

## مقایسه فعالیت ماهیچه نگاری عضلات پشتی بزرگ و ذوزنقه در دو روش تمرین قدرتی

بهروز حاجیلو<sup>۱\*</sup>، مهرداد عنبریان<sup>۲</sup>، مجتبی گلپریان<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

۲. استاد بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

۳. کارشناسی ارشد بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

## چکیده

**زمینه و هدف:** تقویت عضلات ناحیه پشت از جمله عضله پشتی بزرگ و ذوزنقه جزء اصلی برنامه های تمرینات قدرتی را تشکیل می دهد. هدف از این مطالعه مقایسه فعالیت ماهیچه نگاری عضلات پشتی بزرگ و ذوزنقه در دو نوع مختلف از تمرینات قدرتی بود. **روش تحقیق:** در این مطالعه نیمه تجربی، ۱۲ مرد (سن:  $23/4 \pm 3/19$  سال، وزن بدن:  $78/5 \pm 2/84$  کیلوگرم، قد:  $179/8 \pm 4/28$  سانتی متر) که با اجرای تمرینات قدرتی و کار با وزنه آشنایی داشتند، شرکت کردند. فعالیت ماهیچه نگاری سطحی عضلات پشتی بزرگ و ذوزنقه فوقانی، میانی و تحتانی حین اجرای تمرینات کشش به پایین لت و پارویی سیم کش در سه وضعیت (دست ها باز، موازی و نزدیک به یکدیگر) ثبت شد. داده ها با روش آماری آنالیز واریانس با اندازه های تکراری در سطح  $p < 0/05$  تجزیه و تحلیل شدند. **یافته ها:** عضله پشتی بزرگ در حرکت کشش به پایین لت و در وضعیت دست ها باز، بیشترین فعالیت را نشان داد ( $p = 0/003$ ). همچنین هر سه بخش عضله ذوزنقه در حرکت پارویی سیم کش در هر سه وضعیت دست ها فعالیت بیشتری نسبت به حرکت کشش به پایین لت داشت (به ترتیب  $p = 0/001$ ،  $p = 0/001$ ،  $p = 0/001$ ). **نتیجه گیری:** یافته های مطالعه حاضر نشان داد که برای تقویت عضله پشتی بزرگ، حرکت کشش به پایین لت در حالت دست ها باز موثرتر است، در حالی که برای تقویت عضله ذوزنقه، حرکت پارویی سیم کش اثر بخشی تمرین را افزایش خواهد داد.

**واژه های کلیدی:** عضله پشتی بزرگ، عضله ذوزنقه، کشش به پایین لت، پارویی سیم کش، ماهیچه نگاری.

\* نویسنده مسئول، آدرس: همدان، دانشگاه بوعلی سینا، دانشکده علوم ورزشی؛

DOI:10.22077/jpsbs.2017.620

behrouz.hajiloo@yahoo.com

## مقدمه

خم کننده های بازو همگی درگیر هستند (پیتون<sup>۱۰</sup> و دیگران، ۱۹۹۲؛ اسپرندی<sup>۱۱</sup> و دیگران، ۲۰۰۹؛ ولز و دیگران، ۱۹۹۴). محققان زیادی حرکت کشش به پایین لت و موقعیت قرارگیری دست ها را بررسی کرده اند و همچنین برخی فعالیت ماهیچه نگاری عضلات دوزنقه میانی و پشتی بزرگ را در حرکت کشش به پایین لت و کشش بارفیکس مورد بررسی قرار داده اند (دوما و دیگران، ۲۰۱۳؛ لوسک<sup>۱۲</sup> و دیگران، ۲۰۱۲؛ اسنایدر و دیگران، ۲۰۰۹؛ اسپرندی و دیگران، ۲۰۰۹). این مطالعات پیشنهاد کرده اند که اگر حرکت کشش به پایین لت از جلوی سر انجام شود و فاصله دست ها بیشتر از عرض شانه باشد. می توان فعالیت عضله پشتی بزرگ را افزایش داد. محققان با قرار دادن دست ها و وضعیت فرد در حالات مختلف، سعی در کاهش درگیری عضلات خم کننده بازو و دلتوئید خلفی و تمرکز بر روی عضلات پشت کرده اند (اسکالنتا، ۲۰۱۷). بر اساس اطلاعات نگارندگان این مقاله، هیچ یک از مطالعات ذکر شده حرکت تمرینی مناسبی برای عضلات پشتی بزرگ و دوزنقه ارائه نکرده اند. بنابراین، این سوال همچنان باقی است که کدام تمرین می تواند باعث بیشترین فعالیت عضلات پشتی بزرگ و سه بخش عضله دوزنقه در حرکات ناحیه پشت شود؟ مطالعه حاضر با هدف پاسخ گویی به بخشی از پرسش موجود، به بررسی فعالیت ماهیچه نگاری عضلات پشتی بزرگ و سه بخش فوقانی، میانی و تحتانی عضله دوزنقه در حرکت پارویی سیم کش و کشش به پایین لت، در سه حالت: ۱. دست ها بیشتر از عرض شانه<sup>۱۵</sup> (WG)، ۲. دست ها به صورت موازی<sup>۱۶</sup> (PG) و ۳. دست ها نزدیک به یکدیگر<sup>۱۷</sup> (CG) پرداخت. مشخص کردن اینکه کدام یک از این دو نوع تمرین رایج، برای تقویت گروه عضلانی ناحیه پشت می تواند باعث درگیری بیشتر عضلات ناحیه پشت شود، به انتخاب تمرینات در طراحی برنامه های آماده سازی بدنی ورزشکاران کمک کننده خواهد بود.

ایجاد تعادل عضلانی بین عضلات موافق و مخالف، یکی از مهم ترین استراتژی های تمرینات با وزنه است. همان طور که تمرینات با وزنه برای عضلات ناحیه سینه و شانه مورد نیاز اکثر رشته های ورزشی است، به همان اندازه انجام تمرینات قدرتی برای ناحیه پشت نیز ضروری به نظر می رسد. در تمرینات با وزنه، شدت فعالیت عضلات و الگوی بکارگیری عضلات در حرکات پشت مورد بحث و تبادل نظر بسیاری از مربیان و محققان قرار گرفته است (سیگنوریل<sup>۱</sup> و دیگران، ۲۰۰۲؛ لهما<sup>۲</sup> و دیگران، ۲۰۰۴). به طوری که برای تقویت و یا افزایش حجم عضلات پشت، تمرینات بسیاری پیشنهاد شده است. ورزشکاران حرفه ای به دنبال هایپرتروفی یا افزایش قدرت برای گروه های عضلانی ویژه هستند. تقویت عضلات ناحیه پشت از جمله عضله پشتی بزرگ و دوزنقه، جزء اصلی برنامه های تمرینات قدرتی را تشکیل می دهد (دوما<sup>۳</sup> و دیگران، ۲۰۱۳؛ لوسک<sup>۴</sup> و دیگران، ۲۰۱۲؛ اسنایدر<sup>۵</sup> و دیگران، ۲۰۰۹). تمرین مقاومتی عضله پشتی بزرگ و دوزنقه، باعث تعادل عضلانی در تمرینات عضلات سینه و کمر بند شانه ای می شود.

مربیان تمرینات قدرتی، پافشاری بسیاری بر تاثیر تنوع تمرینی برای بکارگیری الگوهای مختلف عضلانی دارند. به طور عمومی، ورزشکاران با تغییر در موقعیت دست ها، وضعیت بدن، دامنه حرکتی و نوع تجهیزات، سعی دارند فعالیت گروه های عضلانی را تغییر دهند، تا به اهداف ویژه تمرینی دست یابند (لهمان و دیگران، ۲۰۰۴؛ یو<sup>۶</sup>، ۲۰۱۳). همچنین از منظر بازتوانی، انتخاب تمرین مناسب برای افراد با ناراحتی های مفصل شانه و همچنین ناحیه پشت، ضروری به نظر می رسد (ایتوی<sup>۷</sup> و دیگران، ۱۹۹۲؛ ها<sup>۸</sup> و دیگران، ۲۰۱۲). از جمله تمرینات قدرتی پرکاربرد برای تقویت عضلات ناحیه پشت، حرکات بارفیکس، کشش به پایین لت و حرکت پارویی سیم کش است. در تمامی حرکات پشت که با عمل کشیدن همراه است، عضلات پشتی بزرگ، متوازی الاضلاع، دوزنقه، دلتوئید خلفی، گرد بزرگ و

1. Signorile  
2. Lehman  
3. Doma  
4. Lusk  
5. Snyder

6. Yoo  
7. Itoi  
8. Ha  
9. Lat pull-down  
10. Paton

11. Sperandei  
12. Wills  
13. Lusk  
14. Seated row  
15. Wide grip

16. Parallel grip  
17. Close grip

## روش تحقیق

دستگیره مخصوص که دست‌ها را در کنار یکدیگر قرار می‌داد، استفاده شد. بار کار، ۶۰ درصد وزن بدن در نظر گرفته شد. آزمودنی‌ها هر حرکت را ۲ نوبت و با ۸ بار تکرار انجام دادند (سیگنوریله و دیگران، ۲۰۰۲). میزان استراحت بین نوبت‌ها ۲ دقیقه و زمان استراحت برای آزمون با دستگاه بعدی ۱۰ دقیقه در نظر گرفته شد. هر آزمودنی مرحله درون‌گرای حرکت را در ۲ ثانیه و همچنین مرحله برون‌گرای حرکت را در ۲ ثانیه انجام داد. تمامی حرکات با توجه به دستورالعمل انجمن بین‌المللی قدرت و آمادگی جسمانی (NSCA) انجام شد. فعالیت عضلانی از طریق دستگاه ماهیچه‌نگاری ۱۶ کاناله (ME6000 ساخت کشور فنلاند) با فرکانس نمونه برداری ۲۰۰۰ Hz، با پهنای باند ۵۰-۳۰۰ Hz/۳dB ثبت شد. برای نرمال‌سازی داده‌های سیگنال‌های خام ماهیچه‌نگاری، حداکثر انقباض‌های ایزومتریک ارادی ۵ ثانیه‌ای هر عضله با استفاده از یک فیلتر میان‌گذر ۸ تا ۵۰۰ هرتز فیلتر شدند. سپس مجذور ریشه میانگین داده‌های فیلتر شده، گرفته شد و ۱ ثانیه از هر داده (بالاترین فلات منحنی) جداسازی شده و داده‌های آن استخراج شدند. با تقسیم مقدار فعالیت به دست آمده برای هر عضله بر مقدار حداکثر انقباض‌های ایزومتریک ارادی و ضرب در عدد به دست آمده در ۱۰۰، درصد فعالیت هر عضله به دست آمد. برای همسان‌سازی داده‌ها از روش مقایسه میزان مجذور ریشه میانگین با حداکثر انقباض‌های ایزومتریک ارادی استفاده شد و میزان فعالیت عضلات با استفاده از درصد حداکثر انقباض‌های ایزومتریک ارادی بیان گردید. حرکات حداکثر انقباض ایزومتریک ارادی برای عضله پشتی بزرگ و قسمت تحتانی عضله دوزنقه شامل حرکت کشش به پایین لت در حالت استاتیک، به گونه‌ای بود که مفصل شانه و آرنج زاویه ۹۰ درجه تشکیل داده باشند. برای قسمت فوقانی عضله دوزنقه‌ای از حرکت بالا انداختن شانه و مقاومت در برابر حرکت و در نهایت، برای دوزنقه‌ای میانی از حرکت نزدیک کردن کتف‌ها و مقاومت در برابر حرکت استفاده شد.

در این تحقیق نیمه تجربی، ۱۲ نفر مرد (سن: ۳۱/۹±۳/۴ سال، وزن بدن: ۷۸/۵±۲/۴۸ کیلوگرم، قد: ۱۷۹/۸±۴/۲۸ سانتی‌متر) که سابقه بیش از ۶ ماه تمرینات با وزنه را داشتند، به صورت در دسترس در این تحقیق شرکت کردند. آزمودنی‌ها پس از اطلاع از روند پژوهش، به طور داوطلبانه و با کسب موافقت نامه آگاهانه، وارد مطالعه شدند. آزمودنی‌ها سالم و فاقد هرگونه جراحی و ناهنجاری‌های قامتی یا آسیب‌های اسکلتی-عضلانی بودند (فراری و همکاران دیگران، ۲۰۱۷). ابتدا پس از گرم کردن و انجام حرکات کششی، آزمودنی یک نوبت با بار کار ۱۰ درصد وزن بدن حرکات مقاومتی پارویی سیم‌کش و کشش به پایین لت را برای گرم کردن اختصاصی انجام دادند. سپس آزمودنی‌ها برای ثبت ماهیچه‌نگاری عضلات ناحیه پشت، آماده‌سازی شدند. پس از آماده‌سازی پوست با تراشیدن کامل موهای زاید و تمیز کردن پوست با پنبه و الکل طبی، الکترودهای سطحی یک بار مصرف کلرید نقره با قطر ۱۰ میلی‌متر بر روی عضلات پشتی بزرگ (۲ سانتی‌متر پایین‌تر از زاویه تحتانی کتف)، دوزنقه فوقانی (۵۰ درصد خط بین مهره ۷ گردنی و زائده آخروی کتف)، دوزنقه میانی (حد فاصل بین لبه داخلی کتف و مهره سوم پشتی)، دوزنقه تحتانی (یک سوم تحتانی خط بین ریشه خار کتف و مهره هشتم پشتی) با استفاده از پروتکل اروپایی SENIAM در سمت راست آزمودنی‌ها نصب گردید. برای کاهش خستگی سیستماتیک، اجرای حرکات پارویی سیم‌کش و کشش به پایین لت به صورت تصادفی انجام شدند، به طوری که آزمون‌گر از قبل چیدمان تصادفی انجام حرکات را به صورت اعداد ۱ الی ۴ درآورده و آزمودنی با انتخاب یکی از اعداد ترتیب انجام حرکات خود را مشخص می‌کرد. بعد از آماده‌سازی مقدماتی آزمودنی‌ها برای انجام آزمون اصلی، بر روی دستگاه‌های استاندارد قرار گرفتند و حرکت پارویی سیم‌کش و کشش به پایین لت را در سه وضعیت WG، PG و CG انجام دادند (شکل‌های ۱ و ۲). در حالت WG از انتهای ترین بخش میله گرفته شد، در حالت PG دست‌ها به اندازه عرض شانه‌ها بر روی میله قرار گرفت و در حالت CG از

1. Ag-AgCl
2. European recommendations for surface electromyography
3. National strength and conditioning association (NSCA)
4. Maximum voluntary isometric contraction
5. Root mean square



شکل ۱. موقعیت شروع و پایان سه حالت مختلف تمرین کشش به پایین لت طبق دستورالعمل انجمن بین المللی توانایی و آمادگی (NSCA)



شکل ۲. موقعیت شروع و پایان سه حالت مختلف تمرین پارویی سیم کش طبق دستورالعمل انجمن بین المللی توانایی و آمادگی (NSCA)

#### یافته ها

جدول ۱ اطلاعات مربوط به فعالیت ماهیچه نگاری عضلات پشته بزرگ در حرکت کشش به پایین لت در سه وضعیت دست ها نشان داده است. همان طور که مشاهده می شود، عضله پشته بزرگ در وضعیت WG نسبت به وضعیت CG فعالیت بیشتری انجام داده است ( $p=0/007$ ) و همچنین فعالیت این عضله در وضعیت PG بیشتر از CG است ( $p=0/02$ ). عضله دوزنقه فوقانی در وضعیت PG نسبت به وضعیت WG و نسبت به وضعیت CG، فعالیت معنی دار بیشتری داشته است (به ترتیب  $p=0/003$  و  $p=0/02$ ). عضله دوزنقه تحتانی در وضعیت PG نسبت به وضعیت CG فعالیت معنی دار بیشتری را نشان می دهد ( $p=0/01$ ).

جدول ۱. مقایسه فعالیت عضلات در حرکت کشش به پایین لت در سه وضعیت دست باز (WG)، دست موازی (PG) و دست نزدیک به یکدیگر (CG)

| عضلات         | WG<br>Mean ± SD | PG<br>Mean ± SD | CG<br>Mean ± SD | اندازه معنی داری<br>PG با WG | اندازه معنی داری<br>CG با WG | اندازه معنی داری<br>CG با PG |
|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| پشته بزرگ     | 64/43±17/20     | 59/35±9/87      | 49/22±11/11     | 0/38                         | *0/007                       | *0/02                        |
| دوزنقه فوقانی | 4/78±3/12       | 9/38±5/63       | 6/42±4/39       | *0/02                        | 0/2                          | *0/003                       |
| دوزنقه میانی  | 26/42±11/17     | 23/92±9/15      | 19/59±5/35      | 0/74                         | 0/12                         | 0/38                         |
| دوزنقه تحتانی | 43/40±6/93      | 40/44±12/28     | 32/14±10/12     | 0/58                         | 0/08                         | *0/01                        |

\* تفاوت معنی داری در سطح  $P<0/05$ .

جدول ۲. مقایسه فعالیت عضلات در حرکت پارویی سیم کش در سه وضعیت دست باز (WG)، دست موازی (PG) و دست نزدیک به یکدیگر (CG)

| عضلات         | WG<br>Mean ± SD | PG<br>Mean ± SD | CG<br>Mean ± SD | اندازه معنی داری<br>WG*PG | اندازه معنی داری<br>WG*CG | اندازه معنی داری<br>PG*CG |
|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| پشتی بزرگ     | ۶۰/۷۹±۱۷/۲۳     | ۶۲/۳۶±۳/۳۹      | ۶۳/۶۴±۲۱/۶۵     | ۰/۰۳*                     | ۰/۶۶                      | ۰/۰۳*                     |
| دوزنقه فوقانی | ۶۳/۳۶±۲۰/۴۲     | ۸۵/۴۸±۹۳/۲۰     | ۴۸/۷۱±۲۴/۴۷     | ۰/۴۱                      | ۰/۴۳                      | ۰/۹۳                      |
| دوزنقه میانی  | ۶۲/۶۰±۱۱/۲۶     | ۶۹/۶۰±۰۸/۲۲     | ۵۰/۴۲±۱۴/۲۲     | ۰/۸۲                      | ۰/۲۲                      | ۰/۰۹                      |
| دوزنقه تحتانی | ۶۳/۸۶±۱۸/۹۵     | ۵۷/۶۲±۶۵/۲۷     | ۴۸/۶۱±۴۰/۰۵     | ۰/۹۳                      | ۰/۲۶                      | ۰/۱۵                      |

\*تفاوت معنی داری در سطح  $P < 0.05$ .

همچنین فعالیت عضله دوزنقه تحتانی در حرکت پارویی سیم کش به پایین لت بود ( $P < 0.05$ ). کش در هر سه وضعیت، به طور معنی داری بیشتر از حرکت

جدول ۳. مقایسه فعالیت عضلات در حرکت کشش به پایین لت و پارویی سیم کش در سه وضعیت دست باز (WG)، دست موازی (PG) و دست نزدیک به یکدیگر (CG)

| عضلات         | وضعیت دست ها | حرکت کشش به پایین لت<br>Mean ± SD | حرکت پارویی سیم کش<br>Mean ± SD | ارزش P |
|---------------|--------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------|
| پشتی بزرگ     | WG           | ۶۴/۶۱±۱۷/۲                        | ۶۰/۷۹±۱۷/۲۳                     | ۰/۸    |
|               | PG           | ۵۹/۳±۹/۸۷                         | ۳۶/۶۲±۳/۳۹                      | *۰/۰۲  |
|               | CG           | ۴۹/۲±۱۱/۱۱                        | ۶۳/۶۴±۲۱/۶۵                     | ۰/۲۶   |
| دوزنقه فوقانی | WG           | ۴۳/۴۰±۶/۹۳                        | ۶۳/۸۶±۱۸/۹۵                     | *۰/۰۰۱ |
|               | PG           | ۴۰/۴۴±۱۲/۲۸                       | ۶۲/۵۷±۶۵/۲۷                     | *۰/۰۰۱ |
|               | CG           | ۳۲/۱۴±۱۰/۱۲                       | ۴۸/۶۱±۱۴/۰۵                     | *۰/۰۰۱ |
| دوزنقه میانی  | WG           | ۴۲/۲۶±۱۱/۱۷                       | ۶۲/۶۰±۱۱/۲۶                     | *۰/۰۰۱ |
|               | PG           | ۲۳/۹۲±۹/۱۵                        | ۶۰/۶۹±۲۲/۰۸                     | *۰/۰۰۲ |
|               | CG           | ۱۹/۵۹±۵/۳۵                        | ۵۰/۴۲±۲۲/۱۴                     | *۰/۰۰۱ |
| دوزنقه تحتانی | WG           | ۴/۷۸±۳/۱۲                         | ۳۸/۱۶±۴۲/۲۰                     | *۰/۰۱  |
|               | PG           | ۹/۳۸±۵/۶۳                         | ۴۸/۸۵±۲۰/۰۹                     | *۰/۰۲  |
|               | CG           | ۶/۴۲±۴/۳۹                         | ۴۸/۷۱±۲۴/۴۷                     | *۰/۰۱  |

\*تفاوت معنی داری در سطح  $P < 0.05$ .

## بحث

هدف از انجام این تحقیق، بررسی فعالیت ماهیچه نگاری عضلات پستی بزرگ و سه بخش عضله دوزنقه ای در تمرینات قدرتی کشش به پایین لت و پارویی سیم کش در سه حالت مختلف تمرینی بود. همان طور که نتایج نشان داد، فعالیت عضله پستی بزرگ در حالت WG بیشتر از حالت PG و CG بود. از این رو می توان نتیجه گرفت تمرین کشش به پایین لت در حالت WG، فعالیت عضله پستی بزرگ را افزایش و اثر بخشی تمرین را بیشتر می کند، یافته ای که دیگر محققین نیز بر آن تاکید کرده اند (یو، ۲۰۱۳؛ یاسوشی<sup>۱</sup> و دیگران، ۲۰۱۰؛ یوداس<sup>۲</sup> و دیگران، ۲۰۱۰). محققان علت افزایش فعالیت عضله پستی بزرگ در وضعیت WG را مزیت مکانیکی بهتر و همچنین طول تر شدن این عضله بدلیل افزایش دامنه حرکتی مفصل شانه بیان کرده اند (لهمان و دیگران، ۲۰۰۴؛ لوسک و دیگران، ۲۰۰۴؛ پارک و دیگران، ۲۰۱۳) که با نتایج این تحقیق همسو است. در مورد عضله دوزنقه ای فوقانی می توان چنین بیان کرد که تغییر در موقعیت دست ها و همچنین نحوه قرارگیری استخوان کتف، احتمالاً باعث تغییر در رابطه طول تنش و هم انقباضی این عضله در حالت های مختلف کشش به پایین لت شده و در نتیجه فعالیت بیشتری در وضعیت PG ایجاد می کند. بر اساس اطلاعات نگارندگان این مقاله، پژوهشی که به طور اختصاصی کشش به پایین لت و فعالیت عضله دوزنقه فوقانی را بررسی کرده باشد یافت نشد و به این سبب، امکان مقایسه نتایج تخصصی حاصل از این مطالعه با نتایج دیگر تحقیقات امکان پذیر نبود.

عضله دوزنقه تحتانی در وضعیت PG نسبت به CG اختلاف معنی داری نشان داد که علت آن را می توان چنین بیان کرد که در وضعیت PG نیاز بیشتری به پایین کشیدن مفصل شانه وجود خواهد بود و بنابراین فعالیت عضله دوزنقه تحتانی بیشتر خواهد داشت (سیگنوریله و دیگران، ۲۰۰۲؛ لهمان و دیگران، ۲۰۰۴).

همان طور که در جدول ۲ مشاهده شد، فعالیت عضله پستی بزرگ در حالت PG به طور معنی داری کمتر از دو وضعیت دیگر است. احتمالاً تغییر در راستای کشش این عضله و همچنین نحوه قرارگیری استخوان بازو و دامنه حرکتی مفصل شانه، باعث کاهش فعالیت این عضله شده است (یو، ۲۰۱۳؛ اکستروم<sup>۳</sup> و دیگران، ۲۰۰۳).

با توجه به جدول ۳، عضله پستی بزرگ در حرکت پارویی سیم کش و در وضعیت PG فعالیت معنی دار کمتری نسبت به حرکت کشش به پایین لت در همین وضعیت دارد. علت این اختلاف، شاید تغییر در موقعیت دست ها باشد که از حالت دور شده در بالای سر به حالت خم در جلوی بدن تغییر یافته و در نتیجه، مزیت مکانیکی و کشش این عضله کاهش یافته است. احتمالاً، این عضله با تعداد واحدهای حرکتی کمتری در حرکت پارویی سیم کش مشارکت دارد (ولز و دیگران، ۱۹۹۴؛ یوساشی و دیگران، ۲۰۱۰؛ یوداس، ۲۰۱۰). عضله دوزنقه تحتانی، میانی و فوقانی در حرکت پارویی سیم کش در هر سه وضعیت، فعالیت معنی داری بیشتری نسبت به حرکت کشش به پایین لت داشتند. در حرکت پارویی سیم کش نیاز است تا کتف ها به صورت موازی و نزدیک به هم نگه داشته شود و از حرکت چرخشی آن جلوگیری شود که این امر، باعث افزایش فعالیت هر سه بخش عضله دوزنقه ای می شود (بی آ و دیگران، ۲۰۱۷). ممکن است سیگنال فیبرهای عضله متوازی الاضلاع که در زیر ناحیه کشف الکتروود قرار دارند، ثبت شود و بر سیگنال عضله دوزنقه اثر گذاشته و باعث افزایش دامنه سیگنال ماهیچه نگاری شده باشد.

از محدودیت های این پژوهش می توان به پدیده کراس تالک اشاره کرد که باعث بروز سیگنال کاذب در سیگنال عضلات مورد مطالعه می شود؛ به خصوص سیگنال کاذب عضله متوازی الاضلاع که بر روی سیگنال عضله دوزنقه تاثیرگذار است و می تواند نتایج تحقیق را تحت تاثیر قرار دهد.

1. Yasushi
2. Youdas
3. Ekstrom

و برای تقویت هدف دار عضله دوزنقه ای از حرکت پارویی سیم کش استفاده شود. نتایج این مطالعه جهت ورزشکاران و مربیان پرورش اندام و تناسب اندام و افرادی که قصد تقویت اختصاصی عضلات ناحیه پشت را دارند، بسیار سودمند است.

#### تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله از کلیه آزمودنی هایی که در این تحقیق مشارکت نمودند، تشکر و قدردانی می کنند.

**نتیجه گیری:** یافته های این تحقیق نشان داد که برای تقویت عضله پشتی بزرگ، حرکت کشش به پایین لت در حالت دست ها باز توصیه می شود؛ در حالی که برای تقویت عضله دوزنقه، حرکت پارویی سیم کش اثر بخشی تمرین را افزایش خواهد داد. با توجه به این نتایج، از نقطه نظر کاربردی می توان برنامه های تمرینی دقیق تر و علمی تری جهت تقویت عضلات پشتی بزرگ و سه بخش عضله دوزنقه در نظر گرفت. با استفاده از نتایج این مطالعه می توان پیشنهاد نمود جهت تقویت بهینه عضله پشتی بزرگ از حرکت کشش به پایین لت در وضعیت WG

#### منابع

- De Nooij, R., Kallenberg, L. A. C., & Hermens, H. J. (2009). Evaluating the effect of electrode location on surface EMG amplitude of the m. erector spinae p. longissimus dorsi. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 19(4), e257-e266.
- Paton, M. E., & Brown, J. M. (1994). Functional differentiation within latissimus dorsi. *Electromyography and Clinical neurophysiology*, 35(5), 301-309.
- Signorile, J. E., Zink, A. J., & Szwed, S. P. (2002). A comparative electromyographical investigation of muscle utilization patterns using various hand positions during the lat pull-down. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 16(4), 539-546
- Snyder, B. J., & Leech, J. R. (2009). Voluntary increase in latissimus dorsi muscle activity during the lat pull-down following expert instruction. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(8), 2204-2209.
- Sperandei, S., Barros, M. A., Silveira-Júnior, P. C., & Oliveira, C. G. (2009). Electromyographic analysis of three different types of lat pull-down. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(7), 2033-2038.
- Wills, R., Signorilo, J., Perry, A., Tromblay, L., & Kwiatkowski, K. (1994). Differences in emg activity due to handgrip position during the LAT pulldown. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 26(5), S21.
- Yasushi, K., Hirofumi, K., Shuji, S., & Roger M. (2010) Enhancing the weight training experience: a comparison of limb kinematics and EMG activity on three machines. *European Journal of Applied Physiology*, 109, 789-801
- Yoo, W. G. (2013). Effect of the Foot Placements on the Latissimus Dorsi and Low Back Muscle Activities during Pull-down Exercise. *Journal of Physical Therapy Science*, 25(9), 1155.
- Youdas, J. W., Amundson, C. L., Cicero, K. S., Hahn, J. J., Harezlak, D. T., & Hollman, J. H. (2010). Surface electromyographic activation patterns and elbow joint motion during a pull-up, chin-up, or perfect-pullup™ rotational exercise. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(12), 3404-3414.
- Bea, J. W., Blew, R. M., Howe, C., Hetherington-Rauth, M., & Going, S. B. (2017). Resistance Training Effects on Metabolic Function Among Youth: A Systematic Review. *Pediatric exercise science*, 1-42

Ferrari, R., Kothe, G., Bottaro, M., Cadore, E. L., & Krueel, L. F. M. (2017). Muscle Mass and Training Status Do Not Affect the Maximum Number of Repetitions in Different Upper-Body Resistance Exercises. *The Open Sports Sciences Journal*, 10(1).

Doma, K., Deakin, G. B., & Ness, K. F. (2013). Kinematic and electromyographic comparisons between chin-ups and lat-pull down exercises. *Sports Biomechanics*, 12(3), 302-313.

Escalante, G. (2017). Exercise Modification Strategies to Prevent and Train Around Shoulder Pain. *Strength & Conditioning Journal*, 39(3), 74-86.

Ekstrom, R. A., Donatelli, R. A., & Soderberg, G. L. (2003). Surface electromyographic analysis of exercises for the trapezius and serratus anterior muscles. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 33(5), 247-258.

Ha, S. M., Kwon, O. Y., Cynn, H. S., Lee, W. H., Park, K. N., Kim, S. H., & Jung, D. Y. (2012). Comparison of electromyographic activity of the lower trapezius and serratus anterior muscle in different arm-lifting scapular posterior tilt exercises. *Physical Therapy in Sport*, 13(4), e227-e232.

Itoi, E., Motzkin, N. E., Morrey, B. F., & An, K. N. (1992). Scapular inclination and inferior stability of the shoulder. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 1(3), 131-139.

Jackson, J. A., Mathiassen, S. E., & Dempsey, P. G. (2009). Methodological variance associated with normalization of occupational upper trapezius EMG using sub-maximal reference contractions. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 19(3), 416-427.

Lehman, G. J., Buchan, D. D., Lundy, A., Myers, N., & Nalborczyk, A. (2004). Variations in muscle activation levels during traditional latissimus dorsi weight training exercises: An experimental study. *Dynamic Medicine*, 3(1), 4.

Lusk, S. J., Hale, B. D., & Russell, D. M. (2010). Grip width and forearm orientation effects on muscle activity during the lat pull-down. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(7), 1895-1900.

Park, S. Y., & Yoo, W. G. (2013). Selective activation of the latissimus dorsi and the inferior fibers of trapezius at various shoulder angles during isometric pull-down exertion. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 23(6), 1350-1355.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی



**Abstract****The comparison of the electromyography activities in the latissimus dorsi and trapezius muscles during two types of strength training****Behrouz Hajilou<sup>1\*</sup>, Mehrdad Anbarian<sup>2</sup>, Mojtaba Golparian<sup>3</sup>**

1. PhD candidate of Sports Biomechanics, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran.
2. Professor of Sports Biomechanics, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran.
3. MSc in Sports Biomechanics, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran.

**Background and Aim:** Strengthen the back muscles such as trapezius and latissimus dorsi muscles can be considered as an essential part of any *strength training program*. The purpose of this study was to compare the electromyography activities in the latissimus dorsi and trapezius muscles during two different types of strength exercises. **Materials and Methods:** Twelve males (age:  $23.4 \pm 3.19$  years, weight:  $78.5 \pm 2.84$  kg, height:  $179.8 \pm 4.28$  cm) who were familiar with strength training exercises participated in this quasi-experimental study. Surface electromyography activity of the latissimus dorsi and trapezius (upper, middle and lower portions) muscles were recorded during performing lat pull-down and row cable exercises with different hands positions namely, close, wide and parallel grip. ANOVA with repeated measures was employed for data analyses and significant level was considered it  $p < 0.05$ . **Results:** The latissimus dorsi muscle indicated significantly greater ( $P=0.003$ ) electromyography activity during lat pull-down exercise with the wide grip position compared to other positions. All parts of the trapezius muscle showed greater activity during performing row cable exercise in all three hand grip positions in comparison with lat-pull down exercise ( $p=0.001$ ,  $p=0.001$ ,  $p=0.01$  respectively). **Conclusion:** The results indicate that lat pull-down movement using the wide grip hand position could affects the activities of latissimus dorsi muscle whereas, the row cable exercise is more effective for strengthening the trapezius muscle.

**Keywords:** Latissimus dorsi, Trapezius, Lat pull-down movement, Row cable exercise, Electromyography.

*Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport, vol. 5, no. 9, Spring & Summer 2017*

*Received: Jun 12, 2016*

*Accepted: Dec 14, 2016*

\* Corresponding Author, Address: Faculty of Sport Science, Bu Ali Sina University, Hamedan;  
Email: Behrouz.hajiloo@yahoo.com

DOI:10.22077/jpsbs.2017.620