

Evaluation of the Immediate Effect of Lumbar Myofascial Tissue Release on Electromyographic Activity of Trunk Muscles During Axial Loading in Patients with Chronic Nonspecific Low Back Pain

Mir-Arab-Razi Mobina¹, Bagheri Rasoul²

- 1- Master of Physiotherapy, Department of Physiotherapy, School of Rehabilitation, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran
- 2- Assistant Professor of Physiotherapy, Department of Physiotherapy, School of Rehabilitation, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

Abstract

Received: 2025.09.14 Accepted: 2026.05.10

Purpose: Chronic nonspecific low back pain is one of the main challenges of global health systems. Although myofascial release (MFR) has been proposed as a promising therapeutic method, previous studies have failed to examine its effects on neuromuscular control during functional activities. This study aims to answer the question of whether MFR can instantaneously alter the activation pattern of low back stabilizing muscles in lifting tasks by designing a standard protocol and using surface electromyography. The findings of this research could provide a foundation for designing combined rehabilitation protocols

Methods: This single-blind clinical trial study was performed on ۵۴ patients with chronic nonspecific low back pain who met the inclusion and exclusion criteria. Subjects were randomly divided into two groups (intervention and placebo). Electromyographic activity of the erector spinae longissimus and iliocostalis, multifidus, transversus abdominis, internal oblique, external oblique, and rectus abdominis muscles was recorded before and after myofascial release and immediately during loading in the intervention and placebo groups.

Results: Myofascial release significantly decreased RMS and increased activation delay of the right transversus abdominis during loading and significantly increased activation delay of the left multifidus. The placebo intervention also affected the electromyographic activity of all trunk muscles except the left transversus abdominis, right multifidus, right rectus abdominis, and right and left iliocostalis during loading.

Conclusion: According to the findings of this study, the immediate effect of myofascial release on trunk muscles during lifting was significant only for the right transversus abdominis and multifidus, highlighting the potential clinical relevance of myofascial release for these muscles. Myofascial release may modulate the activity of these specific stabilizing muscles during functional activities. However, the instability of electromyographic responses necessitates caution in interpreting electrophysiological findings as a single indicator of effectiveness. It is recommended to use MFR as an adjunctive method alongside other therapies (such as stabilization exercises) to improve neuromuscular control.

Keywords: Chronic nonspecific low back pain, Myofascial release, Loading, Electromyography

Corresponding Author: Mobina Mir-Arab-Razi

Email: mmirarab1375@yahoo.com

ORCID: 0000-0002-3648-8437



Copyright © 2026 Mashhad University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

► Please cite this article as: Mir-Arab-Razi M, Bagheri R. Evaluation of the Immediate Effect of Lumbar Myofascial Tissue Release on Electromyographic Activity of Trunk Muscles During Axial Loading in Patients with Chronic Nonspecific Low Back Pain. *JPSR* 2026; 15(2):156-165. DOI: 10.22038/jpsr.2026.65485.2390.

بررسی تأثیر آنی آزادسازی بافت مایوفاشیال کمر بر فعالیت الکترومیوگرافی عضلات تنه حین باربرداری محوری در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی

مبینا میرعرب رضی^۱، رسول باقری^۲

هدف: کمردرد غیراختصاصی مزمن یکی از چالش‌های اصلی سیستم‌های سلامت جهانی است. اگرچه مایوفاشیال ریلیز (Myofascial Release; MFR) به عنوان یک روش درمانی امیدبخش مطرح شده، اما مطالعات قبلی نتوانسته اند اثرات آن را بر کنترل عصبی-عضلانی حین فعالیت های عملکردی بررسی کنند. این مطالعه با طراحی یک پروتکل استاندارد و استفاده از الکترومیوگرافی سطحی، به دنبال پاسخ به این سوال است که آیا MFR می‌تواند به صورت آنی الگوی فعالسازی عضلات ثبات‌دهنده کمر را در حین باربرداری بهبود بخشد؟ یافته‌های این پژوهش می‌تواند پایه‌ای برای طراحی پروتکل‌های ترکیبی توانبخشی باشد.

روش بررسی: این مطالعه کارآزمایی بالینی یکسویه کور بر روی ۵۴ نفر بیمار کمردرد مزمن غیراختصاصی که بر اساس معیارهای ورود و خروج وارد مطالعه شدند، انجام گرفت. افراد به صورت تصادفی در ۲ گروه (مداخله و شاهد) قرار گرفتند که در گروه شاهد دستگذاری بدون مداخله انجام شد. مقدار فعالیت الکترومیوگرافی عضلات تنه قبل و بعد از اعمال مایوفاشیال ریلیز و بلافاصله حین باربرداری در گروه مداخله و پلاسبو ثبت شد.

یافته‌ها: مایوفاشیال ریلیز بر کاهش ریشه میانگین مربعات (Root Mean Square; RMS) و افزایش زمان تاخیر فعالیت عضله (Delay) ترنسورس ابدومینیس راست حین باربرداری معنادار بوده است ($p < 0.05$) و برای مولتی فیدوس چپ به طور معنادار باعث افزایش delay فعالیت شد. همچنین مایوفاشیال ریلیز به صورت شاهد بر فعالیت الکترومیوگرافی تمامی عضلات تنه بغیر از ترنسورس ابدومینیس چپ، مولتی فیدوس راست، رکتوس ابدومینیس راست و ایلوکوستالیس راست و چپ حین باربرداری اثرگذار بوده است.

نتیجه گیری: طبق یافته های این مطالعه تأثیر مایوفاشیال ریلیز بر عضلات تنه بطور آنی حین باربرداری فقط درمورد ترنسورس ابدومینیس راست و مولتی فیدوس اثرگذار بوده است که نشان دهنده اهمیت کلینیکی مایوفاشیال ریلیز برای این عضلات می باشد و نتیجه گرفتیم که آزادسازی مایوفاشیال می تواند با تعدیل فعالیت این عضلات ثبات دهنده خاص حین فعالیت های عملکردی مدنظر قرار گیرد، اگرچه ناپایداری پاسخ های الکترومیوگرافی، احتیاط در تفسیر یافته های الکتروفیزیولوژیک به عنوان نشانگر منفرد اثربخشی را ضروری می سازد. توصیه می شود از MFR به عنوان یک روش کمکی در کنار سایر درمان ها (مثل ورزش های ثباتی) برای بهبود کنترل عصبی عضلانی استفاده کرد.

کلمات کلیدی: کمردرد مزمن غیراختصاصی، مایوفاشیال ریلیز، باربرداری، الکترومیوگرافی

نویسنده مسئول: مبینا میرعرب رضی، mmirarab1375@yahoo.com ، ORCID: 0000-0002-3648-8437

آدرس: استان گلستان، شهرستان آزادشهر، خیابان گرگان، کوچه شهید تیلانی

۱- کارشناس ارشد گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

۲- استادیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

مقدمه

منابع کمردرد غیراختصاصی است (۶). بنظر می رسد مداخلات چند جانبه که شامل عوامل روانی اجتماعی هستند بیشترین کارآیی را در درمان درد مزمن دارند (۷). و ریلیز فاشیای عضلات (مایوفاشیال ریلیز) یکی از اجزاء مداخلات چندجانبه می باشد (۸). اما گزارش های رسمی کمی از اثربخشی آن وجود دارد (۸، ۶). دستکاری مایوفاشیال، تنظیم تونوس موتورونیت های همراه بافت را تغییر می دهد (۹).

درحال حاضر کمردرد غیراختصاصی مزمن بعنوان یکی از علل اصلی ناتوانی در سراسر جهان شناخته می شود (۱)، به طوریکه ۸۴٪ افراد در طول زندگی آن را تجربه می کنند (۲). که یکی از پرهزینه ترین هزینه های مراقبت سلامت در سراسر جهان را ایجاد می کند (۴، ۳). و با وجود شیوع کمردرد درمان آن هنوز ناکافی است (۵). فاشیا یکی از

عملکردی بررسی کنند. لذا این مطالعه با طراحی یک پروتکل استاندارد و استفاده از الکترومیوگرافی سطحی، به دنبال پاسخ به این سوال است که آیا MFR می‌تواند به‌صورت آنی الگوی فعالسازی عضلات ثبات‌دهنده کمر را در حین باربرداری بهبود بخشد؟ و یافته‌های این پژوهش می‌تواند پایه‌ای برای طراحی پروتکل‌های ترکیبی توانبخشی باشد.

روش بررسی

مطالعه حاضر یک کارآزمایی بالینی تصادفی شده یکسویه کور (بگونه‌ای که بیماران نمیدانستند به کدام گروه مداخله یا کنترل تعلق دارند) بر روی ۵۴ نفر (تعیین شده با نرم افزار G power با آلفای ۰/۰۵ و توان ۰/۹) از افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی بود (۱۲، ۱۳) که رده سنی ۱۸-۴۵ سال داشته (۱۳) و مقیاس سنجش درد (Visual Analogue Scale; VAS) آنها کمتر از ۳ بوده و با نمره ناتوانی زیر ۷۰ در آزمون پرسشنامه ناتوانی کمردرد کیوبک (Quebec Back Pain Disability Scale; QBPDS) توانایی باربرداری داشتند (۱۴) ولی مبتلا به مشکلات حاد، تروما، مشکلات داخلی، عصبی یا رادیکولوپاتی (۱۵)، بارداری و تجربه قبلی در زمینه درمان مایوفاشیال (۸) یا سابقه جراحی یا درمان توانبخشی برای کمردرد در طی دو ماه گذشته را نداشتند (۱۵)؛ بعد از پر کردن فرم رضایت آگاهانه بصورت تصادفی و براساس روش تصادفی سازی (Stratified Permuted Block Randomization; SPBR) لایه‌ای با تخصیص بلوکی در گروه کنترل و مداخله تقسیم شدند (با ۹ بلوک ۶ تایی بدون تکرار در بلوک‌ها) که ۲۷ نفر در گروه مداخله و ۲۷ نفر در گروه شاهد قرار گرفتند. و ابتدا فعالیت الکترومیوگرافی عضلات تنه آنها با دستگاه الکترومیوگرافی (ME۶۰۰، Mega Electronics Ltd., Kuopio, Finland) ثبت شد (۱۰) سپس افراد در گروه مداخله مایوفاشیال ریلیز به مدت ۴۰ دقیقه (برای فاشیاهای اصلی کمر، با گذاشتن ۵ دقیقه زمان برای هر فاشیا که ۲-۳ بار ریلیز برای آن انجام شد) دریافت کردند و بلافاصله به طور آنی از آنها خواسته شد تا عمل باربرداری را به انجام برسانند؛ به این‌صورت که حداکثر ۱۰ درصد وزن بدن فرد برای باربرداری که بدون درد باشد انتخاب (و در صورتیکه وزنه باربرداری بدون درد کمتر از ۵ درصد وزن بدن فرد

اطلاعات در مورد تاثیر باربرداری روی فعالیت عضلات در بیماران کمردردی کامل نیست (۵). افرادی که از کمردرد بهبود می‌یابند آمپلی تود الکترومیوگرافی بزرگتر از گروه کنترل سالم هنگام باربرداری را نشان داده‌اند و این یک مسئله بحث برانگیز است (۱۰). مطالعاتی که در رابطه با اثر مایوفاشیال ریلیز بر روی فعالیت الکترومیوگرافی (Electromyography; EMG) و همین‌طور خواص مکانیکال عضلات اطراف ستون فقرات کمری در بیماران کمردرد مزمن انجام شده، بسیار محدود بوده و صرفاً بر عضلات سطحی متمرکز بودند و از نقش عضلات ثبات‌دهنده عمقی غافل شدند و از محدود مطالعاتی که انجام شده فقط یک مطالعه از EMG استفاده کرده و در آن فلکشن-ریلکسیشن را بررسی کردند یعنی بر وضعیت استاتیک تمرکز داشتند درحالی که فعالیت‌های عملکردی (مثل باربرداری) بیشترین ارتباط را با زندگی روزمره دارند و پروتکل‌های MFR در تحقیقات گذشته استاندارد نشدند یعنی از نظر مدت زمان، شدت فشار و نواحی تحت درمان ناهمگون بودند، ابزارهای اندازه‌گیری ناکافی بودند و متغیرهای مخدوش‌گر مثل سطح فعالیت فیزیکی یا مصرف داروها در بسیاری از پژوهش‌ها کنترل نشدند؛ لذا ما نمی‌دانستیم که بعد از تکنیک مایوفاشیال ریلیز حین فعالیت‌های فانکشنال روزمره مثل باربرداری و بارگذاری چه تغییر فعالیتی در عضلات اطراف ستون فقرات اتفاق می‌افتد و اینکه آیا تکنیک مایوفاشیال ریلیز می‌تواند فعالیت EMG عضلات اطراف ستون فقرات (۱۱) شامل ارکتور اسپاین لانجیسیموس و ایلئوکوستالیس، مولتی فیدوس، عرضی شکمی، ابلیک شکمی داخلی، ابلیک شکمی خارجی و رکتوس ابدومینیس را به سمت نرمال سوق بدهد یا خیر. درواقع فرضیه اصلی این مطالعه اینست که مایوفاشیال ریلیز کمری به صورت آنی باعث کاهش دامنه فعالیت الکتریکی (RMS) و افزایش تأخیر فعالسازی (delay) عضلات حین باربرداری محوری در بیماران CNLBP می‌شود و فرضیه فرعی این مطالعه این تأثیر در گروه مداخله نسبت به گروه کنترل به‌صورت معناداری بیشتر خواهد بود بنابراین بااینکه کمردرد غیراختصاصی مزمن یکی از چالش‌های اصلی سیستم‌های سلامت جهانی است و مایوفاشیال ریلیز (MFR) به‌عنوان یک روش درمانی امیدبخش مطرح شده، اما مطالعات قبلی نتوانسته‌اند اثرات آن را بر کنترل عصبی-عضلانی حین فعالیت‌های

در وضعیت پرون با پلوئیس و پاهای ساپورت شده قرار گرفته، تراپیست در سطح کمر بیمار ایستاده و از یک فشار سبک یا متوسط منتشر (مچ نرم یا پاشنه دست یا مشت) در حفره لامینار در سطح مهره دوازدهم ناحیه سینه ای (T12) برای ریلیز استفاده کرده. درمان دو طرفه انجام شد (۱۸). آزاد سازی میوفاشیال فاشیای توراکولومبار در حالی که بیمار پرون خوابیده و هر دو بازو اکستند شده به پایین و سر در نوترال پوزیشن، تراپیست کنار بیمار ایستاد و دو دست را روی ناحیه فاشیای توراکولومبار قرار داد و فاشیا را بوسیله کاربرد فشار کافی کشیده و لمس را به آرامی انجام داده و فشار را روی فاشیای عمقی در جهت بالا و پایین و داخل و خارج حرکت داده و فشار را ۹۰ ثانیه حفظ کرده و این روند را ۳-۲ بار در هر ناحیه تکرار کرد (۱۹). آزادسازی میوفاشیال ایلئوپسواس در وضعیتی که بیمار سوپاین با زانوهای ساپورت شده قرار گرفته و تراپیست در سطح هیپ بیمار ایستاده؛ برای ایلئاکوس نوک انگشتان را در برادر داخلی ایلئوم در ASIS قرار داده و برای پسواس در وسط یک خط فرضی بین ناف و ASIS انگشتان را قرار داده و ریلیز را یکطرفه انجام داد، و برای ایلئاکوس وقتی بیمار پوسترئور پلوئیک تیلت انجام می داد ریلیز بهبود پیدا می کرد (۱۹).

یافته ها

تحلیل‌ها براساس نرم‌افزار SPSS ورژن ۲۲ انجام شد و سطح معنی‌داری تمام آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. افراد تحت مطالعه ۵۴ نفر و شامل ۲۹ زن و ۲۵ مرد بودند که زنان ۵۳/۷۰ درصد و مردان ۴۶/۲۹ درصد را تشکیل می‌دادند. کمترین سن ۲۰ سال و بیشترین سن ۴۵ سال بود. میانگین سنی افراد در گروه مداخله ۳۶/۸۹ با انحراف معیار ۸/۱۳۵ و میانگین سنی افراد در گروه شاهد ۳۴/۹۶ با انحراف معیار ۷/۹۲۰ بود. جهت مقایسه پارامترهای این مطالعه قبل از انجام مداخله بین دو گروه از آزمون تی مستقل استفاده شد. نتایج آزمون تی مستقل و U_من ویتنی برای مقایسه اطلاعات دموگرافیک نمونه‌ها که در جدول ۱ آمده است، نشان می‌دهد که بین دو گروه از نظر قد، وزن و سن اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ($p > 0.05$).

در مرحله بعد جهت بررسی اثر مایوفاشیال ریلیز بر

شد، فرد از مطالعه حذف گردید) و باربرداری با دست‌ها در وضعیت ۹۰ درجه بدون خم شدن بدن انجام، که در حین آن، فعالیت الکترومیوگرافی عضلات لوکال تنه دوباره ثبت گردید (تمامی این کارها بدون فاصله زمانی و پشت سر هم انجام گرفتند) و برای افراد گروه شاهد هم بعد از انجام درمان پلاسبو یعنی بدون انجام ریلیز و فقط با ۴۰ دقیقه دست‌گذاری، فعالیت این عضلات حین باربرداری دوباره ثبت گردید. فعالیت EMG براساس توصیه‌های سنیم ثبت گردید. دیتای الکترومیوگرافی با استفاده از الکترودهای دوقطبی نقره/نقره کلرید (Ag/AgCl) بصورت دوطرفه در سطح L1 برای بخش لانجیسموس ارکتوراسپاین و در سطح L2 برای بخش ایلئوکوستالیس ارکتوراسپاین، و الکتروده گزند روی زائده خاری C7 که در هر طرف قرار داده شد، گردآوری شد (۱۱). و برای مولتی فیدوس، الکتروده‌ها در سطح زائده خاری L5 قرار گرفتند (۱۶). درمورد عرضی شکمی، الکتروده‌ها ۲ سانتیمتر داخل به انتهای پروگزیمال خط کشیده شده بطور عمود از انتریورسوپریورایلپاک اسپاین (Anterior Superior Iliac Spine; ASIS) به برادر کودال قفسه دنده ای قرار می‌گرفتند همچنین برای اینترنال ابلیک (Internal Oblique; IQ) ۲ سانتیمتر داخل و بالای ASIS و برای ابلیک شکمی خارجی (External Oblique; EQ) بین کمرست ایلپاک و دیستال برادر قفسه دنده ای در خط آگزیلاری میانی، و برای رکتوس ابدومینیس ۳ سانتی متر خارج ناف قرار گرفتند (۱۷، ۱۱). در این پژوهش برای نرمال سازی داده‌های خام هر عضله جهت امکان مقایسه صحیح مقادیر حاصله از افراد و عضلات مختلف از حداکثر فعالیت انقباض ارادی ایزومتريک عضلات بعنوان علامت الکترومیوگرافی مرجع استفاده شد (۱۸).

برای آزادسازی میوفاشیال عضله کوادراتوس لومباروم، بیمار به پهلو با زانوهای خم و هیپ حدود ۳۰ درجه خم خوابیده؛ پای بالایی به وسیله ی پای پایینی ساپورت شده و ستون فقرات در وضعیت نوترال، تراپیست پشت سطح کمر بیمار ایستاده و به سمت پاهای بیمار نگاه کرده و با استفاده از یک مشت نرم یا انگشتان درست در بالای ایلپاک کمرست به سمت پایین ترنسورس پروسس ستون فقرات کمری ریلیز انجام شد که با تشویق بیمار به تولید انتریور و پوسترئور تیلت لگن تنش اضافی برداشته می‌شود (۱۹). برای عضله ارکتوراسپاین، بیمار

جدول ۱: مشخصات دموگرافىك آزمودنى ها در دو گروه مورد مطالعه

متغير	گروه مداخله		گروه شاهد	
	میانگین $\pm$ انحراف معيار	میانگین $\pm$ انحراف معيار	P - مقدار	اختلاف میانگین
سن (سال)	۳۶/۸۹ $\pm$ ۸/۱۳۵	۳۴/۹۶ $\pm$ ۷/۹۲۰	۰/۶۰۸	۱/۹۲۶
قد (متر)	۱۶۹/۰۷ $\pm$ ۹/۳۳۵	۱۶۴/۴۸ $\pm$ ۶/۸۵۸	۰/۰۶۸	۴/۵۹۳
وزن (کيلوگرم)	۷۰/۸۱ $\pm$ ۱۳/۲۷۲	۶۸/۹۶ $\pm$ ۱۲/۱۹۲	۰/۶۴۲	۱/۸۵۲

است.

در مورد RMS در گروه قبل و بعد از مداخله تنها در گروه مداخله برای عضله اکسترنال ابلېک چپ مايوفاشيال ريليز اثرگذار بوده و در تمامی گروه های عضلانی که تحت درمان شاهد قرار گرفتند به غير از عضلات مولتی فیدوس راست و ترنسورس ابدومینیس چپ و رکتوس ابدومینیس راست، نتیجه معنادار بوده است. در مورد اختلاف RMS قبل و بعد، فقط برای فعالیت RMS عضله لانجیسیموس راست و ایلوکوستالیس راست و مولتی فیدوس چپ و ترنسورس ابدومینیس راست در مقایسه گروه قبل و بعد اثر مايوفاشيال ريليز معنادار بوده است یعنی بین افراد گروه مداخله و گروه کنترل تفاوت وجود دارد.

در مورد RMS قبل و حین باربرداری، در گروه شاهد در تمامی گروه های عضلانی اثر مايوفاشيال ريليز معنادار بوده است بغير از اینکه برای عضلات اکسترنال ابلېک چپ و راست معنادار نبوده است و در گروه مداخله هم اثر مايوفاشيال ريليز بر RMS تمامی عضلات، به استثنای ترنسورس ابدومینیس راست معنادار بوده است ($p < 0.05$) ولی درمورد اختلاف RMS قبل و حین باربرداری، فقط برای عضله ترنسورس ابدومینیس راست معنادار بوده است. در مورد MVC قبل و بعد، در گروه شاهد فقط برای عضلات مولتی فیدوس چپ و راست، ترنسورس ابدومینیس چپ و رکتوس ابدومینیس چپ و راست، اثر مايوفاشيال ريليز معنی دار نبود و در گروه مداخله فقط در مورد MVC عضله ایلوکوستالیس راست، اثر مايوفاشيال ريليز معنی دار بود. در مورد اختلاف MVC قبل و بعد، فقط در مورد ترنسورس ابدومینیس راست این اختلاف معنی دار بود. در مورد delay فعالیت قبل و بعد، در گروه شاهد درمورد عضلات ایلوکوستالیس چپ و راست، ترنسورس ابدومینیس چپ و اکسترنال ابلېک چپ و راست اثر مايوفاشيال ريليز معنادار نبوده و در گروه مداخله فقط در

پارامترهای RMS و حداکثر انقباض ارادی (Maximal Voluntary Contraction; MVC) و delay فعالیت با درنظر گرفتن ۲ سطح (قبل و بعد) و ۲ سطح (قبل و حین باربرداری) برای زمان درمان با مايوفاشيال ريليز در دو گروه مداخله و شاهد از آزمون تی زوجی برای داده های نرمال و یا آزمون ناپارامتریک ویلکاکسون برای داده هایی با توزیع غیرنرمال استفاده شد و نیز با وارد کردن متغیر اختلاف هر پارامتر قبل و بعد در آزمون تی مستقل (Independent T Test) برای داده هایی با توزیع نرمال و در آزمون من ویتنی برای داده هایی با توزیع غیرنرمال، بدست آمده هر ۱۴ عضله تنه بررسی شد که درصورت کوچکتر بودن p از ۰/۰۵ مداخله در آن گروه معنادار درنظر گرفته شد.

به منظور ارزیابی تکرارپذیری مطلق و نسبی فعالیت الکترومیوگرافی، از محاسبه ضریب همبستگی درون رده ای (Intra-class Correlation Coefficient; ICC) و خطای استاندارد اندازه گیری (Standard Error of Measurement; SEM) استفاده شد. از معیار حداقل تغییر قابل تشخیص (Minimal Detectable Change; MDC) در ارزیابی پایایی مطلق بین تکرارهای ابزار استفاده شد. جهت بررسی تکرارپذیری فعالیت الکترومیوگرافی تمامی عضلات، آزمودنی ها پس از انجام آزمون جلسه اول، به فاصله ۳-۵ روز در جلسه دوم شرکت می کردند. با توجه به انجام سه تکرار برای هر ثبت در هر جلسه آزمون، بررسی ها به صورت تکرارپذیری بین جلسه ای انجام گرفت و فقط تکرارپذیری ارزیابی اولیه برای ۱۰ نفر از شرکت کنندگان انجام شد (جدول ۲).

نتایج آزمون تی زوجی و ویلکاکسون در گروه های مداخله مايوفاشيال ريليز و کنترل در دو سطح زمانی قبل و حین باربرداری و نتایج آزمون Independent t test من-ویتنی برای اختلاف قبل و بعد از مداخله در مورد پارامتر delay فعالیت عضله در جدول ۳ نشان داده شده

جدول ۲: بررسی داده های تکرارپذیری نسبی و مطلق بین جلسه ای دستگاه الکترومیوگرافی در ثبت سطح فعالیت عضلات تنه

MDC	SEM	Intersession ICC (95% CI)	RMS
۱۰	۳/۶	۰/۹۹	عضله لانجیسیموس چپ
۸/۵۸	۳/۰۹	۰/۹۹	عضله لانجیسیموس راست
۱۵/۲۱۶	۵/۴	۰/۹۷	عضله ایلیو کوستالیس چپ
۶/۷۲	۲/۴۲	۰/۹۹	عضله ایلیو کوستالیس راست
۹/۳۰۹	۳/۳۵۹	۰/۹۹	عضله مولتی فیدوس چپ
۷/۲۶	۲/۶۲۰	۰/۹۹	عضله مولتی فیدوس راست
۳/۰۷	۱/۱۰۹	۰/۹۸	عضله ترنسورس ابدومینیس چپ
۵/۵۴	۲/۰۰۰	۰/۹۸	عضله ترنسورس ابدومینیس راست
۴/۰۴۰	۱/۴۵۸	۰/۹۹	عضله رکتوس ابدومینیس چپ
۱۴/۶۲۴	۵/۲۷۶	۰/۹۲	عضله رکتوس ابدومینیس راست
۳/۷۰۲	۱/۳۳۶	۰/۹۹	عضله اینترنال ابلیک چپ
۶/۰۹۷	۲/۲۰۰	۰/۹۹	عضله اینترنال ابلیک راست
۳/۹۷	۱/۴۳۴	۰/۹۹	عضله اکسترنال ابلیک چپ
۶/۱۰۳	۲/۲۰۲	۰/۹۹	عضله اکسترنال ابلیک راست

ICC: Intra-class Correlation Coefficient, CI: Confidence Interval, SEM: Standard Error of Measurement, MDC: Minimal Detectable Change, RMS: Root Mean Square

بحث و نتیجه گیری

بر طبق فرضیات ما، RMS یا آمپلی تود الکترومیوگرافی، درصد MVC و زمان فعالیت عضلات تنه حین باربرداری محوری قبل و بعد از تکنیک آزادسازی بافت مایوفاشیال کمر در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی متفاوت است و همچنین بین افراد گروه مداخله و گروه شاهد تفاوت وجود دارد که نتایج مطالعه ما تاحدودی با این فرضیات همسو و به لحاظ کلینیکی قابل استناد است که مایوفاشیال ریلیز کمر بطور آنی بر فعالیت الکترومیوگرافی عضلات تنه حین باربرداری محوری اثر دارد و فعالیت الکترومیوگرافی عضلات مهم تنه شامل ترنسورس ابدومینیس و مولتی فیدوس از منظر RMS کاهش و به لحاظ delay فعالیت افزایش می یابد؛ این دو عضله بدلیل نقش ثباتی، بیشتر تحت تاثیر MFR قرار گرفتند و عدم تغییر در سایر عضلات ممکن است ناشی از محدودیت های EMG در ثبت فعالیت عضلات عمقی باشد. از کاربرد های بالینی اثر آنی MFR، کاهش فوری درد و بهبود عملکردی حین فعالیت های روزمره (مثل بلند کردن اجسام) که

مورد delay فعالیت عضلات لانجیسیموس راست و مولتی فیدوس راست و رکتوس ابدومینیس چپ و اینترنال ابلیک چپ و راست و اکسترنال ابلیک چپ اثر مایوفاشیال ریلیز معنادار بوده است ($p < 0.05$) و درمورد اختلاف delay فعالیت قبل و بعد، در هیچ عضله ای معنادار نبوده است.

درمورد delay فعالیت قبل و حین باربرداری، در گروه شاهد، فقط برای عضلات ایلیو کوستالیس راست و اینترنال ابلیک راست اثر مایوفاشیال ریلیز معنادار بوده است و در گروه مداخله، فقط درمورد عضلات رکتوس ابدومینیس چپ و راست و اینترنال ابلیک چپ اثر مایوفاشیال ریلیز معنادار نبوده است ($p > 0.05$). و درمورد اختلاف delay فعالیت قبل و حین باربرداری، فقط برای عضلات مولتی فیدوس چپ و ترنسورس ابدومینیس راست معنادار بوده است یعنی مایوفاشیال ریلیز اثرگذار بوده است.

جدول ۳: نتایج آزمون تی زوجی و ویلکاکسون در گروه های مداخله مایوفاشیال ریلیز و کنترل در دو سطح زمانی قبل و حین باربرداری و نتایج آزمون Independent t test و من ویتنی برای اختلاف قبل و بعد از مداخله درمورد پارامتر delay فعالیت عضله

عضله	گروه	تعداد	میانگین $\pm$ انحراف معیار	تعداد	میانگین $\pm$ انحراف معیار	مقدار - p	اختلاف Timing قبل از	مقدار - p	مداخله و حین باربرداری
لانجیسموس چپ	مداخله	۲۷	0.1649 ± 0.378	۲۷	0.1301 ± 0.533	۰/۰۰۱	۰/۱۳۱	۰/۰۰۱	۰/۱۳۱
	پلاسبو	۲۷	0.1589 ± 0.30	۲۷	0.1805 ± 0.489	۰/۲۶۵			
لانجیسموس راست	مداخله	۲۷	0.1545 ± 0.381	۲۷	0.1188 ± 0.489	۰/۰۱۸	۰/۷۱۷	۰/۰۱۸	۰/۷۱۷
	پلاسبو	۲۷	0.1469 ± 0.381	۲۷	0.1732 ± 0.467	۰/۰۷۳			
ایلیوکوستالیس چپ	مداخله	۲۷	0.1591 ± 0.393	۲۷	0.1688 ± 0.519	۰/۰۰۹	۰/۳۶۴	۰/۰۰۹	۰/۳۶۴
	پلاسبو	۲۷	0.1623 ± 0.441	۲۷	0.1888 ± 0.522	۰/۰۷۵			
ایلیوکوستالیس راست	مداخله	۲۷	0.1908 ± 0.344	۲۷	0.1248 ± 0.541	<0.001	۰/۱۰۴	<0.001	۰/۱۰۴
	پلاسبو	۲۷	0.2020 ± 0.419	۲۷	0.1824 ± 0.541	۰/۰۳۷			
مولتی فیدوس چپ	مداخله	۲۷	0.1497 ± 0.363	۲۷	0.1717 ± 0.611	<0.001	۰/۰۰۷	<0.001	۰/۰۰۷
	پلاسبو	۲۷	0.1631 ± 0.474	۲۷	0.1888 ± 0.552	۰/۱۰۳			
مولتی فیدوس راست	مداخله	۲۷	0.1695 ± 0.444	۲۷	0.1782 ± 0.559	۰/۰۰۹	۰/۱۴۸	۰/۰۰۹	۰/۱۴۸
	پلاسبو	۲۷	0.1711 ± 0.481	۲۷	0.1808 ± 0.496	۰/۶۴۸			
ترنسورس ابدومینیس چپ	مداخله	۲۷	0.1695 ± 0.422	۲۷	0.2064 ± 0.552	۰/۰۱۴	۰/۳۷۶	۰/۰۱۴	۰/۳۷۶
	پلاسبو	۲۷	0.1902 ± 0.419	۲۷	0.1761 ± 0.478	۰/۱۷۵			
ترنسورس ابدومینیس راست	مداخله	۲۷	0.1761 ± 0.444	۲۷	0.1589 ± 0.630	<0.001	۰/۰۰۳	<0.001	۰/۰۰۳
	پلاسبو	۲۷	0.1615 ± 0.507	۲۷	0.1755 ± 0.481	۰/۵۲۳			
رکتوس ابدومینیس چپ	مداخله	۲۷	0.1755 ± 0.481	۲۷	0.1873 ± 0.526	۰/۳۷۶	۰/۷۲۰	۰/۳۷۶	۰/۷۲۰
	پلاسبو	۲۷	0.1902 ± 0.419	۲۷	0.2000 ± 0.500	۰/۶۱۰			
رکتوس ابدومینیس راست	مداخله	۲۷	0.1289 ± 0.426	۲۷	0.2105 ± 0.526	۰/۰۵۲	۰/۱۱۵	۰/۰۵۲	۰/۱۱۵
	پلاسبو	۲۷	0.1625 ± 0.478	۲۷	0.1710 ± 0.467	۰/۸۱۹			
اینترنال ابلیک چپ	مداخله	۲۷	0.1272 ± 0.481	۲۷	0.2424 ± 0.548	۰/۳۵۸	۰/۶۲۸	۰/۳۵۸	۰/۶۲۸
	پلاسبو	۲۷	0.1564 ± 0.470	۲۷	0.1981 ± 0.500	۰/۵۵۲			
اینترنال ابلیک راست	مداخله	۲۷	0.1439 ± 0.493	۲۷	0.1728 ± 0.630	۰/۰۰۱	۰/۸۲۷	۰/۰۰۱	۰/۸۲۷
	پلاسبو	۲۷	0.1805 ± 0.456	۲۷	0.1717 ± 0.578	۰/۰۳۶			
اکسترنال ابلیک چپ	مداخله	۲۷	0.1647 ± 0.459	۲۷	0.2109 ± 0.570	۰/۰۴۴	۰/۰۷۵	۰/۰۴۴	۰/۰۷۵
	پلاسبو	۲۷	0.1695 ± 0.444	۲۷	0.1755 ± 0.481	۰/۳۴۵			
اکسترنال ابلیک راست	مداخله	۲۷	0.1394 ± 0.441	۲۷	0.1805 ± 0.652	۰/۰۱۸	۰/۰۵۴	۰/۰۱۸	۰/۰۵۴
	پلاسبو	۲۷	0.1424 ± 0.448	۲۷	0.2044 ± 0.522	۰/۱۸۳			

فعالیت استراحت ارکتور اسپاین و مولتی فیدوس در اثر مایوفاشیال ریلیز کاهش می یابد (۲۱). که این نشان دهنده بهبود انعطاف پذیری این عضلات بواسطه مایوفاشیال ریلیز و در نتیجه افزایش تحمل عضلات مهم تنه حین باربرداری می باشد. البته نتایج مطالعه ی حاضر با یافته های برخی از مطالعات انجام شده در این زمینه متفاوت بود؛ تعدادی مطالعه نشان دادند که در حین درمان های دستی ستون

می تواند کیفیت زندگی بیمار را افزایش دهد و اثبات مفهوم (Proof of Concept) برای تاثیر MFR بر نورودینامیک عضلات، که زمینه را برای مطالعات بلندمدت فراهم می کند هست. نتایج حاصل از مطالعه ی حاضر با یافته ی مطالعات قبلی در این زمینه نیز همخوانی دارد (۲۰). Ozóg و همکاران (۲۱) اثر آنی مایوفاشیال ریلیز روی ۱۱۳ بیمار کمردردی را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که

MFR در بیماران با فتق دیسک یا اسپوندیلولیستریس و (۷) بکارگیری دستگاه های EMG پوشیدنی برای ثبت فعالیت عضلانی در فعالیت های روزمره پرداخته شود.

سپاسگزاری

این مقاله از پایان نامه اینجانب مصوب با کد کمیته اخلاق IR.SEMUMS.REC.1400.056 می باشد لذا از همکاری دانشگاه علوم پزشکی سمنان در اجرای این کار سپاسگزاری دارم.

نقش نویسندگان

مبینا میرعرب رضی (نویسنده اول و مسئول): طراحی مطالعه، جمع آوری داده ها، اجرای مداخله، تحلیل و تفسیر داده ها، نگارش اولیه و ویرایش نهایی مقاله. رسول باقری: مشارکت در طراحی مطالعه، نظارت بر روند پژوهش، تفسیر نتایج و بررسی و ویرایش نهایی و تایید مقاله.

منابع مالی

این پژوهش از حمایت مالی اختصاصی برخوردار نبوده است.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می کنند که تعارض منافع وجود ندارد.

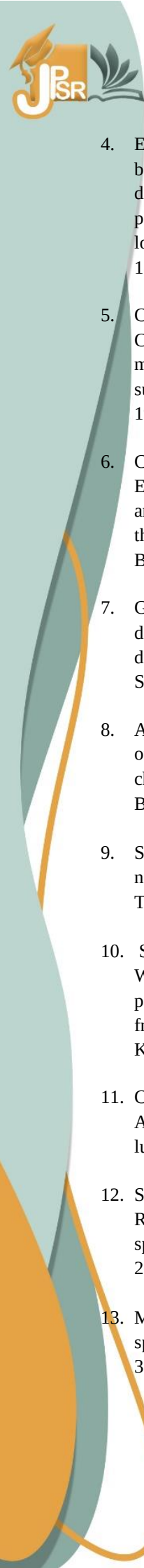
منابع

1. Kull P, Keilani M, Remer F, Crevenna R. Efficacy of pulsed electromagnetic field therapy on pain and physical function in patients with non-specific low back pain: a systematic review. Wien Med Wochenschr. 2025; 175(1): 11-19.
2. Hartvigsen, J., Hancock, MJ., Kongsted, A., Louw, Q., et al. What low back pain is and why we need to pay attention. Lancet 2018; 391(10137): 2356-2367.
3. Salas E., Hulla R., Vanzini N., Trowbridge, C., et al. The relative efficacy of two exercise methods for older adults with chronic low back pain: A preliminary randomized control study. J Appl Biobehav Res. 2019; 24(1): e12132.

فقرات، فعالیت الکترومیوگرافی افزایش می یابد (۲۲،۲۳). که این ممکن است بدلیل تفاوت در پروتکل های درمانی باشد؛ البته افزایش یا کاهش فعالیت این عضلات را برای هدف کلی محافظت از ستون فقرات دانسته اند.

در نهایت یافته های مطالعه ما بیشتر با مطالعه Watson (۲۴) که معتقد بود پیدا کردن رابطه بین درد و ناهنجاریهای الکترومیوگرافی سخت می باشد (۲۴)، همسو است که پیدا کردن ارتباط بین توانایی باربرداری محوری و پارامتر های فعالیت الکترومیوگرافی نیز باتوجه به حداکثر دقتی که در مطالعه ما بکار رفته، سخت می باشد. پس نتیجه گرفتیم که آزادسازی مایوفاشیال می تواند با تعدیل فعالیت عضلات ثبات دهنده خاص (مانند عرضی شکم و مولتی فیدوس) حین فعالیت های عملکردی مدنظر قرار گیرد، اگرچه ناپایداری پاسخ های الکترومیوگرافی، احتیاط در تفسیر یافته های الکتروفیزیولوژیک به عنوان نشانگر منفرد اثربخشی را ضروری می سازد. و توصیه می شوداز MFR به عنوان یک روش کمکی در کنار سایر درمان ها (مثل ورزش های ثباتی) برای بهبود کنترل عصبی عضلانی استفاده کرد.

محدودیت های این مطالعه شامل زمان گیر بودن پیدا کردن تعداد افراد مساوی زن و مرد برای شرکت در مطالعه، پیدا نکردن روش دقیق تشخیص سفتی عضلانی برای اینکه جزء معیارهای ورود به مطالعه قرار گیرد، عدم انطباق کامل عضلاتی که ثبت EMG از آن ها انجام می شود با عضلاتی که مایوفاشیال ریلیز برای آن ها انجام شد، و اینکه نتیجه ی این مطالعه مختص افراد دچار کمردرد غیراختصاصی مزمن بوده و قابل تعمیم به دیگر انواع کمردرد نمی باشد. و بدلیل کم بودن خروجی های دستگاه الکترومیوگرافی مگاوین امکان ثبت همزمان فعالیت عضلات شکمی و پشتی جهت بررسی هم انقباضی برای ثبات وجود نداشت، بهمین خاطر پیشنهاد می گردد (۱) از تجهیزات دیگر جهت بررسی فعالیت همزمان عضلات شکمی و پشتی استفاده شود (۲۵). (۲) میتوان اثر وزن بدن را نیز در ثبت فعالیت الکترومیوگرافی عضلات در مطالعات بعدی درنظر گرفت (۲۶) و پیشنهاد میشود به (۳) ترکیب مایوفاشیال ریلیز با مداخلات دیگر مانند تصویربرداری سونوگرافی برای بررسی همزمان تغییرات ساختاری و الکتریکی و یا (۴) ترکیب با تحریک عصبی عضلانی، (۵) بررسی اثرات طولانی مدت با پیگیری ۴ تا ۸ هفته ای، (۶) بررسی اثر



4. Ehsani F, Arab A.M, Fatemi E. The relationship between abdominal muscle activity and pain, disability and fear of movement during standing postural tasks in females with chronic nonspecific low back pain. *Koomesh (Rehabilitation)* 2016; 18(2): 250-257. [Persian]
5. Chen, W. J., Chiou, W. K., Lee, Y. H., Lee, M. Y., Chen, M. L. Myo-electric behavior of the trunk muscles during static load holding in healthy subjects and low back pain patients. *Clin Biomech.* 1998; 13(1): S9-S15.
6. Cathcart E., McSweeney, T., Johnston R., Young H., Edwards D.J. Immediate biomechanical, systemic, and interoceptive effects of myofascial release on the thoracic spine: a randomised controlled trial. *J Bodyw Mov Ther* 2019; 23(1):74-81.
7. Gatchel, R. J., Polatin, P. B., Mayer, T. G. The dominant role of psychosocial risk factors in the development of chronic low back pain disability. *Spine* 1995; 20(24): 2702-2709.
8. Ajimsha M.S., Daniel B., Chithra S. Effectiveness of Myofascial release in the management of chronic low back pain in nursing professionals. *J Bodyw Mov Ther* 2014; 18(2): 273-281.
9. Schleip, R. Fascial plasticity—a new neurobiological explanation: Part 1. *J Bodyw Mov Ther* 2003; 7(1): 11-19.
10. Suehiro T., Ishida H., Kobara K., Osaka H., Watanabe S. Altered trunk muscle recruitment patterns during lifting in individuals in remission from recurrent low back pain. *J Electromyogr Kinesiol.* 2018; 39: 128-133.
11. Cholewicki, J., Lee, A. S., Reeves, N. P., Calle, E. A. Trunk muscle response to various protocols of lumbar traction. *Man Ther.* 2009; 14(5): 562-566.
12. Stamm, T. A., Boesendorfer, A., Omara, M., Ritschl, V., et al. Outcomes research in non-specific low back pain. *Wien Klin Wochenschr.* 2019; 131(21): 550-557.
13. Maher, C., Underwood, M., Buchbinder, R. Non-specific low back pain. *Lancet* 2017; 389(10070):736-747.
14. Akbari, M., Sarrafzadeh, J., Maroufi, N., Haghani, H. Changes in postural and trunk muscles responses in patients with chronic nonspecific low back pain during sudden upper limb loading. *Med J Islam Repub Iran.* 2015; 29: 265.
15. Ellythy, M. A. Effectiveness of myofascial release technique in management of patients with chronic low back pain. *Bull Fac Phys Ther* 2011;16(2).
16. Ansari B., Bhati P., Singla D., Nazish N., Hussain, M. E. Lumbar Muscle Activation Pattern During Forward and Backward Walking in Participants with and Without Chronic Low Back Pain: An Electromyographic Study. *J Chiropr Med* 2018; 17(4): 217-225.
17. Yaghoubi Z, Kahrizi S, Mohamad Parnian pour M, Faghihzadeh S. Short effects of two common stabilization exercise on back and abdominal muscle recruitment and lumbar curvature in non-specific chronic low back pain patients: a crossover clinical trial study. *Koomesh* 2014; 15(4): 511-521. [Persian]
18. Scano A., Zanoletti M., Pirovano I., Spinelli, L., et al. NIRS-EMG for clinical applications: A systematic review. *Appl Sci* 2019 ;9(15): 2952.
19. Stanborough, M. Direct release myofascial technique: Elsevier 2004.
20. Çetinyol O, Saka S, Çetinkaya A. Acute effects of myofascial release technique on flexibility and pain: Outcome for chronic low back pain. *J Bodyw Mov Ther.* 2025; 41:194-198.
21. Ożóg P., Weber-Rajek M., Radzimińska A., Goch, A. Analysis of Muscle Activity Following the Application of Myofascial Release Techniques for Low-Back Pain—A Randomized-Controlled Trial. *J Clin Med* 2021; 10(18): 4039.
22. DeVocht, J. W., Pickar, J. G., Wilder, D. G. Spinal manipulation alters electromyographic activity of paraspinal muscles: a descriptive study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005; 28(7): 465-471.
23. Bertolucci, L. F. Muscle Repositioning: A new verifiable approach to neuro-myofascial release? *J Bodyw Mov Ther* 2008; 12(3): 213-224.
24. Watson P. J., Booker C. K., Main C. J. Evidence for the role of psychological factors in abnormal

- paraspinal activity in patients with chronic low back pain. *J Musculoskelet Pain* 1997; 5(4): 41-56.
25. Kingma I, van Dieën J. H. Lifting over an obstacle: effects of one-handed lifting and hand support on trunk kinematics and low back loading. *J Biomech* 2004; 37(2): 249-255.
26. Wesselink EO, Pool-Goudzwaard A, De Leener B, Law CSW, et al. Investigating the associations between lumbar paraspinal muscle health and age, BMI, sex, physical activity, and back pain using an automated computer-vision model: a UK Biobank study. *Spine J.* 2024; 24(7):1253-1266.