الکترودهای دوقطبی (دو الکترود ثبت‌کنندهٔ سیگنال و یک الکترود زمین) و دستگاه Muscle Tester هشت کاناله مدل ME3000 ساخت شرکت مگاالکترونیک فنلاند استفاده شد. برای کاهش امپدانس الکتریکی در محل اتصال لیدها، ابتدا موهای زاید پوست زده شد. سپس پوست با استفاده از پنبه‌ای آغشته به الکل تمیز شد. معیار رسیدن به سطح مطلوب امپدانس پوست (مقاومت کم) این بود که رنگ پوست به حالت قرمز روشن درآید. برای رسیدن پوست به شرایط امپدانس الکتریکی ثابت ۵

دقیقه زمان صرف شد (۱۲). سپس از لیدهای ژل مرطوب Ag و AgCl نوع Medicotest blue sensor استفاده شد. فاصلهٔ بین الکترودها ۲ سانتی‌متر بود و مکان الکترودها طبق دستورالعمل شماتیک برنامه Megawin ver.2 روی بخش میانی شکم هر یک از عضلات راست شکمی، مایل خارجی، راست‌رانی و خیاطه مشخص شد. سپس الکترودها به نقاط مورد نظر متصل شدند. برای کاهش نویز، سایر دستگاههای برقی از دستگاه اندازه‌گیری دور نگه داشته شد و دمای اتاق نیز تا حد امکان ثابت بود (حدوداً ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد). همچنین، سیمها با چسب به بدن بسته و کاملاً محکم شدند (۱۸). برای ایجاد هماهنگی بین اجرای آزمونهای حرکتی و اندازه‌گیری EMG از زنگ هشدار دستگاه EMG برای شروع و خاتمه حرکت استفاده شد. سیگنالهای ثبت‌شدهٔ EMG، توسط الکترودها به کمک پیش‌تقویت‌کننده (Megawin، Mega Electronic، فنلاند) با محدودهٔ فرکانس ۸ HZ (High pass) تا ۵۰۰HZ (Low pass) تقویت شدند. سپس توسط مبدل آنالوگ به دیجیتال (A/D) ۱۲ بیت، هشت کاناله، با حساسیت ۳ میکروولت و قدرت تفکیک ۲/۹۵ میکروولت نوع ۱۱۰db ساخت همان کارخانه رمزگذاری و با کابل نوری به رایانه منتقل می‌شد.

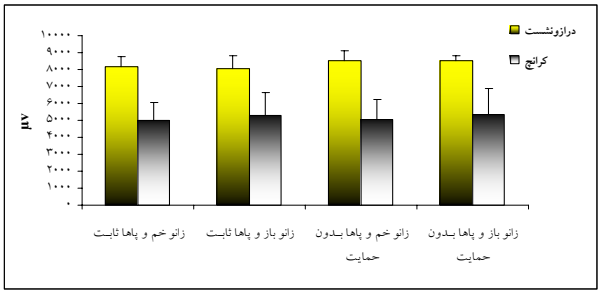
پردازش سیگنال. برای پردازش سیگنال و محاسبهٔ AEMG از نرم‌افزار Megawin ver.2 استفاده شد. AEMG عضلات در هر یک از حرکات با انجام ۵ تکرار و به کمک مترونرم به لحاظ زمانی نرمال‌سازی شد. انجام هر تکرار برای هر حرکت ۴ ثانیه به طول می‌انجامید، به طوری که ۲ ثانیه برای انقباض کانسنتریک و ۲ ثانیه برای انقباض اکسنتریک زمان صرف می‌شد.

تجزیه و تحلیل آماری. در پژوهش حاضر برای تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده، علاوه بر استفاده از روشهای آمار توصیفی، از روشهای آمار استنباطی شامل آزمون t استودنت استفاده شد. سطح آماری قابل قبول در این تحقیق $P\leq ۰/۰۵$ بود و برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

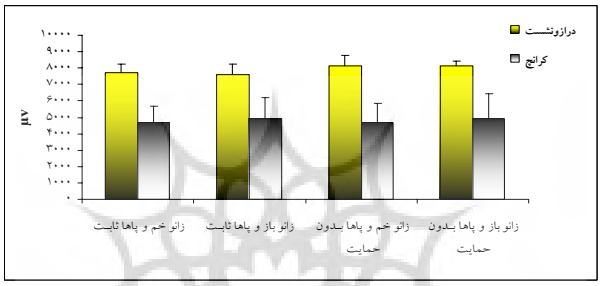
یافته‌ها

پس از جمع‌آوری داده‌ها اطلاعات مربوط به تغییرات الکترومیوگرافی هر یک از عضلات در دو حرکت کرانچ و درازونشست در وضعیتهای مختلف به طور جداگانه بررسی شد. شکلهای ۱ تا ۴ به ترتیب تغییر در میانگین AEMG عضلات راست شکمی، مایل خارجی، راست‌رانی و خیاطه را در چهار وضعیت زانو خم و پاها ثابت، زانو باز و پاها ثابت، زانو خم و پاها بدون حمایت، زانو باز و پاها بدون حمایت در هر یک از حرکات کرانچ و درازونشست نشان می‌دهد. با توجه به داده‌های شکل ۱ مشاهده می‌شود که سطح فعالیت عضلهٔ راست شکمی در هر یک از دو حرکت کرانچ و درازونشست به طور مجزا در وضعیتهای مختلف تحت تأثیر وضعیت پاها و زاویهٔ زانو قرارنمی‌گیرد. از طرفی فعالیت این عضله در حرکت درازونشست نسبت به حرکت کرانچ در همهٔ وضعیتها بیشتر است.

با توجه به داده‌های شکل ۲ مشاهده می‌شود که سطح فعالیت عضلهٔ مایل خارجی در هر یک از دو حرکت کرانچ و درازونشست به طور مجزا در وضعیتهای مختلف تحت تأثیر وضعیت پاها و زاویهٔ زانو قرارنمی‌گیرد. از طرفی فعالیت این عضله در حرکت درازونشست نسبت به حرکت کرانچ در همهٔ وضعیتها بیشتر است.



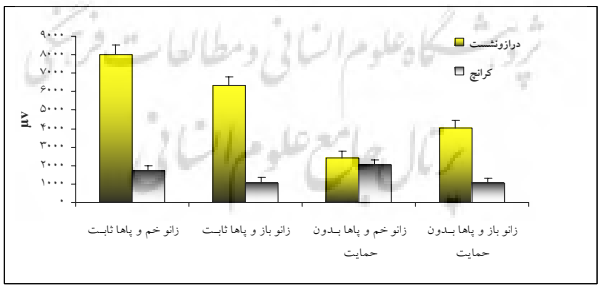
شکل ۱. تغییر میانگین AEMG عضلهٔ راست‌شکمی در وضعیتهای مختلف حرکات کرانچ و درازونشست



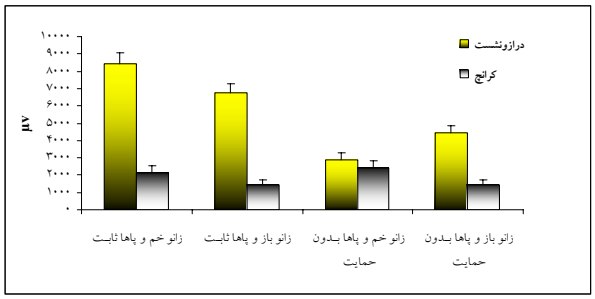
شکل ۲. تغییر میانگین AEMG عضلهٔ مایل خارجی در وضعیتهای مختلف حرکات کرانچ و درازونشست

شکل ۳ نشان می‌دهد عضلهٔ راست‌رانی در حرکت درازونشست بیشتر از حرکت کرانچ درگیر می‌شود. همچنین، فعالیت این عضله در حرکت درازونشست هنگامی که زانوها خم و پاها ثابت است نسبت به بقیهٔ وضعیتها بیشتر است.

شکل ۴ نشان می‌دهد عضلهٔ خیاطه در حرکت درازونشست بیشتر از حرکت کرانچ درگیر می‌شود. همچنین، فعالیت این عضله در حرکت درازونشست هنگامی که زانوها خم و پاها ثابت است نسبت به بقیهٔ وضعیتها بیشتر است.



شکل ۳. تغییر در میانگین AEMG عضلهٔ راست‌رانی در وضعیتهای مختلف حرکات کرانچ و درازونشست



شکل ۴. تغییر میانگین AEMG عضلهٔ خیاطه در وضعیتهای مختلف حرکات کرانچ و درازونشست

بحث و نتیجهگیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد عضلات تاکنندهٔ ران به میزان زیادی حین حرکت درازونشست درگیر میشوند، در حالی که میزان فعالیت آنها در حرکت کرانچ بسیار اندک است. از طرفی عضلات شکمی در هر دو حرکت کرانچ و درازونشست به میزان بالایی درگیر میشوند. با این وجود، میزان آن به نسبت در حرکت درازونشست بیشتر است (۳mv). همچنین، فعالیت عضلات تاکنندهٔ ران در حرکت درازونشست هنگامی که زانوها خم و پاها ثابت باشد بیشتر است (۲mv)، درحالی که تغییر وضعیت زانوها سطح فعالیت عضلات شکمی را تغییر نداد. در پژوهش حاضر در حرکت کرانچ با خمبودن زانوها تاکنندههای مفصل ران فعالیت قابل ملاحظهای را از خود نشان دادند.

اندرسون و همکاران چنین بیان میکنند که فعالیت زیاد عضلات تاکنندهٔ مفصل ران در این وضعیت جهت جلوگیری از **چرخش لگن به عقب**[1] صورت میگیرد و در این حرکت سطح فعالیت عضلهٔ مایل خارجی نسبت به راست شکمی پایینتراست (۱). از طرفی اعمال چرخش همراه با حرکت فلکشن ستون فقرات فعالیت عضلهٔ مایل خارجی را افزایش میدهد (۲، ۱۱). تحقیقات نشان دادهاند سطح فعالیت عضلهٔ راستِرانی در حرکت درازونشست با زانوی راست، در مقایسه با عضلهٔ خیاطه کاهش نشان میدهد (۱، ۶).

در این رابطه محققان چنین پیشنهاد کردهاند که رفتار متفاوت عضلهٔ راستِرانی ممکن است در ارتباط با نقش اضافی این عضله به عنوان اکستنسور زانو باشد (۱، ۶). عضلات شکمی در هر دو حرکت کرانچ و درازونشست به میزان بالایی درگیر میشوند، هر چند میزان آن در حرکت درازونشست به نسبت بیشتر است. با وجود آنکه هر دو حرکت درازونشست و کرانچ موجب فعالیت شدید عضلات شکمی میشوند، برخی تحقیقات نشان دادهاند حرکت کرانچ در مورد عضلات ناحیهٔ شکمی اختصاصیتر است (۹). هنگام حرکت کرانچ عضلات شکمی به عنوان حرکتدهندهٔ اولیه وارد عمل میشوند. در نتیجه در این حرکت درگیر شدن عضلات تاکنندهٔ ران کمتر است (۱۷). در مقابل هنگام حرکت درازونشست عضلات شکمی تنها در یکسوم اولیهٔ حرکت به کار گرفته میشوند. بنابراین، عضلات تاکنندهٔ ران در این حرکت درگیرمیگردند(۹).

1. Back ward tilt

جوکر و همکاران چنین بیان می‌کنند که حرکت کرانچ، عضلات شکمی را به میزان زیادی درگیر و تقویت آنها را تسهیل می‌کند، در حالی که کم‌ترین فشار را روی مهره‌ها اعمال می‌کند (۱۱). در مقابل حرکت درازونشست نیز با آنکه عضلات شکمی را درگیر می‌کند، فشار زیادی را به نسبت بر مهره‌های کمری وارد می‌سازد. در نتیجه، با آنکه هر دو حرکت عضلات شکمی را درگیر می‌کنند، از آنجا که حرکت کرانچ فشار کمتری را به مهره‌های کمری وارد می‌سازد، نسبت به حرکت درازونشست اهمیت بیشتری دارد (۲). در انقباضهای پویای این تحقیق چنین مشاهده شده است که فعالیت EMG تمامی عضلات شکمی درگیر در حرکت درازونشست و کرانچ در مرحلهٔ بالاآمدن و هنگام انقباض کانسنتریک، ۵۰ درصد بیشتر از فعالیت آنها در مرحلهٔ پایین رفتن و حین انقباض اکسنتریک است (۳، ۲۶).

هیلدنبراند و **نوبل** چنین بیان می‌کنند که افزایش فلکشن مفصل ران فعالیت عضلات شکمی را کاهش می‌دهد و به‌طور کلی عامل منفی در انجام تمرینات شکمی کارآمد و بی‌خطر است (۱۰). برخی تحقیقات گزارش کرده‌اند برای افزایش فعالیت عضلات شکمی، پاها باید بدون حمایت، زانوها خم و مفصل ران ثابت باشد (۲۸، ۲۹).

در پژوهش حاضر مشاهده شد که تغییر در وضعیت پاها، حمایت یا عدم حمایت پاها سطح فعالیت عضلات شکمی را در حرکات درازونشست و کرانچ به صورت معناداری تحت تأثیر قرارنمی‌دهد.

اندرسون و همکاران بیان می‌کنند از آنجا که هیچ یک از عضلات شکمی از مفصل ران عبور نمی‌کنند، چنین چیزی نباید دور از انتظار باشد (۱).

همچنین در این پژوهش سطح فعالیت عضلات راست شکمی و مایل خارجی در حرکت درازونشست، بین وضعیتهایی که زانوها به حالت خم یا راست ثابت شده بودند تفاوتی وجود نداشت. این نتایج با مطالعات قبلی همخوانی دارد (۱، ۱۵، ۲۴)، اگر چه برخی تحقیقات نشان داده‌اند با تغییر وضعیت پاها سطح فعالیت عضلات راست شکمی و مایل خارجی در حرکت درازونشست تغییر می‌کند (۱۸، ۳۰). به هر حال علت این اختلاف به درستی روشن نیست، اما برخی محققان علت این موضوع را ناشی از عدم دقت در کمی کردن داده‌های EMG یا استانداردسازی حرکات در این مطالعات می‌دانند.

عموماً این تصور نادرست وجود دارد که میزان درگیرشدن عضلات تاکنندهٔ ران در حرکات درازونشست و کرانچ با خم‌کردن پاها کاهش می‌یابد (۸). اما در پژوهش حاضر خلاف این تصور، عضلات تاکنندهٔ ران هنگام خم بودن زانوها نسبت به حالت باز بودن، فعالیت بیشتری را در هر دو نوع حرکت درازونشست و کرانچ از خود نشان دادند. در مطالعات دیگر پیشنهاد شده است که حرکات کرانچ به جای حرکات درازونشست (در وضعیتهای مختلف پا برای هر دو حرکت) به کار روند، زیرا هر دو حرکت عضلات شکمی را به یک میزان فعال می‌کند، ولی در عوض حرکت کرانچ علاوه بر کاهش میزان درگیری عضلات تاکنندهٔ ران از چرخش لگن نیز جلوگیری می‌کند و با کاهش فشارهای وارده بر مهره‌های کمری تا حدود زیادی از ایجاد آسیبهای کمری جلوگیری می‌کند (۲، ۹، ۱۱).

نتایج کلی این پژوهش نشان داد که هر کدام از عضلات تاکنندهٔ ران و تنه در انواع مختلف حرکات تمرینی یکسان عمل نمی‌کنند و هر کدام

از آنها در یک حرکت و وضعیت تمرینی به صورت اختصاصی عمل می‌کنند. هر گونه دستکاری یا تعدیل در این حرکات باعث می‌شود تا از میان عضلات تاکنندهٔ تنه و مفصل ران یکی به صورت اختصاصی وارد عمل شود و بقیه به صورت همکار عمل کنند و از طرفی عضلات تاکنندهٔ تنه که با عضله شکمی به صورت همکار عمل می‌کنند می‌توانند به صورت انتخابی در حرکات مختلف که به صورت پویا انجام می‌گیرد وارد عمل شوند (۱).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

1. Andersson, E.A.; J. Nilsson; Z. Ma, A. Thorstensson (1997). "Abdominal and hip flexor muscle activation during various training exercises". Eur. J Appl. physioal. 75:115-123.
2. Axler, C. T.; S. M. McGill (1997). "Low back loads over a variety of abdominal exercises: searching for the safest abdominal challenge". Med. Sci. Sports Exerc. 29:804-811.
3. Cresswell, A.G.; A. Thorstensson (1994). "Changes in intra- abdominal pressure, trunk muscle activation and force during isokinetic lifting and lowering". Eur J Appl Physiol. 68:315-321.
4. Cresswell, A.G.; L. Oddsson and A. Thorstensson (1994). "The influence of sudden perturbations on trunk muscle activity and intra-abdominal pressure during standing". Exp. Brain. Res. 98:336-341.
5. Escamilla, R.F.; E. Balb; R. Dewitt; P. Jew (2006). "Electromyographic analysis of traditional and nontraditional abdominal exercises: Implication for rehabilitation and training". J. Physical Therapy, 86(5):656-672.
6. Fujiwara, M.; J.V. Basmajian (1975). "Electromyographic study of two-joint muscles". Am J Phys Med. 54:234-242.
7. Gardner-Morse, M.G.; I.A. Stokes (1998). "The effects of abdominal muscle co activation on lumbar spine stability". Spine. 23:86-91.
8. Giradin, Y. (1973). "EMG action potentials of rectus abdominis muscle during two types of abdominal exercises", Biomechanics III Med Sport. 8:301-308.
9. Guimaraes, A.C.S.; M.A. Vaz.; M. I. A. Decampos and R. Marantes. (1991). "The contribution of rectus abdominis and rectus femoris in twelve selected abdominal exercises: an Electromyographic analysis". J. Orthop. Sports Phys. Ther. 31:222-230.
10. Hildenbrond, K.; L. Nobel (2004). "Abdominal muscle activity while performing trunk-flexion exercises using the Ab Roller, Ab slide,fit ball and conventionally performed trunk curls". J Athl.train, 39(1):37-43.
11. Juker, D.; S. McGill; P. Kropf; T. Steffen (1998). "Quantitadve intramuscular myoelectric activity of lumbar portions of psoas and the abdominal wall during a wide variety of tasks". Med Sci Sports Exerc. 30:301-310.
12. Konrad, P. (2005). The ABC of EMG: A practical introduction to kinesiological Electromyography, Noraxon Inc. USA, pp 14-55.
13. Konrad, P.; K. Schmit; A. Dennert (2001). "Neuromuscular Evaluation of trunk-training exercises". J of Athletic Training, 36(2):109-118.
14. Lehman, G.J. and M. McGill (2001). "Quantification of the differences in Electomyographic activity magnitude between the upper and lower pottism of the rectus abdominis muscle during selected trunk exercises". J.Physical Therapy, 81(51)L:1096-1101.
15. McGill, S.M. (1995). "The mechanics of torso flexion: situps and standing dynamic flexion manoeuvres". Clin Biomech. 10:184-192.
16. McGill, S. (1997). "A myoelectrically based dynamic three dimensional model to predict loads on lumbar spine tissues during lateral bending". J. Biomech. 25:395.
17. Norris, C. M. (1993). "Abdominal muscle training in sport". Br. J. Sports Med. 27:19-27.
18. Norris, C.M. (1999). "Functional load abdominal training", J.of bodywork and movement training. 3(3):150-158.
19. O'Sullivan, P.B.; L. Twomey, and G.T. Allison (2002). "Dynamic stabilization of the lumbar spine". Crit. Rev. Phys. Rehabil. Med. 9:315-330.
20. O'Sullivan, P.; L. Twomey; G. Allison; J. Sinclair; K. Miller; and J. Knox (1997). "Altered patterns of abdominal muscle activation in patients with chronic low back pain". Aust. J. Physiother. 43:91-98.

21. Petrofsky, J.S.; J. Bonacci; T. Bonilla; R. Jorritsma; A. Morris; A.M. Almalty (2003). "Comparison between an abdominal curl with timed curlson a portable abdominal machin", J. of Applied Research, 3(4).402-475.
22. Piering, A.W.; A.P. Janowski; M.T. Moore; A.C. Snyder and W.B. Wehrenberg (1993). "Electromyographic analysis of four popular abdominal exercises". J. Athl. Train. 28:120.
23. Rissanen, A.; H. Alaranta; P. Sainio and H. Harkonen (1994). "Isokinetic and non-dynamometric tests in low back pain patients related to pain and disability index". Spine 19:1963-1967.
24. Robinson, M.; G. Lees Barton (2005). "Anelectromyographic investigation of a abdominal exercises and the effects of fatigue", J. Ergonomics. London, 48(11):1604-1619.
25. Sarti, M.A.; M. Monfort; M.A. Fuster and L.A. Villaplana (1996). "Muscle activity in upper and lower ractus abdominis during abdominal exercises". Arch. Phys. Med. Rehabil. 77:1293-1297.
26. Seger, J.; A. Thorstensson (1994). "Muscle strength and myoelectric activity in prepubertal and adult males and females". Eur J Appl Physiol. 69:81-87.
27. Sternlicht, E.; S.G. Rugg; M.D. Bernstein,.and S.D. Armstrong (2005). "Electromyographical analysis and comparison of selected abdominal training devices with a traditional crunch". J of strength and conditioning Research, 19(1), 157-162.
28. Thomas, J.R.; J.K. Nelson (1996). Research Methods in Physical Activity. Champaign, IL: Human Kinetics.
29. Warden, S.J.; H. Wajswelner; K.L. Bennell (1999). "Comparison of AB Shaper and conventionally performed abdominal exercises using surface electromyography". Med Sci Sports Exerc. 31:1656–1664.
30. Willett, G. M.; J.E. Hyde; M.B. Uhrlaub; C.L. Wendel; G.M. Karst (2001). "Relative activity of abdominal muscles during commonly prescribed strengthening exercises", J.Strength.Cond.Res. 15(4):480-485.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی