Arch
10.22037/jrm.2019.111528.2061 Research Article

Effect of Kinesthetic Imagery and Active Exercises on the Electromyographic Pattern of Femur Hyper Extension in Women with Lumbar Hyperlordosis

Maryam Ghorbani[1], Mohammad Hossien Alizadeh*[2], Mehdi Shahbazi[3], Hooman Minoonejad[4]

1. PhD Student of Sport Injury and Corrective Movements, Alborz Campus, University of Tehran, Tehran, Iran
2. PhD, Professor, Department of Health and Sports Medicine, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran
3. PhD, Associate Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran
4. PhD, Associate Professor, Department of Health and Sports Medicine, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

Received: 25.June.2019 Revised: 06.July.2019 Accepted: 22.July.2019 Published Online: 02.September.2020

ABSTRACT

Background and Aims: The purpose of the present study was to investigate the effect of three methods of kinesthetic imagery, active, and combination exercises on electromyographic pattern of femur hypertension in women with hyperlordosis.
Materials and Methods: In the current investigation, 36 women with lumbar hyperlordosis were chosen and divided into three groups of imagery, active and combined exercises. The groups trained for six weeks, three times a week. The lumbar lordosis was measured making use of flexible ruler and electromyographic activity of the selected muscles of pelvic in the femur motion in prone condition using surface electromyogram before and after the intervention.
Results: There was a significant difference between the three training methods (P = 0.005).
Conclusion: According to the results, combination exercises were effective in changing pelvic muscle activity; therefore, it is suggested that kinesthetic imagery exercises be used along with physical exercises to correct abnormalities.

Keywords: Corrective Exercise; Pelvic Muscles; Mental Exercise

How to cite this article: Maryam Ghorbani, Mohammad Hosien Alizadeh, Mehdi Shahbazi, Hooman Minoonejad. Effect of Kinesthetic Imagery and Active Exercises on the Electromyographic Pattern of Femur Hyper Extension in Women with Lumbar Hyperlordosis. J Rehab Med. 2020; 9(2):43-50.

*Corresponding Author: Mohammad Hossien Alizadeh. PhD, Professor, Department of Health and Sports Medicine, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran
Email: mhalizadeh47@yahoo.com

www.SID.ir

Arch
10.22037/jrm.2019.111528.2061 مقاله پژوهشی

تاثیر تمرینات تصویرسازی حرکتی و فعال بر الگوی الکترومایوگرافی حرکت هایپراکستنشن ران در زنان دارای هایپرلوردوز کمری

مریم قربانی[۱]، محمدحسین علیزاده[۲*]، مهدی شهبازی[۳]، هومن مینونژاد[۴]

۱. دانشجوی دکترای آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، پردیس البرز، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۲. استاد، گروه بهداشت و طب ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۳. استاد، گروه بهداشت و طب ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۴. دانشیار، گروه بهداشت و طب ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران، تهران، ایران

دریافت مقاله ۹۸/۰۴/۰۴ **بازنگری مقاله** ۹۸/۰۵/۱۵ **پذیرش مقاله** ۹۸/۰۵/۳۱

چکیده

مقدمه و اهداف: امروزه کمردرد یکی از مشکلات شایع است؛ بنابراین هدف از مطالعه حاضر تاثیر سه روش تمرینی تصویرسازی حرکتی، فعال و ترکیبی (تصویرسازی و فعال) بر الگوی حرکتی هایپراکستنشن ران در زنان هایپرلوردوز کمری است.

مواد و روش‌ها: در پژوهش حاضر ۳۶ زن دارای هایپرلوردوز کمری در سه گروه قرار گرفتند. گروه‌ها به مدت شش هفته و هفته‌ای سه جلسه به تمرینات پرداختند. درجه لوردوز کمری با استفاده از خط‌کش منعطف و فعالیت الکترومایوگرافی عضلات منتخب لگنی در حرکت هایپراکستنشن ران در وضعیت دمر با استفاده از الکترومایوگرام سطحی قبل و پس از مداخله اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: نتایج تحقیق حاضر نشان داد بین سه روش تمرینی اختلاف معنادار وجود دارد (P=0.005). بین روش تمرینی تصویرسازی ذهنی با روش تمرینی فعال و ترکیبی تفاوت معنادار وجود دارد، ولی بین دو روش فعال و ترکیبی تفاوت معنادار وجود ندارد.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد تمرینات ترکیبی در تغییر فعالیت کمربند لگنی موثر بوده، پیشنهاد می‌شود از تمرینات تصویرسازی حرکتی در کنار تمرینات جسمانی در اصلاح ناهنجاری‌ها بهره گرفت.

واژه‌های کلیدی: حرکات اصلاحی؛ عضلات لگن؛ تمرین ذهنی

نویسنده مسئول: دکتر محمد حسین علیزاده. استاد، گروه بهداشت و طب ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
آدرس ایمیل: mhalizadeh47@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه و اهداف

حرکات تکراری و راستای نامناسب به مدت طولانی موجب تغییر ویژگی‌های بافت عضله می‌شود[۱]، به‌طوری‌که در سیستم عضلانی ثبات‌دهنده، ثبات لازم برای ایجاد حرکت مطلوب فراهم نشده و منجر به ایجاد عدم تعادل در سیستم عضلانی می‌گردد[۲] و متعاقبا باعث استرس و استرین به ساختارهای مختلف بدن می‌شود که اگر این نیروها فراتر از تحمل بافت باشد، منجر به پاتولوژی می‌گردد[۱]؛ بنابراین اختلالات الگوهای حرکتی، فاکتور مهمی در ناهنجاری‌های اسکلتی-عضلانی محسوب می‌شود.[۳-۴]

در بررسی الگوهای حرکتی میزان فعالیت عضله و یا توالی و ترتیب وارد عمل شدن عضلات به عنوان معیاری جهت بررسی الگوهای حرکتی مورد استفاده قرار می‌گیرد[۲-۳]، به‌طوری‌که اگر عضلات سینرژیست ناحیه کمری-لگنی در یک الگوهای نرمال فعالیت کنند، ثبات کافی برای جلوگیری از تغییر بیش از حد قوس کمر ایجاد می‌کنند و باعث ایجاد الگوی حرکتی نرمال در ناحیه کمری-لگنی می‌شوند.[۴-۵]

آزمون PHE (Prone Hip Extension) یکی از تست‌ها جهت ارزیابی الگو کنترل حرکتی در ناحیه کمری-لگنی است.[۱-۵] جاندا بیان کرد که الگوی طبیعی فعال‌سازی عضلات حین اکستنشن ران در حالت دمر به ترتیب شامل سرینی بزرگ، به دنبال آن همسترینگ و بازکننده‌های کمری می‌باشد.[۲] بهم خوردن این الگوی طبیعی موجب استرس‌های مکانیکی و فشاری بر ستون فقرات کمری می‌شود.[۲، صفحه ۸۶] یکی از شایع‌ترین الگوهای اختلال که به صورت بالینی در طول PHE دیده می‌شود، تاخیر بیش از حد در به‌کارگیری گلوتئوس است.[۱، صفحه ۱۲۱-۱۹۲] در این موارد، اکستنشن ران به وسیله فعالیت عضلات همسترینگ ایجاد می‌شود که موجب تیلت قدامی لگن و هایپرلوردوز کمری به صورت جبرانی می‌شود.[۶] در سندروم متقاطع تحتانی تعادل عضلانی آگونیست و آنتاگونیست در ناحیه کمری-لگنی بهم خورده، به گونه‌ای که سفتی بازکننده‌های کمری با سفتی عضلات سوئز خاصره‌ای و راست‌رانی و ضعف عضلات عمقی شکم با ضعف سرینی بزرگ متقاطع است.[۲، صفحه۵۳] این الگوی عدم تعادل عضلانی موجب افزایش حرکت در ناحیه کمری-لگنی می‌شود[۷]؛ به‌خصوص در فعالیت‌هایی همچون راه رفتن ثبات لگن کاهش یافته و در نتیجه مانع بازده مکانیکی بدن می‌شود.[۶]

بر طبق نظریه جاندا، عضلات پنجره عملکرد سیستم عصبی مرکزی (CNS) هستند و هر گونه اختلال در عملکرد سیستم عصبی مرکزی و اختلال در عملکرد طبیعی سیستم حسی-حرکتی، تظاهرات خود را به صورت عکس‌العمل‌های تطابقی و جبرانی در سیستم حرکتی نشان می‌دهد[۲، ۴، ۵]؛ بنابراین با توجه به این که سیستم عصبی مرکزی به عنوان یک تنظیم‌کننده برای اصلاح الگوی فعالیت عضلانی است[۱]، این فرضیه مطرح می‌شود که آیا می‌توان در کنار تمرینات جسمانی از تمرینات ذهنی برای بهبود سیستم عصبی و در نتیجه افزایش الگوی فعالیت عضلات سرینی بهره گرفت یا خیر.

تمرین ذهنی موجب افزایش فعالیت کورتکس مغزی و بالا بردن توجه شده است[۸]، در نتیجه شناخت بهتر را فراهم می‌نماید. به این ترتیب مهمترین کد سازگاری عصبی که شناخت می‌باشد را با تمرین ذهنی بدون خستگی می‌توان ایجاد کرد. به‌علاوه در تمرین ذهنی می‌توان تکرار بیشتر را با صرف کمترین زمان داشته و فعالیت و مشابهت را در تمرین ذهنی مشابه تمرین جسمانی ایجاد کرد. از این طریق می‌توان به کدهای سازگاری عصبی (شناخت، تکرار و مشابهت) که در تمرین باید به آن توجه شود را با صرف کمترین انرژی به دست آورد.[۹-۱۲] از آنجا که در اکثر تحقیقات اثر تمرین ذهنی در بازتوانی بیماران یا بهبود عملکرد ورزشکاران به کار گرفته شده، از جمله Frenkel و Herzig (۲۰۱۴) به تاثیر تمرینات ذهنی بر دامنه حرکتی علی‌رغم بی-حرکتی ساعد در یک مطالعه پرداختند و افزایش دامنه حرکتی اکستنشن و ابداکشن مچ دست را گزارش نمودند.[۱۱] Vinoth و Vlodek (۲۰۰۴) اثر تصویرسازی ذهنی بر روی قدرت عضله آبداکتور انگشت کوچک و همچنین عضلات فلکسور آرنج انجام دادند و افزایش قدرت ابداکشن و فلکشن آرنج را گزارش نمودند.[۹] فاطمی و همکاران (۱۳۸۶)[۱۲] و زراعت‌پیشه و همکاران (۱۳۹۱)[۱۰] نیز اثر تمرین ذهنی را بر قدرت و فعالیت الکترومایوگرافی عضلانی سنجیدند و تفاوت معنادار را بین پیش و پس‌آزمون گزارش نمودند.[۱۰، ۱۲] پژوهشی در مورد اثر تمرین ذهنی بر اصلاح الگوی حرکتی در ناهنجاری اسکلتی-عضلانی عملکردی گزارش نشده است؛ لذا این پژوهش به دنبال این سوال است که آیا بین سه روش تمرینی فعال، تصویرسازی حرکتی و ترکیبی (تصویرسازی حرکتی و فعال) بر الگوی حرکتی هایپراکستنشن ران در زنان دارای هایپرلوردوز کمری تفاوت معنادار وجود دارد یا خیر.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع شبه‌آزمایشی است. برای این منظور که تبیینی جایگزین برای تفاوت مشاهده‌شده بین مداخله‌ها ایجاد نشود، سعی شد که تمامی افراد از یک گروه مشترک انتخاب شوند (بانوان غیرورزشکار، بدون سابقه آسیب و دامنه سنی بین ۳۰-۴۰ سال)[۱۳] که ابتدا با استفاده از ارزیابی مشاهده‌ای از نمای جانبی غربالگری شده، سپس با استفاده از خط‌کش منعطف زاویه لوردوز کمری اندازه‌گیری شد. بانوانی که زاویه لوردوز آنها بالای ۴۵ درجه بود[۱۴] وارد تحقیق شدند و به صورت هدفمند پس از پر کردن پرسشنامه تصویرسازی حرکتی-۳ (حجتی (۱۳۹۲) نشان داد این پرسشنامه اعتبار همزمان قابل قبولی با پرسشنامه وضوح حرکتی (ایساک و همکاران ۱۹۸۶) دارد. همچنین ثبات درونی این پرسشنامه را ۰.۸۴ به دست آورد)، افرادی که نمره بالا کسب کردند[۱۵]، در گروه تمرینات تصویرسازی حرکتی و ترکیبی (تصویرسازی حرکتی و فعال) و بقیه افراد شرکت‌کننده در گروه تمرینات فعال قرار گرفتند. همچنین برای جلوگیری از پخش یا انتشار اثرات مداخله از یک گروه به گروه دیگر سعی شد تا افراد گروه‌های تمرینی تا حد ممکن از همدیگر جدا شوند و زمان تمرینی هر گروه با فاصله از گروه تمرینی دیگر باشد تا آن‌ها با همدیگر ملاقات نداشته باشند و از کار همدیگر آگاهی نداشته

www.SID.ir

Archive of SID

باشند.[۱۳] تعداد نمونه‌ها با استفاده از نرم‌افزار جی پاور[1] برای تست Anova: Repeated Measures, within-between Interaction و با اندازه اثر $f^2=0/3$ (اندازه اثر نسبتا متوسط) و تعداد گروه=۳ و تعداد اندازه گیری=۲ و در سطح معناداری ۰/۰۵ و توان آماری ۰/۸۵، تعداد مجموع ۳۶ نفر یعنی ۱۲ نفر آزمودنی در هر گروه برآورد شد (گروه تمرینات فعال: ۱۲ نفر، گروه تمرینات تصویرسازی حرکتی: ۱۲ نفر و گروه تمرینات ترکیبی: ۱۲ نفر). در صورتی که افراد تمایل داشتند، رضایت‌نامه کتبی را امضا نموده و وارد مطالعه شدند.

برای ارزیابی درجه لوردوز کمری از خط‌کش منعطف استفاده شد که روایی ۰/۸۸ و پایایی ۰/۸۲ توصیف شده است.[۱۶] زائده خاری مهره دوازدهم پشتی (T_{12}) به عنوان نقطه شروع قوس و از مهره دوم خاجی (S_2) به عنوان نقطه انتهای قوس استفاده شد (Youdas ۲۰۰۶).[۱۶] سپس خط‌کش روی نقاط مورد نظر قرار داده شد و نقاط مشخص‌شده روی خط‌کش علامت‌گذاری شد. خط‌کش بدون هیچ تغییری روی کاغذ قرار گرفت و انحنای شکل‌گرفته روی خط‌کش به وسیله یک مداد روی کاغذ رسم و بعد از برداشتن خط‌کش از روی کاغذ، دو نقطه مشخص با خط راست به هم وصل شد و عمیق‌ترین قسمت قوس خطی عمود بر خط راست رسم شد و با استفاده از فرمول $4Arctg\ 2H/L$ اندازه قوس کمری محاسبه شد.[۱۸-۱۶]

اندازه‌گیری فعالیت الکتریکی عضلات شکمی و بازکننده‌های ران و بازکننده کمری و خم‌کننده‌های ران با استفاده از الکترومایوگرافی سطحی در پوزیشن دمر[۳]؛ از فرد خواسته شد که هایپراکستنشن فمور را در وضعیت دمر انجام دهد و برای ثبت فعالیت الکتریکی عضلات از دستگاه الکترومایوگرام ۱۶ کاناله مدل ME ساخت کشور فنلاند و الکترودهای دوقطبی استفاده شد. در تحقیق حاضر از ۴ کانال آن برای بررسی عضلات استفاده شد. همچنین از الکترودهای سطحی یک‌بار مصرف الکترومایوگرافی FRG مستطیل‌شکل مارک SKINTACT ساخت کشور اتریش استفاده شد. داده‌های الکترومایوگرافی با فرکانس نمونه-برداری (Sampling Rate) ۱۰۰۰ هرتز در ثانیه جمع‌آوری شد. این سیگنال‌ها ابتدا به میزان ۱۰ برابر پیش‌تقویت‌شده (Preamplified) و در محدوده گذردهی (Band-pass Filter) بین ۲۰ تا ۵۰۰ هرتز فیلتر گردید. فاصله بین الکترودها دو سانتی‌متر بود و مکان الکترودها طبق دستورالعمل SENIAM روی بخش میانی عضلات (شکم) قرار گرفت و سپس الکترودها به نقاط مورد نظر متصل شدند (عضله گلوتئوس ماکزیموس ۱/۲ فاصله S_2 تا تروکانتر بزرگ ران، ارکتوراسپاین کمری فاصله سه سانتی‌متر از L_3 کمری، ترنسفرس ابدومینیس به فاصله دو سانتی‌متر از خار خاصره‌ای قدامی فوقانی به سمت داخل و پایین و رکتوس فموریس ۱/۲ فاصله خار خاصره‌ای قدامی فوقانی تا زیر کشکک زانو (پیوست ۱)). پارامترهای الکترومایوگرافی در کامپیوتر ثبت و برای کنترل سرعت حرکت از مترونوم استفاده شد و تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با استفاده از الگوریتم RMS (Root Mean Square) (محاسبه ریشه میانگین مربعات) و نرم‌افزار مگاوین طراحی‌شده توسط شرکت مگاالکترونیک از کشور فنلاند انجام شد. الکترومایوگرافی هایپراکستنشن فمور برای بازه زمانی شش ثانیه ثبت شد و ۱/۵ ثانیه از ابتدا و انتها در نظر گرفته نشد و فقط سه ثانیه وسط محاسبه شد. به منظور نرمال‌سازی داده‌های الکترومایوگرافی از روش "حداکثر انقباض ارادی" استفاده شد. بدین‌ترتیب که هر یک از عضلات مورد مطالعه سه بار آزمون حداکثر انقباض ارادی گرفته شد و فعالیت الکترومایوگرافی عضلات در شش ثانیه ثبت گردید. برای پردازش اطلاعات، ۱/۵ ثانیه اول و آخر آن حذف و سه ثانیه میانی انتخاب شد. بیشترین مقدار حاصل از دو بار اندازه‌گیری برای تحلیل استفاده شد. در نهایت میزان فعالیت الکترومایوگرافی هر عضله حین هایپراکستنشن فمور بر میزان حداکثر انقباض ارادی همان عضله تقسیم شد تا اعداد حاصل به صورت نرمال و درصدی از حداکثر انقباض ارادی ارائه شد.[۳،۴،۱۹]

برای گروه تمرینات فعال از تمرینات سهرمن استفاده شد[۱] که افراد به صورت اکتیو تمرینات را انجام می‌دادند. تمرینات اکتیو به مدت شش هفته و هفته‌ای سه جلسه و به مدت زمان بین ۶۰-۷۵ دقیقه شامل ۵ دقیقه گرم کردن، برنامه اصلی تمرینات به مدت ۴۵ تا ۶۰ دقیقه و برنامه سرد کردن به مدت ۵ دقیقه انجام شد (پیوست ۱). گروه تمرینات تصویرسازی حرکتی، همان تمرینات سهرمن را به صورت تصویرسازی ذهنی (تصویرسازی حرکتی شامل حس حرکت و احساس نیرو یا تلاش در طول تصویرسازی حرکات می‌باشد) انجام دادند. تمرینات تصویرسازی به مدت شش هفته و هفته‌ای سه جلسه و به مدت زمان بین ۶۰-۷۵ دقیقه شامل ۵ دقیقه گرم کردن، برنامه تصویرسازی به مدت ۴۵ تا ۶۰ دقیقه و برنامه سرد کردن به مدت ۵ دقیقه انجام شد. گروه تمرینات ترکیبی (تصویرسازی حرکتی و فعال) به صورت مسدود تمرینات فعال و تصویرسازی حرکتی را انجام دادند؛ به این منظور که ابتدا تمرینات را به صورت اکتیو انجام داده و سپس تصویرسازی نموده و این روند را تا پایان تمرین تکرار نمودند (نصف تمرین به صورت اکتیو و نصف تمرین به صورت تصویرسازی حرکتی). تمرینات گروه ترکیبی به مدت شش هفته و هفته‌ای سه جلسه و به مدت زمان بین ۶۰-۷۵ دقیقه شامل ۵ دقیقه گرم کردن، برنامه اصلی تمرینات به مدت ۴۵ تا ۶۰ دقیقه و برنامه سرد کردن به مدت ۵ دقیقه انجام شد. تمرینات از یک ست با شش تکرار در جلسه اول شروع شد تا در جلسه آخر به سه ست با هشت تکرار افزایش یافت. تمامی تمرینات با توجه به رعایت اصل اضافه بار تدریجی در تعداد تکرارها (از یک ست با شش تکرار شروع شد تا به سه ست هشت تکرار یعنی ۲۴ مرتبه تکرار در هفته ششم) و مدت زمان نگهداری هر حرکت در طول شش هفته (از شش ثانیه نگهداری انقباض شروع شد تا به ده ثانیه در هفته ششم) برنامه تمرینی طراحی شده بود. مدت زمان تمرین در هر سه گروه با هم برابر بود (پیوست ۲).

تمام اطلاعات بر اساس میانگین و انحراف استاندارد ارائه شده است. طبیعی بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک بررسی شد و به دلیل این که نتایج به‌دست‌آمده بالاتر از سطح معناداری بود ($sig\geq ۰/۰۵$)، در نتیجه توزیع داده‌ها نرمال است.

1 G Power

www.SID.ir

Archive of SID

برای مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون هر گروه از آزمون t همبسته استفاده شد (جدول ۲) و جهت مقایسه بین گروه‌ها ابتدا Gain Score محاسبه و سپس از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه استفاده شد. سطح معناداری برای تمام محاسبات ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. تمام محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS ۱۹ انجام شد.

یافته‌ها

مشخصات عمومی آزمودنی‌ها به تفکیک گروه در جدول ۱ ارائه شده است. میزان درجه لوردوز کمری در بین دو گروه تمرینی فعال و ترکیبی کاهش معنادار داشت، ولی در گروه تصویرسازی بین پیش و پس‌آزمون تفاوت معنادار نبود. نرخ فعالیت عضلات گلوتئوس ماکزیموس و ترنسفرس ابدومینیس در گروه ترکیبی (تصویرسازی حرکتی و فعال) افزایش معنادار یافت، همچنین نرخ فعالیت عضله گلوتئوس ماکزیموس در گروه فعال و تصویرسازی افزایش معنادار یافت. نرخ فعالیت عضلات ارکتوراسپاین کمری و رکتوس فموریس در بین دو گروه فعال و ترکیبی کاهش معنادار یافت، همچنین نرخ فعالیت رکتوس فموریس در گروه تصویرسازی کاهش معنادار یافت (جدول ۲). بین سه گروه تفاوت معنادار بود؛ در نتیجه آزمون تعقیبی ال.اس.دی [1]جهت بررسی معناداری استفاده شد که خلاصه‌ای از نتایج این تحلیل در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۱: مشخصات عمومی آزمودنی‌ها

گروه‌های تمرینی	میانگین سن±انحراف معیار	Pvalue	میانگین قد±انحراف معیار	Pvalue	میانگین وزن±انحراف معیار	Pvalue
تمرینات فعال	۳۴/۰۶ ±۳/۱۵	۰/۹۳	۱۶۰/۶۰±۱۴/۲۱	۰/۸۷	۶۵/۷۳±۱۶/۰۶	۰/۸۱
تمرینات تصویرسازی	۳۴/۲۷ ±۴/۱۷		۱۵۹/۵۴±۱۰/۶۲		۶۳/۵۲±۱۵/۹۳	
تمرینات ترکیبی	۳۵/۰۸± ۴/۰۶		۱۶۱/۳۲±۱۳/۰۸		۶۴/۳۴±۲۲/۸۱	

آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه جهت بررسی اختلاف بین گروهی در متغیرهای سن، قد و وزن
p value≥۰/۰۵: تفاوت معنادار بین سه گروه نیست

جدول ۲. متغیرهای ارزیابی‌شده (آزمون تی تست همبسته)

متغیرها	مراحل	تمرینات فعال		تمرینات تصویرسازی		تمرینات ترکیبی	
		میانگین±انحراف معیار	Pvalue	میانگین±انحراف معیار	Pvalue	میانگین±انحراف معیار	Pvalue
درجه لوردوز کمری	پیش‌آزمون	۴۸/۴۰±۲/۳۱	۰/۰۰۱	۴۸/۳۰±۲/۲۱	۰/۲۱	۴۸/۵۰±۲/۲۳	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۴۰/۲۰±۱/۳۹		۴۶/۱۰±۴/۰۶		۴۰/۷۵±۲/۳۴	
فعالیت عضله گلوتئوس ماکزیموس	پیش‌آزمون	۷۸/۸۲±۱۰/۱۶	۰/۰۳	۷۹/۶۶±۶/۱۳	۰/۰۴	۸۰/۳۸±۸/۰۱	۰/۰۱
	پس‌آزمون	۸۳/۳۴±۶/۱۵		۸۲/۸۷±۴/۰۱		۸۳/۸۶±۶/۸۵	
فعالیت عضله ارکتوراسپاین کمری	پیش‌آزمون	۸۴/۱۷±۸/۵۵	۰/۰۲	۸۲/۴۱±۵/۳۰	۰/۱۰	۸۴/۲۰±۴/۲۲	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	۱۱/۲۵±۷۷/۵۴		۷۵/۳۳±۱۱/۷۵		۷۴/۵۲±۱۰/۹۵	
فعالیت عضله ترنسفرس ابدومینیس	پیش‌آزمون	۷۸/۲۴±۱۵/۲۱	۰/۶	۷۹/۸۷±۷/۹۳	۰/۱۶	۷۷/۹۶±۱۰/۹۴	۰/۰۲
	پس‌آزمون	۷۹/۲۶±۱۲/۹۱		۸۲/۶۳±۱۱/۱۸		۸۱/۰۱±۱۰/۱۳	
فعالیت عضله رکتوس فموریس	پیش‌آزمون	۷۸/۲۸±۱۱/۱۴	۰/۰۰۱	۷۵/۱۱±۹/۰۲	۰/۰۲	۷۹/۵۴±۷/۰۹	۰/۰۱
	پس‌آزمون	۶۸/۹۴±۱۲/۳۸		۷۲/۳۳±۱۲/۰۴		۷۳/۱۰±۱۰/۸۸	

آزمون t همبسته جهت بررسی اختلاف بین پیش و پس‌آزمون
p value≥۰/۰۵: تفاوت معنادار بین پیش و پس‌آزمون نیست.
p value≤۰/۰۵: تفاوت معنادار بین پیش و پس‌آزمون است

1 Fisher LSD

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳. آزمون تعقیبی تحلیل واریانس

متغیر	گروه‌ها	P value
درجه لوردوز کمری	تصویرسازی-فعال	۰/۰۰۱
	تصویرسازی-ترکیبی	۰/۰۰۱
	فعال-ترکیبی	۰/۶۵
فعالیت عضله رکتوس فموریس	تصویرسازی-فعال	۰/۰۱
	تصویرسازی-ترکیبی	۰/۰۴
	فعال-ترکیبی	۰/۲

p value≥۰/۰۵: تفاوت معنادار بین دو روش نیست.
p value≤۰/۰۵: تفاوت معنادار بین دو روش است

بحث

هدف از مطالعه حاضر بررسی تاثیر سه روش تمرینی تصویرسازی حرکتی، فعال و ترکیبی (تصویرسازی حرکتی و فعال) بر الگوی حرکتی هایپراکستنشن ران در زنان دارای هایپرلوردوز کمری است. در سندروم متقاطع تحتانی الگوی حرکتی افراد به دلیل سفتی و کوتاهی عضلات خم‌کننده ران، عضلات خلفی ستون فقرات و ضعف عضلات شکمی و عضلات سرینی دچار تغییر می‌شوند. این عدم تعادل عضلانی اثرات زیان‌آوری بر وضعیت ایستا و پویای بدن، به‌ویژه در هنگام راه رفتن دارد. این سندروم سبب تیلت قدامی لگن و افزایش لوردوز کمر و خم شدن مختصر مفاصل ران می‌گردد.[۱-۳، ۲۰] وضعیت ایجادشده در این سندروم انتقال نیروهای وارده در هر دو ناحیه کمری و لگنی را تغییر می‌دهد[۱]؛ بنابراین اصلاح ناهنجاری فانکشنال هایپرلوردوز کمری ضروری است. یکی از زیراهداف تحقیق تاثیر تمرینات فعال بر الگوی فعالیت الکترومایوگرافی عضلات منتخب کمری-لگنی و هایپرلوردوز کمری بود که نتایج به‌دست‌آمده با نتایج قربانی و همکاران (۱۳۸۶)[۲۱]، عباس‌زاده و همکاران (۱۳۹۱)[۲۲]، گلسفیدی و همکاران (۲۰۱۳)[۲۳] و میرزایی و همکاران (۱۳۹۳)[۲۴] Sipaviciene و همکاران (۲۰۱۸)[۲۵]، Igsoo و همکاران (۲۰۱۵)[۲۰] همخوانی داشت و نشان داد که تمرینات فعال در تغییر فعالیت عضلات کمربند کمری-لگنی موثر بوده است، به‌خصوص افزایش فعالیت گلوتئوس ماکزیموس که موجب کاهش فعالیت ارکتوراسپاین کمری گشته و موجب اصلاح الگوی حرکتی در این ناحیه شده است که در نتیجه احتمالا موجب کاهش درجه لوردوز کمری می‌شود، ولی علی‌رغم این تاثیرگذاری تمرینات فعال، همواره پژوهشگران به دنبال یافتن روش‌های تمرینی موثر دیگر نیز بوده‌اند؛ بنابراین زیرهدف بعدی تاثیر تمرینات تصویرسازی حرکتی بر الگوی فعالیت الکترومایوگرافی عضلات منتخب کمری-لگنی و درجه هایپرلوردوز کمری بود که نتایج نشان داد تمرینات تصویرسازی موجب تغییر فعالیت در عضلات گلوتئوس ماکزیموس و رکتوس فموریس شده است که نتایج این پژوهش با نتایج Vlodek, Vinoth (۲۰۰۴) همخوانی داشت. نتایج Vlodek, Vinoth (۲۰۰۴) نیز نشان داد که افزایش قدرت در گروه ABD (گروه انقباضات ذهنی ابداکشن انگشت کوچک) تفاوت معنادار با تغییرات گروه شاهد داشت، اما افزایش قدرت گروه ELB (گروه انقباضات ذهنی فلکشن آرنج) تفاوت معنادار با تغییرات گروه شاهد نداشت.[۹] از آنجا که احتمالا تمرینات تصویرسازی به اندازه کافی بر عضلات ناحیه کمری-لگنی اثرگذار نبوده و همچنین این تغییرات ایجادشده در ناحیه کمری-لگنی تثبیت نشده، در نتیجه بر اصلاح الگوی حرکتی این ناحیه تاثیرگذار نبوده و موجب کاهش درجه لوردوز کمری نشده است. این یافته‌ها بیانگر آن است که علی‌رغم اثربخشی تکنیک‌های تمرین ذهنی، تصویرسازی ذهنی که با هدف تغییر فعالیت عضلات اجرا شد، نیازمند روش مکمل می‌باشد؛ از این رو، با توجه به اهداف پژوهش، برنامه تمرینی ترکیبی که برگرفته از روش تمرینی فعال و تمرینات ذهنی بود، اجرا شد تا تاثیر تمرینات ترکیبی (تصویرسازی ذهنی و فعال) بر الگوی فعالیت الکترومایوگرافی عضلات منتخب کمری-لگنی و درجه هایپرلوردوز کمری بررسی گردد. نتایج نشان داد تمرینات ترکیبی بر تغییر الگوی فعالیت عضلات اثرگذار بوده که احتمالا با تمرینات تصویرسازی موجب تغییر نرخ فعالیت عضله شده[۲۶-۲۷] و با تمرینات فعال موجب هماهنگی بیشتر عضلات در هنگام حرکات شده و این تغییرات فعالیت عضلانی تثبیت گشته و در نتیجه موجب اصلاح الگوی حرکتی در این ناحیه شده است؛ بنابراین احتمالا موجب کاهش درجه لوردوز کمری شده است.

علت این که بین سه روش تمرینی تفاوت معنادار است، احتمالا به دلیل این است که تمرینات تصویرسازی حرکتی همان مسیرهای نورونی را که در فعالیت فیزیکی فعال می‌شود، به کار می‌گیرد، در نتیجه به فرد کمک می‌کند تا بدون فشار ناشی از تمرینات فیزیکی، موجب تغییر فعالیت عضلات شده و در نتیجه الگو و عملکرد حرکتی خود را اصلاح کند[۲۶]، ولی به دلیل این که تمرینات فعال صورت نمی‌گیرد تا این الگو تثبیت شود، در نتیجه تمرینات تصویرسازی حرکتی بر اصلاح الگوی حرکتی اثر بسزایی نداشته، در نتیجه بر درجه لوردوز کمری تاثیرگذار نبوده است. از سوی دیگر، بسیاری از محققین اظهار دارند که تمرین ذهنی موجب افزایش فعالیت الکترومایوگرافی عضلانی و افزایش فعالیت واحدهای حرکتی و در نتیجه قدرت عضلانی می‌گردد، بدون این که فعالیت فیزیکی قابل

www.SID.ir

Archive of SID

مشهودی در عضله مشاهده گردد.[۹-۱۲] از آنجا که در هایپرلوردوز کمری به دنبال بهبود فعالیت عضلات شکمی و گلوتئوس می‌باشیم و همان‌طور که در تحقیق حاضر مشاهده شد، تمرینات تصویرسازی حرکتی موجب تغییر فعالیت عضلانی گشته، بنابراین تمرینات تصویرسازی حرکتی نیز مثل تمرینات فیزیکی موجب بهبود عملکرد عضلات شده و الگوی حرکتی فرد را تغییر می‌دهد، ولی برای تثبیت الگو نیاز به تمرینات فعال دارد.

در مقاله حاضر به مقایسه سه روش تمرینی بر الگوی فعالیت عضلانی کمری–لگنی در حین حرکت هایپراکستنشن فمور در زنان دارای هایپرلوردوز پرداخته شد. نتایج نشان داد که تمرینات ذهنی برای تغییر فعالیت عضلانی مناسب است، ولی موجب اصلاح ناهنجاری نمی‌شود. همچنین تمرینات ذهنی موجب افزایش خودکنترلی و کاهش بازخورد شده و در نتیجه موجب افزایش انگیزش می‌شود؛ بنابراین تمرینات ذهنی، تمرینات مناسبی برای آموزش و اصلاح الگوهای حرکتی در ناهنجاری‌ها می‌باشد، ولی به منظور بررسی دقیق‌تر نقش تمرینات ذهنی در اصلاح ناهنجاری‌ها، توصیه می‌شود که اثر تقدم و تاخر یا همزمانی تمرینات تصویرسازی در کنار تمرینات فعال بررسی شود.

نتیجه‌گیری

یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات ترکیبی و فعال بر کاهش درجه لوردوز کمری بانوان و تغییر فعالیت الکتریکی عضلات کمربند کمری-لگنی موثر است و بین دو روش فعال و ترکیبی تفاوت معنادار نمی‌باشد؛ بنابراین توصیه می‌شود در کنار تمرینات جسمانی از تمرینات ذهنی جهت بهبود الگوی حرکتی در افراد دارای ناهنجاری‌های فانکشنال بهره گیریم.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از تمام شرکت‌کنندگان و مسئولین آزمایشگاه که در انجام تحقیق حاضر، ما را یاری نمودند و از دانشگاه تهران (دانشکده تربیت بدنی) برای حمایت‌هایشان تشکر و قدردانی می‌گردد. این مقاله برگرفته از رساله دکترای اینجانب می‌باشد.

منابع

1. Sahrmann S. Diagnosis and Treatment of movement impairment syndromes. 1rd ed. 2002; Amazon.
2. Page P C, Frank R. Lardner Robert. Assessment and treatment of muscle imbalance: the Janda approach. 2010; Human kinetics.
3. Kalantari A A, Karimi N, Arab A M, Jaberzadeh S. The effects of active therapeutic exercises on the electromyographic activity of lumbopelvic muscles during prone hip extension in patients with chronic non-specific low back pain. Journal of Physical Treatments-Specific Physical Therapy. 2014; 4 (3): 145-152. [In Persian]
4. Ghamkhar L. Evaluation of the effect of abdominal maneuvers on the lumbar-pelvic region muscle in patients with chronic low back pain during hip extension. Master's Thesis, University of Welfare and Rehabilitation Sciences. 2010. [In Persian]
5. Sahrmann S. Posture and muscle imbalance. Faulty lumbarpelvic alignment and associated musculoskeletal pain syndromes. Orthopedic Division Review. 1992: 13-20.
6. Janda V. On the concept of postural muscles and posture in man. Australian Journal of Physiotherapy. 1983; 29 (3): 83.
7. Oh JS Cynn HS, Won JS, Kwon Oy, Yi Chi. Effects of performing on abdominal drawing in maneuver during prone hip extension on hip and back extensor muscle an activity and amount of anterior pelvic tilt. Journal of Orthopedic and Sport Physical Therapy. 2007; 37 (6):320.
8. Cornwall M, Bruscato M, Barry S. Effect of mental practice on isometric muscular strength. 1991; 13 (5): 231-234.
9. Vinoth K, Vlodek S. From mental power to muscle power – gaining strength by the using the mind. Journal of Neuropsychological. 2004; 7 (42): 944-956.
10. Zeratpishe A, Niazi S M. The effect of mental imagery exercises on changes in electrical activity of muscle units and their strength in lower extremities. Journal of Knowledge and Wellness. 2013; 4 (8): 171-175. [In Persian]
11. Frenkel M, Herzig D. Mental practice maintains range of motion despite forearm immobilization: a pilot study in healthy persons. Journal of rehabilitation medicine. 2014; 3(460): 225-232.
12. Fatemie E, Safavi Farroki S Z, Taqizadeh Delkhosh S, Ghorbani R. Comparison of the effect of mental training and isometric exercise maximizing the strength of the muscles of the grip. Komesh Journal. 2007; (9): 47. [In Persian]
13. Gravetter F J. Research methods for the behavioral sciences, Translated by: Rezaei A. 3 rd ed, 2009.
14. Youdas JW, Suman VJ, Garrett TR. Reliability of measurements of lumbar spine sagittal mobility obtained with the flexible curve. J of orthopedic & sports physical therapy.1995; 21 (1): 13-20. #
15. Hojati H. Determine the validity and reliability of the Persian version of motion imagery 3. Master's Thesis, University of Tehran. 2013. [In Persian]

www.SID.ir

Archive of SID

16. Youdas JW, Hollman J, Krause D. The effects of gender, age, and body mass index on
standing lumbar curvature in persons without current low back pain. Phys Ther T&P. 2006; 22 (5): 229-237.
17. Mousavi S G. Evaluation of the distribution of lumbar arch in healthy and chronic low back pain patients. Master's Thesis, University of Rehabilitation Sciences and Social Welfare. 1998. [In Persian]
18. Saidi F. Relation of lumbar pelvic muscles strength with scale of lumbar arch. Master's Thesis, University of Tehran. 2007. [In Persian]
19. Khorsandi Clor M, Nourist A A. Comparison of fatigue in the extensor muscles of the lumbar and hip in athletes with and without chronic low back pain. Master's thesis, University of Guilan. 2010. [In Persian]
20. Igsoo C, Chunbae J, Sangyong L, Daehee L, Gak H. Effects of lumbar stabilization exercise on functional disability and lumbar lordosis angle in patients with chronic low back pain. Journal of physical therapy science. 2015; 27 (6): 1983-1985.
21. Ghorbani Ghahfarokhi L, Ghasemi Gh. The effect of eight weeks of corrective exercise on lumbar lordosis. Journal of Research in Rehabilitation Sciences. 2007; 2 (3): 59-87. [In Persian]
22. Abbaszadeh A, Sahab Alzamani M. Evaluating the effect of eight weeks regular corrective exercise on the rate of female lumbar arch. Journal Hormozgan Medical. 2012; 5 (16): 377-386. [In Persian]
23. Rezvankha Golsafidi N, Alizadeh MH, Kordi M. The effect of four months of insomnia following eight weeks of corrective exercises on lumbar lordosis of female students. Journal of Sport Science. 2014; 8 (12): 9-21**.** [In Persian]
24. Mirzaei z. Effectiveness of 8 week program of corrective exercises on the angle of the lumbar and the central stability of women with lumbar lordosis malformation. Master's Thesis, University of Tehran. 2014. [In Persian]
25. Sipaviciene S, Kliziene I, Pozeriene J, Zaicenkoviene K. Effects of a Twelve-Week Program of Lumbar-Stabilization Exercises on Multifdus Muscles, Isokinetic Peak Toque and Pain for Women with Chronic Low Back Pain. Journal of Pain & Relief, 2018; 7 (1): p. 30
26. Taymiory Kharvi M, Abdoli B and et al. Comparing the effect of mental and physical training on the learning of the generalized motion program and the pivot pointing skill parameter. Research in Rehabilitation Sciences. 2012; 1(1): 228-236. [In Persian]
27. Mulder Th. Motor imagery and action observation: cognitive tools for rehabilitation. Journal of neural transmission. 2007; 10 (114): 1265-1278.

www.SID.ir