

مقایسه فعالیت الکترومایوگرافی عضلات منتخب یک تکرار بیشینه در حرکات ددلیفت سومو و سنتی پاورلیفتینگ کاران ملی: یک مطالعه مقطعی

کیوان صالحی^۱، فریده باباخانی^۲، رامین بلوچی^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: ددلیفت، یک نوع تمرین مؤثر جهت افزایش قدرت بازکننده‌های زانو و لگن است. هدف از انجام پژوهش حاضر، مقایسه فعالیت الکترومایوگرافی عضلات منتخب یک تکرار بیشینه در حرکات ددلیفت سومو و سنتی پاورلیفتینگ کاران تیم ملی بود.

مواد و روش‌ها: ۸ نفر پاورلیفتینگ کار مرد از تیم ملی انتخاب شدند و حرکت ددلیفت سومو و سنتی را با شدت ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه انجام دادند. در اجرای هر یک از حرکات، سیگنال‌های الکترومایوگرافی سطحی از عضلات گلوئوس ماکزیموس، واستوس مدیالیس و لترالیس و اراکتور اسپاین ثبت گردید. پاورلیفتینگ کاران در دو روز جداگانه و به فاصله ۴۸ ساعت حرکات ددلیفت را انجام دادند. به منظور مقایسه درون گروهی فعالیت عضلات در دو حالت، از آزمون Paired t در سطح معنی‌داری $P < 0/05$ استفاده شد.

یافته‌ها: ارتباط معنی‌داری بین فعالیت عضلات مورد بررسی در الگوی هم‌انقباضی عضلات پای برتر و غیر برتر در حرکت ددلیفت سومو و سنتی وجود نداشت ($P > 0/050$). تفاوت معنی‌داری در مقایسه الگوی هم‌انقباضی عضلات در یک تکرار بیشینه در حرکات ددلیفت سومو و سنتی فعالیت عضلات واستوس مدیالیس (پای غالب $P = 0/038$ ، پای غیر غالب $P = 0/047$) و اراکتور اسپاین (پای غالب $P = 0/032$ ، پای غیر غالب $P = 0/037$) مشاهده گردید، اما فعالیت عضلات واستوس لترالیس و گلوئوس ماکزیموس معنی‌دار نبود ($P > 0/050$).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج به دست آمده، احتمالاً می‌توان عضله واستوس مدیالیس و اراکتور اسپاین را در هر دو تکنیک به طوری اختصاصی در حرکت ددلیفت سومو و سنتی تقویت کرد. مربیان و درمانگران برای طراحی پروتکل تمرینی جهت اهداف اصلاحی و توان‌بخشی در حرکت ددلیفت، باید به این تغییرات ایجاد شده در فعالیت الکترومایوگرافی عضلات توجه نمایند.

کلید واژه‌ها: طب پاورلیفتینگ؛ الکترومایوگرافی؛ ددلیفت سومو؛ ددلیفت سنتی

ارجاع: صالحی کیوان، باباخانی فریده، بلوچی رامین. مقایسه فعالیت الکترومایوگرافی عضلات منتخب یک تکرار بیشینه در حرکات ددلیفت سومو و سنتی پاورلیفتینگ کاران ملی: یک مطالعه مقطعی. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۹؛ ۱۶: ۸۶-۸۰.

تاریخ چاپ: ۱۳۹۹/۳/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۲/۲۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۲/۱۴

قرار گیرند (۳). لیفت کردن هالتر، نوع رایجی از تمرینات قدرتی است و پاورلیفتینگ یکی از محبوب‌ترین روش‌های انجام این تمرین به شمار می‌رود. در ددلیفت (Deadlift)، ورزشکار قرار است تا میله هالتر را از کف زمین بالا بکشد تا او صاف بایستد (۱). بدون شک، ددلیفت تست نهایی قدرت کلی بدن می‌باشد که هر عضله بزرگ و کوچک بدن را در برمی‌گیرد (۳). تمریناتی مانند ددلیفت، گروه‌های عضلانی را با بزرگ‌ترین سطح مقطع عرضی به کار می‌گیرد و باید برای افزایش قدرت اندام تحتانی استفاده شود (۲). ددلیفت یک تمرین چند مفصله است که در تمرینات مختلف انجام می‌شود (۴). ددلیفت تمرین

مقدمه

بسیاری از افراد به دلایل سلامتی از لحاظ جسمی فعال هستند، اما بعضی از آن‌ها می‌خواهند در نوع خاصی از ورزش در سطح نخبه رقابت کنند. تمرینات مقاومتی به خوبی برای افرادی که در همه سطوح ورزشی فعالیت دارند، استفاده می‌شود (۱). تمرینات مقاومتی یک شکل تمرین و مستلزم غلبه بر نیروهای خارجی برای افزایش حجم و قدرت عضلات است (۲). هدف از تمرین کردن در پاورلیفتینگ (Power lifting)، قوی‌تر شدن است. بنابراین، در ماهیت تمرینات، عضلات بدن باید مورد تقاضا برای سازگاری با مقاومت‌های بیشتر

- ۱- کارشناس ارشد، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
- ۲- استادیار، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
- ۳- دانشیار، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

نویسنده مسؤول: فریده باباخانی؛ استادیار، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

Email: farideh_babakhani@yahoo.com

مواد و روش‌ها

این پژوهش از لحاظ زمانی، مقطعی و از نظر روش، نیمه تجربی بود. شرکت‌کنندگان از طریق برد فدراسیون بدنسازی و پرورش اندام به مطالعه فراخوانی شدند و طبق زمان‌بندی تعیین شده در محل باشگاه رکورد دانشگاه نیروی انتظامی تهران حضور پیدا کردند. پس از انتخاب آزمودنی‌ها، فرم رضایت‌نامه کتبی شرکت در تحقیق در اختیار آن‌ها قرار داده شد و توضیحات کامل در مورد هدف پژوهش و روند اجرایی آن برای آزمودنی‌ها به عمل آمد. در نهایت، آزمودنی‌هایی که مایل به اجرای تحقیق بودند، با تکمیل مشخصات و امضای فرم رضایت‌نامه کتبی، وارد مطالعه شدند. نمونه‌ها را ۸ نفر از ورزشکاران مرد تیم ملی پاورلیفتینگ تشکیل داد که با توجه به معیارهای ورود (دامنه سنی ۲۵ تا ۳۵ سال و ورزشکار حرفه‌ای بودن) و خروج (سابقه جراحی، شکستگی، بیماری مفصلی در ستون فقرات، کمربند شانه، لگن و زانو، نداشتن کمردرد) از طریق پرسش‌نامه و همچنین، ارزیابی توسط متخصص حرکات اصلاحی انتخاب شدند. پس از برگزیده شدن، فرم رضایت‌نامه شرکت در آزمون توسط شرکت‌کنندگان به صورت داوطلبانه تکمیل گردید. پاورلیفتینگ‌کاران در دو روز جداگانه و به فاصله ۴۸ ساعت حرکات ددلیفت را در باشگاه رکورد دانشگاه نیروی انتظامی تهران انجام دادند. پروتکل تحقیقاتی توسط کمیته اخلاق دانشگاه علامه طباطبائی تهران با کد IR.ATU.REC.1398.006 تصویب شد.

برای گرم کردن، از کشش عضلات مورد بررسی به صورت نگهداشتن کشش برای ۳۰ ثانیه و ۳ تکرار کشش برای هر عضله استفاده شد (۱۰). بدین ترتیب، افراد یک تا ۱۰ تکرار حرکت ددلیفت را با وزن‌های انتخابی زیر ماکسیمال با هدف آمادگی برای دستیابی به یک تکرار بیشینه انجام دادند. با توجه به مطالعه Land و Carbe، ابتدا ست‌های اولیه گرم کردن با استراحت اختیاری انجام شد تا هنگامی که افراد تقریباً به ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه خود رسیدند. سپس برای یک تکرار بیشینه تلاش می‌کردند (۸). پیش از انجام تحقیق اصلی، نیاز بود که حداکثر انقباض ارادی عضلات (Maximum voluntary isometric contraction یا MVIC) به عنوان یک منبع استاندارد (۱۱) برای مقایسه تغییر فعالیت الکترومیوگرافی بین نمونه‌ها و عضلات مختلف محاسبه شود تا اطلاعات حاصل از پژوهش به صورت درصدی از MVIC نرمال‌سازی شود.

فعالیت الکتریکی عضلات منتخب زانو، ران و کمری- لگنی در پاورلیفتینگ‌کاران ملی در حالی که ورزشکاران حرکت ددلیفت را به دو شیوه سنتی و سومو انجام دادند، ثبت گردید. با توجه به محدودیت در تعداد عضلات منتخب به علت ایجاد نویز و کراس‌تاک، سیگنال‌های الکترومیوگرافی و مطالعات گذشته این عضلات در بررسی حاضر انتخاب شد (شکل ۱).

مؤثری برای افزایش قدرت اکستنسورهای زانو و لگن است و ثبات کمری- لگنی را بهبود می‌بخشد (۵).

دو سبک متداول ددلیفت شامل سبک سومو (Sumo) و سبک سنتی (Traditional) وجود دارد. در ددلیفت سومو، وضعیت پاها نسبتاً عریض و بازوها به داخل زانوها تمایل یافته است و در ددلیفت سنتی، وضعیت پاها نسبتاً جمع‌تر و بازوها به خارج زانوها تمایل می‌یابد (۶). نتایج پژوهش Escamilla و همکاران در ارتباط با ددلیفت سومو و ددلیفت سنتی با و بدون کمربند لیفت بر روی بازیکنان فوتبال نشان داد که در ددلیفت سومو، میزان فعالیت الکترومیوگرافی در عضلات واستوس خارجی، واستوس داخلی و تیبالیس قدامی افزایش یافت، اما میزان فعالیت الکترومیوگرافی در گاستروکنمیوس داخلی کاهش یافت (۷). Land و Carbe در مطالعه خود گزارش کردند که همبستگی قوی و معنی‌داری بین زاویه زانو و میزان فعالیت الکترومیوگرافی عضلات گلوئوس ماکزیوس و تراپزیوس هنگامی که هالتر از زمین بلند می‌شود، با اندازه اثر بزرگ‌تر برای فعالیت عضلات واستوس مدیالیس، بایسپس فمورس و اراکتور اسپاین در هنگام عبور هالتر از زانو وجود دارد (۸). Bezerra و همکاران در تحقیق خود به بررسی فعالیت الکترومیوگرافی عضلات پایین تنه در هنگام ددلیفت و ددلیفت پاخشک (Stiff-legged deadlift) پرداختند و به این نتیجه رسیدند که اختلاف معنی‌داری بین برآورد میزان اکتیویشن عضلات واستوس خارجی و گاستروکنمیوس داخلی در ددلیفت و ددلیفت پاخشک وجود داشت. با این حال، اختلافی در عضلات بایسپس فمورس، لومبار مولتی‌فیدوس و تیبالیس قدامی یافت نشد (۹).

براین اساس، پژوهشی که تأثیر یک تکرار بیشینه ددلیفت سومو و ددلیفت سنتی را بر فعالیت الکترومیوگرافی عضلات منتخب در پاورلیفتینگ‌کاران سنجیده باشد، یافت نشد. چنین اطلاعاتی ممکن است نقش مهمی در طراحی و تجویز تمرینات با اهداف متفاوت و درک الگوهای اکتیویشن عضلات اندام تحتانی بین وضعیت‌های متفاوت در حرکت اسکات ایفا کند و متخصصان حرکات اصلاحی و تریپست‌ها می‌توانند با درک درستی از الگوی اکتیویشن عضلات در حرکت اسکات، تمریناتی را با اهداف تقویتی، افزایش عملکرد، پیشگیری از آسیب و تکنیک‌های توان‌بخشی طراحی نمایند. بنابراین، هدف از انجام مطالعه حاضر، مقایسه فعالیت الکترومیوگرافی عضلات منتخب یک تکرار بیشینه در حرکات ددلیفت سومو و سنتی پاورلیفتینگ‌کاران تیم ملی بود. در تحقیق حاضر فرض گردید که وضعیت اکتیویشن عضلات می‌تواند بین این دو حرکت متفاوت باشد. در نتیجه، اطلاعات کاربردی را در اختیار مربیان و متخصصان سلامت فعال در این زمینه قرار خواهد داد.



شکل ۱. ددلیفت سومو (الف) و ددلیفت سنتی (ب)

یافته‌ها

۸ آزمودنی با میانگین سنی $28/62 \pm 3/50$ سال، میانگین قد $178/60 \pm 7/86$ سانتی‌متر، میانگین وزن $75/61 \pm 91/75$ کیلوگرم و میانگین شاخص توده بدنی (Body mass index یا BMI) $23/8 \pm 1/20$ کیلوگرم بر مترمربع در مطالعه حاضر شرکت کردند.

بر اساس نتایج آزمون Paired t، تفاوت معنی‌داری در میزان فعالیت عضلات واستوس مدیالیس، واستوس لترالیس، گلوئتوس ماکزیموس و اراکتور اسپاین در تکنیک دلیفت سومو بین پای برتر و پای غیر برتر وجود نداشت (جدول ۱).

جدول ۱. میانگین و نسبت فعالیت الکترومایوگرافی عضلات در تکنیک

ددلیفت سومو بین پای برتر و غیر برتر

مقدار عضلات (MVIC) (درصد)	پای برتر	پای غیر برتر	P
واستوس مدیالیس	$5/22 \pm 2/25$	$5/15 \pm 2/50$	۰/۲۵
واستوس لترالیس	$5/09 \pm 2/10$	$5/12 \pm 2/44$	۰/۲۷
واستوس مدیالیس/واستوس لترالیس	$1/40 \pm 0/33$	$1/02 \pm 0/42$	۰/۵۷
گلوئتوس ماکزیموس	$3/18 \pm 0/92$	$2/79 \pm 0/25$	۰/۴۱
اراکتور اسپاین	$0/90 \pm 0/75$	$0/70 \pm 0/44$	۰/۵۴

MVIC: Maximum voluntary isometric contraction

داده‌ها بر اساس میانگین \pm انحراف معیار گزارش شده است.

نتایج آزمون Paired t نشان داد که میزان فعالیت عضلات واستوس مدیالیس، واستوس لترالیس، گلوئتوس ماکزیموس و اراکتور اسپاین در تکنیک دلیفت سنتی بین پای برتر و پای غیر برتر تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۲).

جدول ۲. میانگین و نسبت فعالیت الکترومایوگرافی عضلات در تکنیک

ددلیفت سنتی بین پای برتر و غیر برتر

مقدار عضلات (MVIC) (درصد)	پای برتر	پای غیر برتر	P
واستوس مدیالیس	$4/13 \pm 2/30$	$4/10 \pm 1/93$	۰/۶۴
واستوس لترالیس	$4/97 \pm 2/10$	$4/82 \pm 2/34$	۰/۳۱
واستوس مدیالیس/واستوس لترالیس	$0/88 \pm 0/82$	$0/86 \pm 0/30$	۰/۴۴
گلوئتوس ماکزیموس	$2/89 \pm 0/49$	$2/86 \pm 0/75$	۰/۳۷
اراکتور اسپاین	$1/20 \pm 0/75$	$1/15 \pm 0/44$	۰/۴۹

MVIC: Maximum voluntary isometric contraction

داده‌ها بر اساس میانگین \pm انحراف معیار گزارش شده است.

مطابق نتایج آزمون Paired t، اختلاف معنی‌داری بین میزان فعالیت عضلات واستوس لترالیس و گلوئتوس ماکزیموس در پای برتر و غیر برتر، در حرکات دلیفت سومو و سنتی مشاهده نگردید (جدول ۳)، اما تفاوت فعالیت عضله واستوس مدیالیس در پای برتر ($P = 0/038$) و پای غیر برتر ($P = 0/047$) و اراکتور اسپاین در پای برتر ($P = 0/032$) و پای غیر برتر ($P = 0/038$)، در حرکات دلیفت سومو و سنتی معنی‌دار بود.

همه ورزشکاران حرکت را سه بار با فواصل استراحت ۳۰ ثانیه بین آن‌ها انجام دادند (۱۲) تا در این حالت اثر خستگی احتمالی حذف شود (۱۳). بین یک روش و انجام دادن روش بعدی دلیفت، فاصله ۴ دقیقه‌ای استراحت به ورزشکار داده شد (۱۴).

جهت بررسی فعالیت عضلات واستوس مدیالیس، واستوس لترالیس، گلوئتوس ماکزیموس و اراکتور اسپاین و نسبت اکتیویشن عضلات واستوس مدیالیس و واستوس لترالیس، از دستگاه الکترومایوگرافی ۱۶ کاناله (شرکت Baya Med، ایران) استفاده گردید و دستگاه کالیبره شده بود که سیگنال‌های آن با فرکانس نمونه‌برداری ۱۰۰۰ هرتز و پهنای باند ۲۰ تا ۵۰۰ هرتز بود. در مرحله الکتروگذاری، از الکترودهای سطحی نقره-کلراید یک‌بار مصرف (مدل INTCO، شرکت نگین نما نگار، ایران) استفاده شد. برای کاهش مقاومت پوست، الکترودهای سطحی پس از آماده‌سازی پوست (موهای سطح پوست عضلات تراشیده شد و پوست با پنبه آغشته به الکل طبی تمیز گردید)، بر روی عضلات گلوئتوس ماکزیموس، یک سوم فاصله بین زائده خاری دومین مهره ساکروم تا تروکانتر بزرگ استخوان ران قرار داده شد. ابتدای اندازه‌گیری از زائده خاری دومین مهره ساکروم بود. قرار گرفتن الکترودها برای عضله واستوس خارجی به صورت ۱۰ سانتی‌متر بالا و ۷ سانتی‌متر خارج خط فوقانی پاتلا و با زاویه ۱۰ درجه به خارج نسبت به خط عمود (۱۵)؛ برای عضله واستوس داخلی، حدود ۴ سانتی‌متر بالا و ۳ سانتی‌متر داخل‌تر به خط فوقانی داخلی پاتلا و با زاویه ۵۵ درجه نسبت به خط عمود (۱۶)؛ برای عضله اراکتور اسپاین، سطح مهره چهارم گردن در فاصله ۱/۵ سانتی‌متر خارج نسبت به خار مهره‌ای این سیگمان بود. الکترودها بر روی منطقه استخوانی نزدیک به عضلات مورد نظر قرار گرفت. الکترودهای یک‌بار مصرف با فاصله مرکز به مرکز ۲۰ میلی‌متر، در راستای تار عضله طبق راهنمایی‌های پروتکل SENIAM قرار گرفت (۱۱).

به منظور ثبت MVIC به این ترتیب عمل شد:

عضله اراکتور اسپاین: فرد به حالت دمر بر روی تخت دراز کشید. در حالی که تنه از تخت بیرون بود، دست‌ها به صورت ضربدر جلوی سینه قرار داشت و پاها توسط تسمه به تخت ثابت شد. سپس از فرد درخواست شد که تنه خود را موازی با سطح زمین نگاه دارد.

عضله گلوئتوس ماکزیموس: فرد به حالت دمر روی تخت در شرایطی که مفصل ران از نظر ابداکشن-ادداکشن در وضعیت طبیعی قرار داشت، خوابید. از وی درخواست گردید جهت حفظ ثبات خود در حین آزمون، با دست‌ها لبه تخت را نگاه دارد. آزمونگر با یک دست لگن وی را ثابت کرد و با دست دیگر در مقابل اکستنشن مفصل ران، مقاومت نمود. در زمان انجام آزمون، از فرد درخواست شد تا با حداکثر توان، پای خود را در شرایطی که زانویش را در زاویه ۹۰ درجه فلکشن حفظ کرده است، در مقابل مقاومت آزمونگر بلند کند.

عضلات واستوس داخلی و واستوس خارجی: فرد در حالت نشسته روی صندلی قرار داشت و زانوی پای غالب وی ۷۰ تا ۹۰ درجه خم بود. فرد سعی بر باز کردن زانو در مقابل مقاومتی که توسط آزمونگر در ساق پا اعمال شد، داشت (۱۵). این آزمون را فرد برای هر عضله به مدت ۵ ثانیه نگاه می‌داشت و در کل سه مرتبه ثبت گردید (۱۷).

برای تعیین نرمال بودن داده‌ها، از آزمون Shapiro-Wilk استفاده شد. داده‌ها با استفاده از آزمون Paired t در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ (version 22, IBM Corporation, Armonk, NY) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. $P < 0/05$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

جدول ۳. مقایسه میانگین و نسبت فعالیت الکترومایوگرافی عضلات در حرکات ددلیفت سومو و سنتی بین پای برتر و غیر برتر

مقدار P	ددلیفت سومو	ددلیفت سنتی	اندام مورد بررسی	فعالیت الکترومایوگرافی عضلات (MVIC) (درصد)
*.۰/۰۳۸	۵/۲۲ ± ۲/۲۵	۴/۱۳ ± ۲/۳۰	پای غالب	واستوس مدیالیس
*.۰/۰۴۷	۵/۱۵ ± ۲/۰۵	۴/۱۰ ± ۱/۹۳	پای غیر غالب	واستوس لتریالیس
.۰/۷۱۰	۵/۰۹ ± ۲/۱۰	۴/۷۹ ± ۲/۱۰	پای غالب	واستوس لتریالیس
.۰/۶۲۰	۵/۱۲ ± ۲/۴۴	۴/۸۲ ± ۲/۳۴	پای غیر غالب	واستوس مدیالیس/واستوس لتریالیس
*.۰/۰۳۸	۱/۰۴ ± ۰/۳۳	۰/۸۸ ± ۰/۲۸	پای غالب	واستوس مدیالیس/واستوس لتریالیس
*.۰/۰۴۶	۱/۰۲ ± ۰/۳۴	۰/۸۶ ± ۰/۳۰	پای غیر غالب	واستوس مدیالیس/واستوس لتریالیس
.۰/۷۸۰	۳/۱۸ ± ۰/۹۲	۲/۹۸ ± ۰/۹۴	پای غالب	گلوئوس ماکزیموس
.۰/۵۹۰	۲/۹۷ ± ۰/۸۵	۲/۸۶ ± ۰/۷۵	پای غیر غالب	گلوئوس ماکزیموس
*.۰/۰۳۲	۰/۹۰ ± ۰/۷۵	۱/۲۰ ± ۰/۷۵	پای غالب	ارکتور اسپاین
*.۰/۰۳۸	۰/۷۰ ± ۰/۴۴	۱/۱۵ ± ۰/۴۴	پای غیر غالب	ارکتور اسپاین

MVIC: Maximum voluntary isometric contraction

* وجود تفاوت معنی‌دار در سطح $P < ۰/۰۵۰$ داده‌ها بر اساس میانگین \pm انحراف معیار گزارش شده است.

بحث

هدف از انجام پژوهش حاضر، مقایسه میزان فعالیت الکترومایوگرافی عضلات منتخب یک تکرار بیشینه در حرکات ددلیفت سومو و سنتی پاورلیفتینگ کاران تیم ملی بود. نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری در فعالیت الکترومایوگرافی عضلات واستوس مدیالیس و واستوس لتریالیس بین پای برتر و غیر برتر در هر دو تکنیک ددلیفت سومو و سنتی وجود نداشت. این یافته با توجه به رابطه طول-تنش قابل توجیه است (۱۲). از آنجایی که این عضلات تک مفصلی می‌باشند و فقط از مفصل زانو عبور می‌کنند، تغییر وضعیت ران‌ها در حین اجرای تکنیک ددلیفت، نمی‌تواند بر طول این عضلات تأثیر بگذارد. به دلیل این که سرعت حرکت، گشتاورها و نیروهای وارد شده بر مفاصل و زوایه کشش تارهای عضلانی، بر میزان فعالیت عضلات تأثیر دارد (۷)، نباید انتظار داشت که فعالیت این عضلات در تکنیک ددلیفت سومو و سنتی تغییر کند. در مطالعه Sykes و Wong، فعالیت الکترومایوگرافی عضله واستوس مدیالیس در حرکت بالا آوردن پا با زانوی صاف در زوایای مختلف مفصل ران (چرخش داخلی، طبیعی و چرخش خارجی) بررسی شد و نتایج نشان داد که فعالیت این عضله با چرخش خارجی ران افزایش می‌یابد (۱۸). در تحقیق دیگری، Nicholas و همکاران به بررسی تأثیر وضعیت ساق پا بر فعالیت الکتریکی عضلات کوادرپیس در حین حرکت هاگاسکات در سه وضعیت چرخش داخلی، خارجی و عادی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که چرخش تیبیا تفاوتی در میزان فعالیت این عضلات ایجاد نمی‌کند؛ اگرچه میزان افزایش فعالیت عضله پهن داخلی در زاویه خارجی ساق معنی‌دار نبود، اما آن‌ها افزایش فعالیت این عضله را در زاویه خارجی ساق گزارش کردند (۱۹). در پژوهش Troubridge، اثر وضعیت قرارگیری پا بر فعالیت الکترومایوگرافی عضلات چهارسر ران و همسترینگ، حین اجرای حرکت اسکات بدون وزنه در دو وضعیت پا جمع و پا باز بررسی گردید و نتایج به دست آمده تفاوت معنی‌داری را در فعالیت این عضلات نشان نداد (۲۰) که با یافته‌های مطالعه حاضر همخوانی داشت.

نتایج مقایسه فعالیت الکترومایوگرافی در تکنیک‌های ددلیفت سومو و سنتی بین پای برتر و غیر برتر در یک تکرار بیشینه عضله واستوس مدیالیس، تفاوت معنی‌داری را نشان داد، اما فعالیت عضله واستوس لتریالیس معنی‌دار نبود. Carbe

و Land در تحقیق خود، بزرگ‌ترین اندازه اثر برای فعالیت عضله واستوس مدیالیس را هنگامی که هالتر از زمین بلند می‌شد و در هنگام عبور هالتر از زانو گزارش کردند (۸)، اگرچه میزان اکتیویشن عضلات در فازهای متفاوت در پژوهش حاضر بررسی نشد، اما به طور کلی از نظر میزان افزایش فعالیت عضلات، با نتایج مطالعه حاضر همسو بود. در بررسی حاضر، فعالیت الکترومایوگرافی عضله واستوس مدیالیس در ددلیفت سومو در مقایسه با ددلیفت سنتی بزرگ‌تر بود. در تحقیق دیگری، Escamilla و همکاران به تجزیه و تحلیل الکترومایوگرافی ددلیفت سومو و ددلیفت سنتی پرداختند و دریافتند که فعالیت الکترومایوگرافی عضله واستوس مدیالیس در ددلیفت سومو در مقایسه با ددلیفت سنتی، به میزان قابل توجهی بیشتر بود (۷) که با نتایج پژوهش حاضر مطابقت داشت. از آنجایی که عضلات واستوس مدیالیس و واستوس لتریالیس، عضلاتی تک مفصلی هستند و با توجه به خط کشش آن‌ها، می‌توان گفت که این عضلات یک ثبات دهنده دینامیک خارجی می‌باشند. بنابراین، نتایج به دست آمده در مورد این عضله مبنی بر عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین فعالیت عضله در حرکات ددلیفت سومو و سنتی را می‌توان پذیرفت.

فعالیت الکترومایوگرافی عضله گلوئوس ماکزیموس بین پای برتر و غیر برتر در هر دو تکنیک ددلیفت سومو و سنتی و همچنین، مقایسه بین آن‌ها معنی‌دار نبود. فعال‌سازی واحدهای حرکتی در واحد زمان در عضلات مختلف بدن هنگام بلند کردن بار متفاوت است (۳). کمتر بودن فعالیت واحدهای حرکتی در عضله گلوئوس ماکزیموس در ددلیفت سومو و سنتی بر این استدلال قابل توجیه است که با نتایج مطالعه Lee و همکاران (۵) مغایرت داشت.

تفاوت معنی‌داری در فعالیت الکترومایوگرافی عضله اراکتور اسپاین بین پای برتر و غیر برتر در هر دو تکنیک ددلیفت سومو و سنتی مشاهده نشد. این یافته به دلیل سینرژیست بودن عضله اراکتور اسپاین با گلوئوس ماکزیموس در ددلیفت سومو و معنی‌دار نبودن کاهش فعالیت عضله اراکتور اسپاین، توجیه‌پذیر است. حین انجام حرکت ددلیفت، به دلیل این که نشیمنگاه به سمت عقب حرکت می‌کند، اندام تحتانی به گونه‌ای است که مرکز جرم بدن تمایل دارد به محدوده خارج از سطح اتکا حرکت کند که عاملی برای بی‌ثباتی در کنترل تعادل بدن محسوب می‌شود (۲۱). در حالت عادی، بالاتنه با مکانیسم جبرانی، برای

تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان از آقای محمدرضا هاتفی دانشجوی مقطع دکتری تخصصی آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی که در جمع‌آوری داده‌ها مساعدت نمودند، سپاسگزاری می‌نمایند. همچنین، از شورای معاونت پژوهشی دانشگاه علامه طباطبائی و از کلیه اعضای تیم ملی پاورلیفتینگ که در اجرای این طرح تحقیقاتی همکاری داشتند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

نقش نویسندگان

کیوان صالحی، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، جذب منابع مالی برای انجام مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر نتایج، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤلیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، فرایده باپاخانی، فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر نتایج، خدمات تخصصی آمار، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤلیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، رامین بلوچی، فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، تحلیل و تفسیر نتایج، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤلیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران را بر عهده داشتند.

منابع مالی

پژوهش حاضر برگرفته از تحلیل ثانویه بخشی از اطلاعات مستخرج از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی با کد اخلاق IR.ATU.REC.1398.006 می‌باشد که با حمایت مالی دانشگاه علامه طباطبائی تنظیم گردید. دانشگاه علامه طباطبائی در جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و گزارش آن‌ها، تنظیم دست‌نوشته و تأیید نهایی مقاله برای انتشار اعمال نظر نداشته است.

تعارض منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند. کیوان صالحی عضو تیم ملی سابق و قهرمان کشوری، انجام مطالعات پایه مرتبط با این مقاله را در اردوی تیم ملی انجام دادند. دکتر باباخانی استادیار و دکتر بلوچی دانشیار و عضو هیأت علمی دانشگاه علامه طباطبائی می‌باشند.

غلبه بر این عدم تعادل، به سمت جلو خم می‌شود که به طور طبیعی فعالیت بیشتر اکستنسور تنه ران نسبت به وضعیت ددلیفت سنتی در حرکت را به دنبال دارد (۲۲). با این استدلال، افزایش فعالیت عضله اراکتور اسپاین نسبت به وضعیت ددلیفت سنتی قابل توجه است. تفاوت مقایسه فعالیت الکترومایوگرافی در تکنیک‌های ددلیفت سومو و سنتی بین پای برتر و غیر برتر در یک تکرار بیشینه، در عضله اراکتور اسپاین معنی‌دار بود که با نتایج تحقیق با Carbe و Land (۸) همسو بود. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که اجرای حرکت ددلیفت به صورت سومو (پا باز) و سنتی (پا جمع)، تفاوتی در میزان فعالیت عضلات واستوس لترالیس و گلوئتوس ماگزیموس ایجاد نمی‌کند، اما اجرای حرکت ددلیفت به صورت سومو و سنتی، باعث افزایش فعالیت الکترومایوگرافی در عضلات واستوس مدیالیس و اراکتور اسپاین می‌شود. با توجه به محدودیت مطالعات در این زمینه، امکان مقایسه نتایج وجود نداشت. بنابراین، می‌توان از نتایج به عنوان بخشی از طراحی تمرینات با اهداف متفاوت و تحقیقات جدید با رویکردهای تمرینی و درمانی استفاده کرد.

محدودیت‌ها

پژوهش حاضر محدودیت‌هایی داشت که باید به آن‌ها توجه شود. اول این که به دلیل مقطعی بودن مطالعه، اثر بلندمدت این تمرینات را نمی‌توان تعیین کرد. دوم این که ممکن است به دلیل استفاده از الکترودهای سطحی، بین عضلات Crosstalk رخ داده باشد که این یک محدودیت شناخته شده از این روش پر کاربرد است. در نهایت، با توجه به این که تحقیق حاضر فقط روی مردان سالم انجام شد، قابل تعمیم به همه افراد نمی‌باشد.

پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود تأثیر موقعیت‌های متفاوت مفصل ران بر فعالیت الکترومایوگرافی عضلات منتخب قبل و بعد از پروتکل خستگی بررسی شود. همچنین، تحقیق مشابهی بر روی زنان انجام گیرد. بهتر است پژوهشی جهت مقایسه تأخیر زمان فعالیت عضلات بین این دو حرکت نیز انجام شود. توصیه می‌گردد مطالعه مشابهی در افراد مبتلا به مشکلات اسکلتی و عضلانی هم انجام شود.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به دست آمده، به نظر می‌رسد می‌توان عضلات واستوس مدیالیس و اراکتور اسپاین را در تکنیک سومو به طور اختصاصی در حرکت ددلیفت تقویت کرد. مربیان و درمانگران برای طراحی پروتکل تمرینی جهت اهداف اصلاحی و توان‌بخشی در حرکت ددلیفت، باید به این تغییرات ایجاد شده در فعالیت الکترومایوگرافی عضلات به منظور افزایش فعالیت عضلات به صورت پیش‌رونده توجه کنند.

References

1. Nijem RM, Coburn JW, Brown LE, Lynn SK, Ciccone AB. Electromyographic and force plate analysis of the deadlift performed with and without chains. *J Strength Cond Res* 2016; 30(5): 1177-82.
2. Choe K. Kinetic Differences between a back squat and deadlift in collegiate aged lifters. Ann Arbor, MI: ProQuest; 2017.
3. Jones MT, Jagim AR, Haff GG, Carr PJ, Martin J, Oliver JM. Greater strength drives difference in power between sexes in the conventional deadlift exercise. *Sports (Basel)* 2016; 4(3): 43.
4. Swinton PA, Stewart A, Agouris I, Keogh JW, Lloyd R. A biomechanical analysis of straight and hexagonal barbell deadlifts

- using submaximal loads. *J Strength Cond Res* 2011; 25(7): 2000-9.
5. Lee S, Schultz J, Timgren J, Staelgraeve K, Miller M, Liu Y. An electromyographic and kinetic comparison of conventional and Romanian deadlifts. *J Exerc Sci Fit* 2018; 16(3): 87-93.
 6. Turner B. Observation and analysis of deadlift performance among elite powerlifters [MSc Thesis]. Charleston, IL: Eastern Illinois University; 2004. p. 57-65.
 7. Escamilla RF, Francisco AC, Kayes AV, Speer KP, Moorman CT 3rd. An electromyographic analysis of sumo and conventional style deadlifts. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 34(4): 682-8.
 8. Carbe J, Lind A. A kinematic, kinetic and electromyographic analysis of 1-repetition maximum deadlifts. Goteborg, Sweden: University of Goteborg; 2014. p. 2-12.
 9. Bezerra E, Simúo R, Fleck S, Paz G, Maia M, Costa P, et al. Electromyographic activity of lower body muscles during the deadlift and stiff-legged deadlift. *J Exerc Physiol Online* 2013; 16(3): 30-9.
 10. Peng HT, Kernozek TW, Song CY. Muscle activation of vastus medialis obliquus and vastus lateralis during a dynamic leg press exercise with and without isometric hip adduction. *Phys Ther Sport* 2013; 14(1): 44-9.
 11. Hermens HJ, Freriks B, Disselhorst-Klug C, Rau G. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *J Electromyogr Kinesiol* 2000; 10(5): 361-74.
 12. Choi B, Kim M, Jeon HS. The effects of an isometric knee extension with hip adduction (KEWHA) exercise on selective VMO muscle strengthening. *J Electromyogr Kinesiol* 2011; 21(6): 1011-6.
 13. Irish SE, Millward AJ, Wride J, Haas BM, Shum GL. The effect of closed-kinetic chain exercises and open-kinetic chain exercise on the muscle activity of vastus medialis oblique and vastus lateralis. *J Strength Cond Res* 2010; 24(5): 1256-62.
 14. Coqueiro KR, Bevilaqua-Grossi D, Berzin 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; 15(6): 596-603.
 15. Konrad P. The ABC of EMG: A practical introduction to kinesiological electromyography. Scottsdale, AZ: Noraxon INC; 2005.
 16. Javdaneh N, Minoonejad H, Shirzad E, Javdaneh N. The investigation of the muscle timing of anterior cruciate ligament agonist and antagonist muscles in athletes with hyper pronated feet. *J Mil Med* 2016; 17(4): 257-64. [In Persian].
 17. Chappell JD, Creighton RA, Giuliani C, Yu B, Garrett WE. Kinematics and electromyography of landing preparation in vertical stop-jump: risks for noncontact anterior cruciate ligament injury. *Am J Sports Med* 2007; 35(2): 235-41.
 18. Sykes K, Wong YM. Electrical activity of vastus medialis oblique muscle in straight leg raise exercise with different angles of hip rotation. *Physiotherapy* 2003; 89(7): 423-30.
 19. Nicholas Z, Peacock C, Silver T. Comparison of forearm flexor bundle EMG activity between various hand-grips during the deadlift exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2014; 46(5S): 533.
 20. Troubridge MA. The effect of foot position on quadriceps and hamstrings muscle activity during a parallel squat exercise [MSc Thesis]. London, ON: The University of Western Ontario; 2000.
 21. Vuillerme N, Pinsault N, Vaillant J. Postural control during quiet standing following cervical muscular fatigue: effects of changes in sensory inputs. *Neurosci Lett* 2005; 378(3): 135-9.
 22. Bougie TL. Movement system impairment syndromes of the extremities, cervical and thoracic spines. *Manual Therapy* 2012; 17(2): 196.

Comparison of Electromyographic Activity of Selected Muscles on One Repetition Maximum in the Sumo and Conventional Deadlifts in National Power-Lifting Athletes: A Cross-Sectional Study

Keyvan Salehi¹, Farideh Babakhani², Ramin Baluchi³

Original Article

Abstract

Introduction: Deadlift is an effective exercise to increase the strength of knee and hip extensors. The aim of the present study is to compare the electromyographic activity record during one repetition maximum (1RM) movement in the sumo and conventional deadlifts in national power-lifting athletes.

Materials and Methods: Eight elite male powerlifters were selected from the Iran' national team. The selected subjects performed Sumo and conventional deadlift motions with an intensity of 80% of 1RM. While performing each exercise, surface electromyographic activity of Gluteus maximus, Vastus medialis and lateralis, and Erector spinae muscles were recorded using wireless electromyography (EMG). For intra-group comparison of muscle activity in two states, paired t-test was administered at a significance level of 0.05.

Results: The results of the present study showed that the muscle activity was not significantly different between muscle co-contraction pattern in the dominant and non-dominant lower extremities in the Sumo and conventional deadlifts ($P > 0.05$). There was a significant difference between the muscle contraction pattern in 1RM in the Sumo and conventional movements for vastus medialis (dominant leg $P \leq 0.038$, non-dominant leg $P \leq 0.047$) and erector spine muscles (dominant leg $P \leq 0.032$, non-dominant leg $P \leq 0.037$), in contrast to that of vastus lateralis and gluteus maximus ($P > 0.05$).

Conclusion: According to the results, both vastus medialis and erector spine muscles can be specifically strengthened in the Sumo and conventional deadlift movements. To design a training protocol for corrective and rehabilitation purposes in the deadlift movement, trainers and therapists must pay attention to these changes in the electromyographic activity of the muscles.

Keywords: Power-lifting; Electromyography; Sumo deadlift; Conventional deadlift

Citation: Salehi K, Babakhani F, Baluchi R. Comparison of Electromyographic Activity of Selected Muscles on One Repetition Maximum in the Sumo and Conventional Deadlifts in National Power-Lifting Athletes: A Cross-Sectional Study. J Res Rehabil Sci 2020; 16: 80-6.

Received date: 01.02.2020

Accept date: 10.05.2020

Published: 04.06.2020

1- MSc Student, Department of Sport Injury and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sports Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

2- Assistant Professor, Department of Sport Injury and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sports Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

3- Associate Professor, Department of Sport Injury and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sports Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

Corresponding Author: Farideh Babakhani; Assistant Professor, Department of Sport Injury and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sports Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran; Email: farideh_babakhani@yahoo.com