

Comparison of the Effects and Durabilities of Isolated and Combined Core Stabilization Exercise and Reflexology Massage on Muscle Endurance and Pain in Females with Chronic Non-Specific Low Back Pain

Shamim Ghorbani¹, Amir Letafatkar^{2*}, Mehdi Kasbparast³

1. MA, Corrective Exercises and Sport Injuries, Islamic Azad University, Karaj branch, Karaj, Iran
2. Assistant Professor, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran
3. Lecturer, Corrective Exercises and Sport Injuries, Islamic Azad University, Karaj branch, Karaj, Iran

Received: 2017.July.04

Revised: 2017. September.14

Accepted: 2017. September.23

Abstract

Background and Aims: Non-specific chronic low back pain is one of the subgroups of low back pain. Pain, functional disability, and reduced muscle endurance are common in such patients. The objective of the present study was to compare the effects and durabilities of isolated and combined stabilization exercises and reflexology massage on pain and muscle endurance in patients with low back pain.

Materials and Methods: A quasi experimental study was carried out on 47 patients aged between 30-35 years who had low back pain. They were divided into four groups: the control group underwent routine exercises only, while the core stabilization group performed stabilization training, reflexology group underwent a reflexology, and combined core-reflexology group underwent complex intervention for eight weeks. The pain and muscle endurance were evaluated three times (before, post treatment, and after one month detraining). The data were analyzed using repeated measure ANOVA, analysis of covariance (ANCOVA), sample, and paired t tests.

Results: The results revealed that after treatment, the pain and trunk muscle endurance, improved significantly in core and core-reflexology groups and demonstrated durability, but reflexology has only effect on pain.

Conclusion: Considering the positive effects and durability of stabilization exercises on the reduction of pain intensity and increase in muscle endurance, it is recommended that this method be used in the treatment of patients with LBP.

Keywords: Stabilization Exercise; Reflexology; Low Back Pain; Pain; Functional Disability.

Cite this article as: Shamim Ghorbani, Amir Letafatkar, Mehdi Kasbparast. Comparison of the Effects and Durabilities of Isolated and Combined Core Stabilization Exercise and Reflexology Massage on Muscle Endurance and Pain in Females with Chronic Non-Specific Low Back Pain. *J Rehab Med.* 2018; 7(2): 90-102.

* **Corresponding Author:** Amir Letafatkar. Assistant Professor, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.
Email: letafatkaramir@yahoo.com

DOI: 10.22037/jrm.2018.110955.1649

مقایسه تاثیر و ماندگاری مجزا و ترکیبی تمرین ثبات مرکزی و ماساژ رفلکسولوژی بر استقامت عضلانی و درد زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی

شمیم قربانی^۱، امیر لطافت کار^{۲*}، مهدی کسب پرست^۳

۱. کارشناسی ارشد، حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج، ایران

۲. استادیار، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۳. مربی، حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشگاه آزاد واحد کرج، کرج، ایران

* دریافت مقاله ۱۳۹۶/۰۴/۱۳ بازنگاری مقاله ۱۳۹۶/۰۶/۲۳ پذیرش مقاله ۱۳۹۶/۰۷/۰۱ *

چکیده

مقدمه و اهداف

کمردرد مزمن غیراختصاصی یکی از زیرگروه‌های کمردرد می‌باشد. درد، ناتوانی عملکردی و کاهش استقامت عضلانی در این بیماران شایع است. هدف از انجام تحقیق حاضر مقایسه تاثیر و ماندگاری مجزا و ترکیبی تمرینات ثباتی و رفلکسولوژی بر درد و استقامت عضلانی بیماران دارای کمردرد بود.

مواد و روش‌ها

تحقیق شبه‌تجربی بر روی ۴۷ بیمار دامنه سنی ۳۰ تا ۳۵ سال دارای کمردرد انجام شد. آزمودنی‌ها به چهار گروه تقسیم‌بندی شدند؛ گروه کنترل که تمرینات معمول انجام می‌دادند، گروه تمرینات ثباتی که تمرینات ثباتی را انجام می‌دادند، گروه رفلکسولوژی و گروه ترکیبی ثباتی و رفلکسولوژی به مدت هشت هفته تحت مداخله قرار گرفتند. درد و استقامت عضلانی در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری یک ماهه اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری، تحلیل کوواریانس، تی مستقل و وابسته مورد تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

نتایج نشان داد که بعد از درمان، استقامت عضلانی و درد در گروه‌های تمرینات ثباتی و ترکیبی بهبود پیدا کرده و دارای ماندگاری یک ماهه نیز می‌باشد، اما ماساژ رفلکسولوژی فقط بر روی درد تاثیر داشته است.

نتیجه‌گیری

به دلیل تاثیر و ماندگاری تمرینات ثباتی در کاهش درد و بهبود استقامت عضلانی، استفاده از این روش در افراد دارای کمردرد مزمن پیشنهاد می‌شود.

کلمات کلیدی

تمرینات ثباتی؛ رفلکسولوژی؛ کمردرد؛ درد؛ توانایی عملکردی

نویسنده مسئول: دکتر امیر لطافت کار. کرج، خیابان شهید بهشتی، میدان دانشگاه، دانشگاه خوارزمی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی.

آدرس الکترونیکی: letafatkaramir@yahoo.com

مقدمه و اهداف

کمردرد یک وضعیت ناتوان کننده شایع و یک مسئله مهم بالینی و همه گیر اجتماعی و اقتصادی در اکثر کشورهای صنعتی و غیرصنعتی است. مطالعات اپیدمیولوژی نشان داده اند که بیش از ۸۰٪ مردم جهان در زندگی حداقل یک بار آن را تجربه می کنند.^[۱] هزینه های کلی کمردرد برای جوامع ۵۰ الی ۱۰۰ میلیون دلار در سال تخمین زده شده است.^[۲] به طور کلی و بر اساس سابقه درد، کمردرد می تواند از نوع حاد (کمتر از شش هفته)، نیمه حاد (۶-۱۲ هفته) یا مزمن (بیش از ۱۲ هفته) باشد. نوع مزمن آن یک مشکل پزشکی، اقتصادی و اجتماعی قابل توجه است که شیوع آن در زنان به مراتب بیشتر از مردان است.^[۳] کمردرد مزمن غیراختصاصی یکی از زیرگروه های بیماران کمردردی بوده که حدود ۸۵٪ بیماران را گرفتار کرده و فاقد علائم پاتو-آناتومیک قابل تشخیص با رادیوگرافی می باشد.^[۴] این نوع کمردرد یک اختلال خوش خیم و برگشت پذیر و خودمحدود شونده بوده و به عنوان یک بیماری دردناک و ناتوان کننده به طور مکرر سبب بروز علائم می شود.^[۵]

ستون فقرات به عنوان محور حرکتی بدن در اعمال و فعالیت های مختلف همواره در معرض آسیب و ناهنجاری قرار داشته^[۶] و واضح است در پی صدمه و آسیب دیدگی ستون فقرات و به ویژه مهره های کمری، عواقبی همچون درد، اختلالات تعادلی و کنترل پاسچر متوجه بیمار می شود. تحقیقات زیادی نشان داده که در کنترل تعادل افراد مبتلا به کمردرد در مقایسه با افراد سالم تفاوت وجود دارد.^[۷] پژوهشگران وجود اختلال در عضلات بیماران مبتلا به کمردرد مزمن، تغییر در اطلاعات مخابره شده از گیرنده های مکانیکی، اختلال در عملکرد دوک-های پاراسپینال، افزایش تنش عضلانی و همچنین عدم توازن قدرت در اثر کوتاهی یا ضعف عضلانی و کاهش حس عمقی متعاقب آن را در این بیماران گزارش کرده اند.^[۸] مطالعات پیشین گزارش کرده اند که استقامت و قدرت عضلات کمر و اطراف لگن ارتباط نزدیکی با شدت کمردرد دارد. علاوه بر این تحقیقات متعدد پیشین، افزایش نوسانات پوسچر و بروز تغییر در کنترل پوسچر را در افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی در مقایسه با افراد سالم گزارش کرده اند.

با توجه به عوارض ناشی از کمردرد، درمان به موقع و پیشگیری از بروز عوارض و ناتوانایی های ناشی از آن از اهمیت ویژه ای برخوردار است؛ لذا تسکین مناسب کمردرد و کاهش ناتوانی های ناشی از آن یکی از اولویت های مهم درمان می باشد. از آنجایی که کمردرد مزمن به عنوان پدیده ای چندعاملی می باشد، نگرش های متعددی برای درمان آن وجود دارد.^[۹] که از آن جمله می توان به داورهای ضد درد و ضدالتهاب، داروهای شل کننده عضلات، داروهای ضد افسردگی، تزریق اپیدورال، رفتار درمانی، درمان های دستی، بیوفیدبک، استفاده از ارتزها، TENS، طب سوزنی، ماساژ و تمرین درمانی اشاره کرد. به طور کلی شواهد محکمی دال بر موثر بودن یک روش درمانی برای بیماران مبتلا به کمردرد مزمن وجود ندارد.^[۱۰، ۱۱] با این حال امروزه استفاده از روش های غیردارویی جهت کاهش عوارض ناشی از کمردرد در حال پیشرفت است.^[۱۲]

از جمله روش های مطرح درمان غیردارویی در کاهش عوارض ناشی از کمردرد، طب مکمل است و در این زمینه تمرین درمانی جایگاه ویژه ای دارد.

یکی از شاخه های طب مکمل مورد تایید محققان، رفلکسولوژی است که از طریق بازتاب شناسی انجام می شود. رفلکسولوژی پا، یک روش سلامتی کل نگر است که شامل فشار و ماساژ بر روی نقاط رفلکسی یافت شده می باشد.^[۱۳، ۱۴] صاحب نظران بر این باور هستند که یک نیروی زندگی یا انرژی حیاتی در امتداد کانال هایی از پاها به تمام ارگان های بدن جریان می یابد و هر گونه سدی در این جریان در نهایت منتهی به بیماری خواهد شد. آنها اعتقاد دارند تحریک نقاط رفلکسی در پا می تواند این سد ها را در مسیر جریان در امتداد کانال بشکند و هدف رفلکسولوژی از بین بردن این گرفتگی ها و آزاد کردن جریان انرژی در این کانال ها است که در نتیجه باعث بهبودی بیمار می گردد. این کانال ها از هر قسمت از بدن از طریق راه های عصبی با کف پا در ارتباط می باشند که با رفلکسولوژی می توان این ارتباط را تحریک نمود.^[۱۴]

کاهش استقامت عضلانی به دنبال کمردرد خودبه خود بهبود نمی یابد، مگر اینکه توانبخشی اختصاصی جهت بازآموزی این عضلات انجام شود.^[۱۵] بنابراین، آموزش عضلات ثبات دهنده و توسعه تمرین ها به سمت مهارت های عملکردی جزء ضروری ثبات عضلانی ستون مهره ای است.^[۱۶]

یکی از انواع تمرینات رایج مورد استفاده در درمان کمردرد، تمرینات ثبات مرکزی است. تمرکز تمرینات ثبات مرکزی، مخاطب قرار دادن ثبات بین سگمانی در ناحیه کمر است. هدف از این تمرینات، بهبود کنترل عصبی-عضلانی، قدرت و تحمل عضلات کوچک، عمقی تنه است که نقش مهمی در پایداری تنه و لگن بر عهده داشته و سعی دارند با بازآموزی و افزایش استقامت این عضلات، وضعیت بدنی صحیح را حفظ و ثبات داده و با ایجاد ثبات در ستون فقرات، در بهبود درد و عملکرد بیمار نقش داشته باشند.^[۱۷]

یکی از نکته های بسیار مهم در بررسی تاثیر روش های درمانی این است که بیماران معمولاً بعد از روش های درمانی، اثرات اولیه را مشاهده می کنند، اما اینکه این اثرات تا چه مدت بیماران را حمایت کرده و برای آنها به صورت مطلوب باقی می ماند، هنوز جای بحث دارد؛ بنابراین

یکی از مشکلات دیگری که در تحقیقات قبلی زیاد به چشم می‌خورد این است که در اکثر تحقیقات انجام شده بر روی بیماران دارای کمردرد مزمن، هیچ‌گونه پیگیری خاصی از ماندگاری روش‌های درمانی به عمل نمی‌آید تا مشخص شود که میزان ماندگاری هر روش درمانی به چه شکلی می‌باشد.

با بررسی‌های انجام شده در مطالعات گذشته به نظر می‌رسد هم تمرین درمانی (روش درمانی فعال) روش مناسبی برای درمان کمردردهای مزمن است و هم علم رفلکسولوژی (روش درمانی غیرفعال) از این موضوع حمایت می‌کند. از این رو لازم و ضروری به نظر می‌رسد که مقایسه‌ای بین دو روش ذکر شده و ترکیب آن دو روش (فعال، غیرفعال و نیز ترکیب دو روش فعال-غیرفعال) انجام گیرد تا مشخص شود کدام روش بر بهبود استقامت عضلانی و کاهش درد زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی موثرتر می‌باشد؛ لذا محقق در تحقیق حاضر بر آن است تا به این سوال پاسخ دهد که: «آیا تمرین ثبات ناحیه مرکزی، ماساژ رفلکسولوژی و ترکیب این دو روش بر میزان درد و استقامت عضلانی زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی تأثیرگذار است؟ و در صورت تأثیرگذاری کدام روش موثرتر است؟» همچنین در نظر دارد تا یک ماه بعد از اتمام تمرینات میزان ماندگاری را در هر سه روش مورد مقایسه قرار دهد تا مشخص شود که اثرات کدام روش ماندگاری بیشتری برای بیماران دارد.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع تحقیقات نیمه‌تجربی است که به صورت میدانی اجرا شده است. طرح تحقیق به صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون چند گروهی با گروه کنترل (چهار گروهی: ۱. گروه کنترل، ۲. گروه تمرینات ثبات مرکزی، ۳. گروه ماساژ رفلکسولوژی و ۴. گروه تمرینات ثبات مرکزی-رفلکسولوژی) بود.

جامعه آماری تحقیق را تمام بیماران زن ۳۰ تا ۳۵ سال مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی و دارای اختلال کنترل حرکت کمر مراجعه-کننده به کلینیک‌های درمانی شهرستان کرج تشکیل می‌دادند.

انتخاب آزمودنی‌ها بر اساس یک مطالعه مقدماتی^۱ و با استفاده از معادله زیر (با توجه به مقادیر انحراف استاندارد و میانگین متغیرهای تحقیق) انجام شد که در این معادله تعداد آزمودنی مورد نظر برای هر گروه، ۱۱ نفر به دست آمد که در تحقیق حاضر برای فائق آمدن بر مشکل ریزش احتمالی آزمودنی‌ها در طی تحقیق و در دسترس بودن تعداد آزمودنی‌های کافی، ۱۳ نفر (دارای دامنه درد بین ۴ تا ۷ در مقیاس بصری درد) در هر چهار گروه تمرین در نظر گرفته شد.

انتخاب آزمودنی‌ها هدفمند و بر اساس معیارهای ورود به تحقیق بود و سپس به صورت تصادفی در چهار گروه تقسیم‌بندی شدند. در جریان انجام تحقیق دو نفر از هر کدام از گروه‌های تمرینات ثبات مرکزی و ترکیبی (به علت عدم تکمیل تعداد جلسات تمرینی) و یک نفر از گروه کنترل (عدم شرکت در پس‌آزمون) حذف شده و اطلاعات افراد ۴۷ نفر باقی‌مانده (گروه کنترل (N=۱۲)، گروه تمرینات ثبات مرکزی (N=۱۱)، گروه ماساژ رفلکسولوژی (N=۱۳) و گروه تمرینات ثبات مرکزی-رفلکسولوژی (N=۱۱)) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

$$N = [(Z_{1-\alpha}/2 + Z_{1-\beta})^2 (S_1^2 + S_2^2)] / (M_1 - M_2)^2$$

معیارهای ورود به تحقیق

-بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی و دارای اختلال کنترل حرکت کمر با محدوده سنی ۳۰-۳۵ سال
-کمردردی که پزشک علت خاصی برای آن ذکر نکرده باشد و ۱۲ هفته ادامه داشته باشد.

معیارهای خروج از مطالعه

-افراد با عارضه کایفوز یا اسکولیوز مادرزادی یا اکتسابی (گزارش توسط پزشک ارتوپد)، وجود بیماری‌های ستون فقرات مانند فشردگی نخاعی، تومور، شکستگی، بی‌ثباتی، عفونت‌ها، اختلالات عصبی (گزارش توسط پزشک ارتوپد)، سابقه عمل جراحی کمر و اندام تحتانی داشته‌اند (گزارش توسط پزشک ارتوپد)، وجود آرتریت روماتوئید، استئوآرتریت (گزارش توسط پزشک ارتوپد)، احساس خواب‌رفتگی و بی‌حسی در پاها (گزارش توسط پزشک ارتوپد)، افراد دارای کمر درد با منشا غیرمکانیکی (گزارش توسط پزشک ارتوپد) و اعتیاد به الکل یا مواد مخدر (گزارش توسط خود آزمودنی) بود.

نحوه انجام آزمون‌های کنترل حرکت

آزمون‌های کنترل حرکت شامل شش آزمون است که توسط سولیوان ارائه و توسط لوماجوقی^۲ (۲۰۰۷) اعتبار لازم را کسب کرده‌اند.^[۱۸] در اجرای این آزمون‌ها، اگر آزمودنی اجرای غلط داشته باشد، برای آن روش درست را توضیح می‌دهند و اگر فرد حرکت درست را یاد گرفت،

¹ Pilot Study

² Lumajoki

ولی باز هم نتوانست حرکت صحیح را اجرا کند، این عامل نشان‌دهنده اختلال کنترل حرکت در فرد است. آزمودنی باید با لباس راحت و مناسب باشد تا کل ستون فقرات، لگن و اندام تحتانی او قابل مشاهده باشد. هر اجرا سه بار تکرار شد که به وسیله عکس گرفته شده ثبت شد. عکس‌های هر سه تکرار به سه متخصص (که دارای تخصص در تشخیص اختلال کنترل حرکت ستون فقرات بودند) نشان داده شد و آنها به هر سه تکرار نمرات (نمره ۱: فرد اختلال کنترل حرکت ندارد، نمره ۲: فرد اختلال کنترل حرکت کمی دارد و نمره ۳: فرد اختلال کنترل حرکت با شدت زیادی دارد) دادند. میانگین نه عدد داده شده توسط متخصصان نمره کمی آزمون را نشان می‌داد. هر شش آزمون کنترل حرکت به همین صورت محاسبه شد. در صورتی که آزمودنی‌ها دارای دو نقص در شش آزمون کنترل حرکت لوماجوکی بودند، به عنوان افراد دارای نقص کنترل حرکت کمر شناخته شده و در تحقیق حاضر وارد شدند.

روش جمع‌آوری اطلاعات و روش اجرای آن

ابتدا از طریق پرسش‌نامه ویژه که در آن از اطلاعات دموگرافیک مانند سن، جنس، قد، وزن، سابقه کار، میزان فعالیت بدنی و همچنین شاخص‌هایی نظیر کمردرد، وجود یا عدم وجود درد در این نواحی و داشتن فعالیت ورزشی سوال شد، نمونه‌ها را شناسایی کرده و افرادی که کمردرد آنها به عللی غیر از مشکل اسکلتی-عضلانی می‌باشد، از تحقیق کنار گذاشته شدند (مانند آرتروز روماتوئید و غیره). سپس از افراد متقاضی شرکت در طرح، رضایت‌نامه کتبی جهت رعایت اخلاق در پژوهش دریافت شد. از تمامی متقاضیان آزمون‌های کنترل حرکتی گرفته شد تا جامعه آماری تحقیق همگی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی، دارای اختلال کنترل حرکت (دارای دو نقص در آزمون‌های عملکرد کنترل حرکت کمر لوماجوکی) و نیز دارای نمره بالای ۱۵ در پرسش‌نامه کبک باشند. ۵۲ نفر از نمونه‌های همگن، به صورت هدفمند انتخاب شده و به صورت تصادفی به چهار گروه تمرینات ثابت مرکزی، گروه ماساژ رفلکسولوژی، گروه تمرینات ثابت مرکزی-ماساژ رفلکسولوژی و گروه کنترل تقسیم‌بندی شدند؛ به طوری که سعی شد میانگین مشخصات (شامل قد، وزن، جنس، درد و سابقه کار) سه گروه تقریباً یکسان باشد، افرادی که تمایل به انجام تمرین درمانی نداشتند، با رضایت به عنوان گروه کنترل قرار گرفتند. سپس از افراد وارد شده به تحقیق، ارزیابی کنترل حرکت به وسیله آزمون‌های لوماجوکی، میزان درد کمر آزمودنی‌ها بر اساس مقیاس بصری درد بررسی شد. در ادامه خط‌کش درد برای اندازه‌گیری درد و آزمون‌های مک‌گیل برای اندازه‌گیری استقامت عضلانی افراد استفاده شد. سپس بیماران گروه‌های تمرینی و ماساژ به مدت شش هفته (سه جلسه در هفته) تمرینات خود را انجام دادند. در حالی که در این مدت از گروه کنترل خواسته شد که فعالیت روزانه خود را حفظ کنند. در نهایت از آزمودنی‌های هر چهار گروه پس‌آزمون مطابق با شرایط پیش-آزمون گرفته شد، سپس نتایج پیش و پس‌آزمون مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. لازم به ذکر است که محقق در تمامی مراحل انجام تحقیق حضور داشت.

آزمون عملکردی مک‌گیل

برای سنجش قدرت و استقامت عضلات تنه، از آزمون‌های عملکردی مک‌گیل استفاده شد که دارای روایی و پایایی قابل قبول است^[۱۹] و شامل چهار آزمون کرانچ، بیرینگ سورنسن تعدیل شده و ساید پلانک (طرف راست و چپ) بود و به شرح زیر انجام شد:

آزمون کرانچ: از آزمون کرانچ برای ارزیابی قدرت و استقامت عضلات فلکسور تنه استفاده شد. فرد با زانوی ۹۰ درجه فلکشن روی تخت دراز کشید، به منظور حفظ زاویه یکسان در تنه برای همه افراد از آزمودنی خواسته شد در حالی که دست‌ها در طرفین است، آنها را روی زمین قرار دهند. سپس در فاصله ۱۲ سانتی‌متری از نوک انگشتان آزمونگر کتابی به صورت عمود قرار گرفت و از آزمودنی خواسته شد پشت خود را از تخت جدا کند و انگشتان خود را به کتاب برساند. مدت زمانی را که فرد توانست در این حالت بماند، توسط کرونومتر اندازه‌گیری و به عنوان امتیاز وی ثبت شد.^[۱۹]

آزمون بیرینگ سورنسن تعدیل شده: از آزمون بیرینگ سورنسن برای ارزیابی قدرت و استقامت عضلات فلکسور تنه استفاده شد. فرد به حالت دمر روی تخت دراز کشید؛ به طوری که تنه وی از تخت بیرون بود تا جایی که تروکانتر بزرگ لبه تخت را لمس می‌کرد، پاهای فرد توسط تسمه به تخت ثابت شد، سپس در حالی که دست‌ها به صورت ضربدری روی سینه قرار می‌گرفت، از فرد خواسته شد تنه خود را موازی با زمین نگه دارد. مدت زمانی که فرد توانست این حالت را حفظ کند، به عنوان امتیاز وی ثبت شد.^[۱۹، ۲۰]

آزمون ساید پلانک (راست و چپ): برای اندازه‌گیری قدرت و استقامت فلکسورهای جانبی تنه از فرد خواسته شد حرکت ساید پلانک را اجرا کند. مدت زمانی که فرد می‌توانست وضعیت را نگه دارد، به عنوان امتیاز وی ثبت شد.^[۱۹]

مقیاس بصری شدت درد

برای اندازه‌گیری میزان درد، از مقیاس بصری شدت درد (برحسب درصد)، استفاده شد. این مقیاس نوار افقی به طول ۱۰۰ میلی‌متر یا ۱۰ سانتی‌متر است که یک انتهای آن صفر یعنی بدون درد و انتهای دیگر آن عدد ۱۰ یعنی شدیدترین درد ممکن در نظر گرفته شد. از بیمار خواسته شد تا ضمن نگاه کردن به پیوستار مذکور، میزان دردی که در آن لحظه احساس می‌شد را روی آن تعیین کند. اعتبار و روایی آن عالی و پایایی داخلی آن $ICC=0.91$ است.^[۲۱]

پروتکل‌های ثبات ناحیه مرکزی و رفلکسولوژی به مدت هشت هفته (هر هفته سه جلسه ۱۵ تا ۳۰ دقیقه‌ای) توسط پژوهشگر با نظارت فیزیوتراپیست اعمال شد.

پروتکل‌های مورد استفاده در تحقیق

برای طراحی تمرینات ثباتی در تحقیق حاضر از رویکرد طراحی تمرینات ثباتی ارائه شده توسط لیبسون و همکاران استفاده شد. در این رویکرد اصل بر این است که در بار اول طراحی تمرینات ثباتی برای بیماران دارای کمردرد مزمن هر تمرین حداقل یک ست با شش ثانیه، جلسه بعد یک ست ۸ ثانیه‌ای و جلسه سوم یک ست چهار ثانیه در نظر گرفته شود. تمرینات برگرفته از پروتکل Kountakakis و همکاران [۲۲] ۲۰۰۵ بود که به صورت بالا و توضیحات ارائه شده در پنج مرحله و با رویکرد لیبسون [۲۳] تعدیل شد. پروتکل رفلکسولوژی بدین شکل بود که بیمار در محیطی ساکت و روشن روی تخت به حالت طاقباز دراز کشیده و در یک وضعیت کاملاً آرام قرار می‌گرفت و پاهای بیمار به مدت ۳۰ دقیقه در نقطه مورد نظر (نقاط مربوط به درد کمر) ماساژ داده شد. مدت زمان هر جلسه ماساژ بازتابی ۳۰ دقیقه بود. در هر جلسه ۱۰ دقیقه اول به تکنیک‌های آرام‌سازی اختصاص یافت. این تکنیک‌ها شامل حرکات عقب و جلوی کف دست در لبه خارجی پاها از قوزک خارجی تا انگشت کوچک پا بود و همچنین نقطه‌ای که مربوط به شبکه سمپاتیک می‌باشد، ماساژ داده شد. ۱۵ دقیقه بعدی به ماساژ بازتابی نقاطی از کف پا که مربوط به درد کمر بود، اختصاص یافت. همچنین ماساژ نقاط کمک‌کننده در این ۱۵ دقیقه انجام شد. این نقاط کمکی شامل مناطقی از کف پا هستند که مربوط به غده پینه‌آل، تیروئید و آدرنال می‌باشد. ۵ دقیقه آخر در انتهای هر جلسه همه نقاط کف پا ماساژ داده شد تا مطمئن شویم ماساژ کل بدن را در بر گرفته است. [۲۴] افراد حاضر در گروه پروتکل تمرینی ترکیبی هر دو نوع پروتکل تمرینی تحقیق را که شامل پروتکل تمرینات ثبات ناحیه مرکزی و رفلکسولوژی بود را انجام دادند؛ به این صورت که از هر پروتکل تقریباً نیمی از تمرینات و ماساژ انتخاب شده و بر روی آنها اجرا شد تا از لحاظ شدت و حجم مداخله‌ها یکسان‌سازی صورت گیرد. از آمار توصیفی به صورت توصیف و سازمان‌دهی داده‌های حاصل از پیش‌آزمون و پس‌آزمون (شاخص‌های آمار توصیفی از قبیل محاسبه میانگین و انحراف استاندارد) استفاده شد. در بخش آمار استنباطی با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف نرمال بودن داده‌های خام مورد بررسی قرار گرفت. در ادامه نیز به منظور بررسی مفروضه‌های آزمون F، از آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس داده‌ها و آزمون ام باکس جهت بررسی مفروضه همگنی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس استفاده گردید. همچنین برای بررسی نتایج مربوط به ماندگاری در فرضیه‌های تحقیق از آزمون آماری تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری در هر گروه و سپس برای بررسی تفاوت‌های درون‌گروهی و بین‌گروهی از آزمون‌های آماری تحلیل کوواریانس و تی مستقل و وابسته استفاده شد. سطح معناداری کلیه آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. تمامی تحلیل‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد.

یافته‌ها

نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بیانگر آن است که توزیع داده‌های متغیرها در گروه‌های مورد مطالعه طبیعی می‌باشد. خصوصیات مربوط به سن، قد و وزن آزمودنی‌ها در گروه‌های مورد مطالعه دو گروه در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

جدول ۱: میانگین و انحراف استاندارد مشخصات آنتروپومتریکی گروه‌های مورد مطالعه

گروه مورد مطالعه	تعداد	متغیر	میانگین ± انحراف استاندارد
ثباتی	۱۱	سن (سال)	۳۱/۷۵ ± ۲/۵۲
		قد (سانتی‌متر)	۱۶۱/۷۵ ± ۳/۹۵
		وزن (کیلوگرم)	۵۷/۳۳ ± ۴/۷
ثباتی + رفلکسولوژی	۱۱	سن (سال)	۳۲/۹۲ ± ۳/۰۲
		قد (سانتی‌متر)	۱۶۶/۸۳ ± ۴/۲۱
		وزن (کیلوگرم)	۵۹/۱۳ ± ۵/۲۱
رفلکسولوژی	۱۳	سن (سال)	۳۰/۰۶ ± ۳/۴۱
		قد (سانتی‌متر)	۱۶۴/۷۶ ± ۴/۹۱
		وزن (کیلوگرم)	۵۹/۰۸ ± ۳/۲۱
کنترل	۱۲	سن (سال)	۳۳/۴۱ ± ۱/۰۲
		قد (سانتی‌متر)	۱۶۲/۳۳ ± ۵/۵۵
		وزن (کیلوگرم)	۵۶/۴۲ ± ۴/۱۱

اطلاعات ارائه شده در جدول یک نشان می‌دهد بین میانگین متغیرهای سن، قد و وزن در گروه‌های تحت مطالعه تفاوت معناداری وجود ندارد ($P > 0/05$).

در تحقیق حاضر درد و آزمون‌های عملکردی مگ‌گیل به عنوان متغیرهای وابسته در نظر گرفته شده است. خصوصیات (میانگین و انحراف معیار) این متغیرها به صورت مجزا در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و *Follow up* یک‌ماهه در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

جدول ۲: داده‌های توصیفی متغیرهای وابسته تحقیق در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و *Follow up* یک‌ماهه

گروه مورد مطالعه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	<i>Follow up</i> یک ماهه
ثباتی	درد		
	۵/۵۴±۱/۲۹	۳/۵۴±۱/۵	۳/۶۳±۱/۷۴
	کرنچ		
	۱۲±۲/۲۳	۱۸±۵/۴	۱۸/۱۱±۳/۴۷
نمرات آزمون-های مگ‌گیل	بیرینگ سورنسن		
	۱۲±۲/۲۳	۱۸±۵/۴	۱۸/۱۱±۳/۴۷
	پلانک طرفی (راست)		
	۱۴/۳۲±۲/۲۱	۲۲±۳/۷۲	۲۲/۰۹±۳/۴
درد	پلانک (چپ)		
	۱۳/۲۱±۳/۳	۱۹/۱۳±۴/۱	۱۹/۰۶±۳/۱۴
	درد		
	۶/۱۸±۱/۲۵	۳±۰/۸۹	۳/۳۶±۱/۱۲
ثباتی+رفلکسولوژی	کرنچ		
	۱۴±۲/۱۳	۲۰/۱۳±۶/۱۷	۲۰/۴۲±۳/۲۲
	بیرینگ سورنسن		
	۱۴±۲/۱۳	۲۰/۱۳±۶/۱۷	۲۰/۴۲±۳/۲۲
نمرات آزمون-های مگ‌گیل	پلانک (راست)		
	۱۶/۳۶±۲/۲۳	۲۱/۱۸±۴/۱۷	۲۱/۰۶±۲/۳۱
	پلانک (چپ)		
	۱۳/۱۳±۱/۲۲	۲۱/۱۷±۵/۶	۲۱/۰۴±۲/۵۶
درد	درد		
	۶/۷۶±۱/۰۱	۴/۷۶±۱/۳	۶/۴۶±۱/۲۶
	کرنچ		
	۱۵/۳۲±۴/۱۱	۱۶/۶۷±۲/۵۷	۱۶/۱۳±۳/۱۱
نمرات آزمون-های مگ‌گیل	بیرینگ سورنسن		
	۱۵/۳۲±۴/۱۱	۱۶/۶۷±۲/۵۷	۱۶/۱۳±۳/۱۱
	پلانک (راست)		
	۱۳/۰۸±۲/۶۵	۱۴/۱۵±۲/۲۱	۱۲/۸۹±۳/۲۱
پلانک (چپ)	پلانک (چپ)		
	۱۵/۶۹±۲/۱۴	۱۶/۰۱±۱/۹۸	۱۴/۳۶±۲/۲
	درد		
	۶/۵±۱/۳۸	۶/۷۵±۱/۰۵	۷/۱۶±۱/۰۱
نمرات آزمون-های مگ‌گیل	کرنچ		
	۱۲/۱۱±۳/۲۱	۱۲/۰۸±۴/۳۲	۱۲±۳/۱۷
	بیرینگ سورنسن		
	۱۲/۱۱±۳/۲۱	۱۲/۰۸±۴/۳۲	۱۲±۳/۱۷
پلانک (راست)	پلانک (راست)		
	۱۴/۳۲±۳/۴	۱۳/۶۶±۴/۴	۱۲/۲۱±۲/۱۱
	پلانک (چپ)		
	۱۶/۰۴±۱/۶۲	۱۵/۶۲±۳/۱۵	۱۵/۵۲±۴/۲

بررسی تاثیر و ماندگاری تمرین ثبات مرکزی، ماساژ رفلکسولوژی و ترکیبی (ثبات مرکزی-رفلکسولوژی) بر میزان درد

جدول ۳. مقایسه اثر شیوه‌های مختلف بر شدت کمردرد بیماران

مرحله	گروه	میانگین و انحراف استاندارد	آنالیز کوواریانس		تی زوجی	آنالیز واریانس اندازه‌های تکراری			
			درصد تغییرات	مقدار احتمال		درون گروهی			
						گروه ۱	گروه ۲	گروه ۳	گروه ۴
پیش-آزمون	۱	۵/۵۴±۱/۲۹	-	P=۰/۱۱۴		F=۲۱/۱۴۲	F=۲۹/۴۷۹	F=۲/۹۹۳	F=۲/۶۶۹
	۲	۶/۱۸±۱/۲۵							
	۳	۶/۱۶±۱/۰۱							
	۴	۶/۵±۱/۳۸							
پس-آزمون	۱	۳/۵۴±۱/۵*	P=۰/۰۲۱	P=۰/۰۲۱	P=۰/۰۰۱	P=۰/۰۰۱	P=۰/۰۰۱	P=۰/۰۰۱	P=۰/۰۰۱
	۲	۳±۰/۸۹*							
	۳	۵/۶۳±۱/۳							
	۴	۶/۷۵±۱/۰۵							
Follow up یک ماهه	۱	۳/۶۳±۱/۷۴	P=۰/۰۲۱	P=۰/۰۲۱	P=۰/۰۰۱	P=۰/۰۰۱	P=۰/۰۰۱	P=۰/۰۰۱	P=۰/۰۰۱
	۲	۳/۳۶±۱/۱۲							
	۳	۷/۲۶±۲/۳*							
	۴	۸/۱۶±۱/۰۱*							

* تغییرات معنادار نسبت به پیش‌آزمون؛ † تغییرات معنادار نسبت به پس‌آزمون

نتایج آزمون تحلیل کوواریانس بیانگر آن بود که در هر سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و *Follow up* یک‌ماهه تفاوت معناداری بین چهار گروه مورد مطالعه وجود دارد؛ بنابراین تفاوت بین تمرین ثابت مرکزی، ماساژ رفلکسولوژی و ترکیبی (ثبات مرکزی-رفلکسولوژی) در تاثیر بر میزان درد زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی وجود دارد.

نتایج مربوط به آزمون آماری آنالیز واریانس اندازه‌های مکرر بیانگر آن بود که گروه تمرینات ثباتی و گروه تمرینات ثباتی به علاوه رفلکسولوژی بعد از یک ماه بی‌تمرینی نیز دارای ماندگاری بوده‌اند و میزان درد آزمودنی‌ها افزایش پیدا نکرده است؛ در حالی که در گروه رفلکسولوژی هیچ‌گونه ماندگاری مشاهده نشد؛ بنابراین تفاوت در ماندگاری ثابت مرکزی، ماساژ رفلکسولوژی و ترکیبی (ثبات مرکزی-رفلکسولوژی) در تاثیر بر میزان درد زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی تفاوت وجود دارد.

بررسی تاثیر و ماندگاری تمرین ثابت مرکزی، ماساژ رفلکسولوژی و ترکیبی (ثبات مرکزی-رفلکسولوژی) بر نمرات آزمون مک‌گیل

جدول ۴: مقایسه اثر شیوه‌های مختلف بر میزان نمرات آزمون کراچ بیماران

آنالیز واریانس اندازه‌های تکراری					تی زوجی	آنالیز کوواریانس		میانگین و انحراف استاندارد	گروه									
بین گروهی	درون گروهی					مقدار احتمال	درصد تغییرات											
	گروه ۴	گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱														
F=۳۹/۸۳۷ P=۰/۰۰۱	F=۱/۳۳۴ P=۰/۴۰۳	F=۳/۲۷۹ P=۰/۳۱۶	F=۴۹/۲۱۷ P=۰/۰۰۱ علت معناداری: افزایش رکورد در پس‌آزمون	F=۴۴/۷۱۱ P=۰/۰۰۱ علت معناداری: افزایش رکورد در پس‌آزمون	-	P=۰/۱۰۷	-	۱۲±۳/۲۳	۱	پیش-آزمون								
								۱۴±۲/۱۳	۲									
								۱۵/۳۲±۴/۱۱	۳									
								۱۲/۱۱±۳/۲۱	۴									
								F=۳۹/۸۳۷ P=۰/۰۰۱	F=۱/۳۳۴ P=۰/۴۰۳	F=۳/۲۷۹ P=۰/۳۱۶	F=۴۹/۲۱۷ P=۰/۰۰۱ علت معناداری: افزایش رکورد در پس‌آزمون	F=۴۴/۷۱۱ P=۰/۰۰۱ علت معناداری: افزایش رکورد در پس‌آزمون	-	P=۰/۰۰۲	٪۳۳ افزایش	۱۸±۵/۴*	۱	پس-آزمون
															٪۳۰ افزایش	۲۰/۱۳±۶/۱۷*	۲	
															٪۸ افزایش	۱۶/۶۷±۲/۵۷	۳	
															عدم تغییر	۱۲/۰۸±۴/۳۲	۴	
								F=۳۹/۸۳۷ P=۰/۰۰۱	F=۱/۳۳۴ P=۰/۴۰۳	F=۳/۲۷۹ P=۰/۳۱۶	F=۴۹/۲۱۷ P=۰/۰۰۱ علت معناداری: افزایش رکورد در پس‌آزمون	F=۴۴/۷۱۱ P=۰/۰۰۱ علت معناداری: افزایش رکورد در پس‌آزمون	-	P=۰/۰۰۱	عدم تغییر	۱۸/۱۱±۳/۴۷	۱	Follow up - ماهه
															٪۱ افزایش	۲۰/۴۲±۳/۲۲	۲	
															٪۴ کاهش	۱۶/۱۳±۳/۱۱	۳	
															عدم تغییر	۱۲±۳/۱۷	۴	

* تغییرات معنادار نسبت به پیش‌آزمون

جدول ۵: مقایسه اثر شیوه‌های مختلف بر میزان نمرات آزمون بیرینگ سورنسون بیماران

آنالیز واریانس اندازه‌های تکراری					تی زوجی	آنالیز کوواریانس		میانگین و انحراف استاندارد	گروه									
بین گروهی	درون گروهی					مقدار احتمال	درصد تغییرات											
	گروه ۴	گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱														
F=۶۷/۴۵۶ P=۰/۰۱۶	F=۲/۱۴ P=۰/۴۹۸	F=۴/۵۴۸ P=۰/۳۱۷	F=۱۰۳/۱۷۹ P=۰/۰۰۲ علت معناداری: افزایش رکورد در پس‌آزمون	F=۱۰۳/۱۴۵ P=۰/۰۰۳ علت معناداری: افزایش رکورد در پس‌آزمون	-	P=۰/۲۱۷	-	۸/۴±۳/۱۴	۱	پیش-آزمون								
								۷/۳۲±۲/۱۱	۲									
								۷/۲۱±۳/۲۷	۳									
								۶/۲۶±۱/۱	۴									
								F=۶۷/۴۵۶ P=۰/۰۱۶	F=۲/۱۴ P=۰/۴۹۸	F=۴/۵۴۸ P=۰/۳۱۷	F=۱۰۳/۱۷۹ P=۰/۰۰۲ علت معناداری: افزایش رکورد در پس‌آزمون	F=۱۰۳/۱۴۵ P=۰/۰۰۳ علت معناداری: افزایش رکورد در پس‌آزمون	-	P=۰/۰۰۴	٪۴۰ افزایش	۱۴/۱۴±۲/۵۶*	۱	پس-آزمون
															٪۳۵ افزایش	۱۲/۴۳±۳/۶*	۲	
															عدم تغییر	۷/۱۵±۳/۵۶	۳	
															٪۸ کاهش	۵/۷۹±۲/۲۱	۴	
								F=۶۷/۴۵۶ P=۰/۰۱۶	F=۲/۱۴ P=۰/۴۹۸	F=۴/۵۴۸ P=۰/۳۱۷	F=۱۰۳/۱۷۹ P=۰/۰۰۲ علت معناداری: افزایش رکورد در پس‌آزمون	F=۱۰۳/۱۴۵ P=۰/۰۰۳ علت معناداری: افزایش رکورد در پس‌آزمون	-	P=۰/۰۰۸	عدم تغییر	۱۴/۰۳±۲/۵	۱	Follow up یک‌ماهه
															عدم تغییر	۱۲/۳۵±۲/۷	۲	
															٪۳ کاهش	۶/۹۱±۲/۱	۳	
															٪۸ کاهش	۵/۳۳±۲/۶	۴	

* تغییرات معنادار نسبت به پیش‌آزمون

جدول ۶: مقایسه اثر شیوه‌های مختلف بر میزان نمرات آزمون پلانک طرفی راست بیماران

آنالیز واریانس اندازه‌های تکراری					تی زوجی	آنالیز کوواریانس		میانگین و انحراف استاندارد	گروه	
بین گروهی	درون گروهی					مقدار احتمال	درصد تغییرات			
	گروه ۴	گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱						
$F=۷۶/۵۸۹$	$F=۳/۲۸$	$F=۱/۱۶۷$	$F=۷۷/۲۶۷$	$F=۸۶/۴۰۱$	-	$P=۰/۰۲۲۳$	-	$۱۴/۳۲±۲/۲۱$	۱	پیش-آزمون
								$۱۶/۳۶±۲/۲۳$	۲	
								$۱۳/۰۸±۳/۶۵$	۳	
								$۱۴/۳۲±۳/۴$	۴	
$F=۷۶/۵۸۹$	$F=۳/۲۸$	$F=۱/۱۶۷$	$P=۰/۰۰۳$	$P=۰/۰۰۱$	علت معناداری: افزایش رکورد در پس‌آزمون	$P=۰/۰۰۴$	۳۴٪ افزایش	$۲۲±۳/۷۷*$	۱	پس-آزمون
							۲۲٪ افزایش	$۲۱/۱۸±۴/۱۷*$	۲	
							۷٪ افزایش	$۱۴/۱۵±۲/۲۱$	۳	
							۴٪ کاهش	$۱۳/۶۶±۴/۴$	۴	
$P=۰/۰۰۳$	$P=۰/۰۲۸۹$	$P=۰/۰۲۰۳$	علت معناداری: افزایش رکورد در پس‌آزمون	علت معناداری: افزایش رکورد در پس‌آزمون	$P=۰/۰۰۱$	$P=۰/۰۰۱$	عدم تغییر	$۲۲/۰۹±۳/۴$	۱	Follow up - یک ماهه
							عدم تغییر	$۲۱/۰۶±۲/۳۱$	۲	
							۹٪ کاهش	$۱۲/۸۹±۳/۲۱$	۳	
							۱۱٪ کاهش	$۱۲/۲۱±۲/۱۱$	۴	

* تغییرات معنادار نسبت به پیش‌آزمون

جدول ۷: مقایسه اثر شیوه‌های مختلف بر میزان نمرات آزمون پلانک طرفی چپ بیماران

آنالیز واریانس اندازه‌های تکراری					تی زوجی	آنالیز کوواریانس		میانگین و انحراف استاندارد	گروه	
بین گروهی	درون گروهی					مقدار احتمال	درصد تغییرات			
	گروه ۴	گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱						
$F=۴۴/۴۳۷$	$F=۳/۲۱۱$	$F=۵/۵۴۷$	$F=۷۸/۳۰۲$	$F=۶۸/۳۴۶$	-	$P=۰/۰۲۰۹$	-	$۱۳/۲۱±۳/۳$	۱	پیش-آزمون
								$۱۳/۱۳±۱/۲۲$	۲	
								$۱۵/۶۹±۲/۱۴$	۳	
								$۱۶/۰۴±۱/۶۲$	۴	
$F=۴۴/۴۳۷$	$F=۳/۲۱۱$	$F=۵/۵۴۷$	$P=۰/۰۰۲$	$P=۰/۰۰۴$	علت معناداری: افزایش رکورد در پس‌آزمون	$P=۰/۰۰۹$	۳۰٪ افزایش	$۱۹/۱۳±۴/۱*$	۱	پس-آزمون
							۳۷٪ افزایش	$۲۱/۱۷±۵/۶*$	۲	
							عدم تغییر	$۱۶/۰۱±۱/۹۸$	۳	
							۲٪ کاهش	$۱۵/۶۲±۳/۱۵$	۴	
$P=۰/۰۰۳$	$P=۰/۰۱۷۸$	$P=۰/۰۱۷۹$	علت معناداری: افزایش رکورد در پس‌آزمون	علت معناداری: افزایش رکورد در پس‌آزمون	$P=۰/۰۱۵$	$P=۰/۰۱۵$	عدم تغییر	$۱۹/۰۶±۳/۱۴$	۱	Follow up - یک‌ماهه
							عدم تغییر	$۲۱/۰۴±۲/۵۶$	۲	
							۱۱٪ کاهش	$۱۴/۳۶±۲/۲$	۳	
							عدم تغییر	$۱۵/۵۲±۴/۲$	۴	

* تغییرات معنادار نسبت به پیش‌آزمون

نتایج آزمون تحلیل کوواریانس بیانگر آن بود که در هر سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و Follow up یک‌ماهه تفاوت معناداری بین چهار گروه مورد مطالعه وجود دارد؛ بنابراین تفاوت بین تمرین ثبات مرکزی، ماساژ رفلکسولوژی و ترکیبی (ثبات مرکزی-رفلکسولوژی) در تاثیر بر نمرات آزمون مک‌گیل در زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی وجود دارد.

نتایج مربوط به آزمون آماری آنالیز واریانس اندازه‌های مکرر بیانگر آن بود که گروه تمرینات ثباتی و گروه تمرینات ثباتی به علاوه

رفلکسولوژی بعد از یک ماه بی‌تمرینی نیز دارای ماندگاری بوده‌اند و مقادیر سنجیده شده در نمرات آزمون مک‌گیل بدون تغییر باقی مانده است؛ در حالی که در گروه رفلکسولوژی هیچ‌گونه ماندگاری مشاهده نشد؛ بنابراین تفاوت در ماندگاری ثبات مرکزی، ماساژ رفلکسولوژی و ترکیبی (ثبات مرکزی-رفلکسولوژی) در تاثیر بر نمرات آزمون مک‌گیل در زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی تفاوت وجود دارد.

بحث

هدف از انجام تحقیق حاضر مقایسه تاثیر و ماندگاری مجزا و ترکیبی تمرینات ثباتی و رفلکسولوژی به صورت جداگانه و ترکیبی بر درد و استقامت عضلانی بیماران دارای کمردرد بود. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس بیانگر آن بود که در دو مرحله پس‌آزمون و Follow up یک‌ماهه تفاوت معناداری بین چهار گروه مورد مطالعه وجود دارد؛ بنابراین نتیجه‌گیری می‌شود که تفاوت بین تمرین ثبات مرکزی، ماساژ رفلکسولوژی و ترکیبی (ثبات مرکزی-رفلکسولوژی) در تاثیر بر میزان درد زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی وجود دارد. نتایج مربوط به آزمون آماری آنالیز واریانس اندازه‌های مکرر بیانگر آن بود که گروه تمرینات ثباتی و گروه تمرینات ثباتی به علاوه رفلکسولوژی بعد از یک ماه بی‌تمرینی نیز دارای ماندگاری بوده‌اند و میزان درد آزمودنی‌ها افزایش پیدا نکرده است؛ در حالی که در گروه رفلکسولوژی هیچ‌گونه ماندگاری مشاهده نشد؛ بنابراین نتیجه‌گیری می‌شود که تفاوت در ماندگاری ثبات مرکزی، ماساژ رفلکسولوژی و ترکیبی (ثبات مرکزی-رفلکسولوژی) در تاثیر بر میزان درد زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی تفاوت وجود دارد.

محققان زیادی نقش عضلات و بافت‌های نرم اطراف ستون فقرات را در بیماری دارای کمردرد حائز اهمیت می‌دانند. اساس استدلال آنها این است که ضعف عضلات جهت حمایت ساختارهای غیرفعال در برابر بار اضافی ممکن است موجب تخریب این ساختارهای حساس به درد و نهایتاً موجب درد این افراد شود.^[۲۵] اختلال و ضعف در هر دو سیستم عضلانی گلوبال (سطحی) و لوکال (عمقی) در ایجاد کمردرد نقش دارند. محققان این ضعف‌ها را به وضعیت‌های نامناسبی که افراد در طول فعالیت‌های گوناگون نشان می‌دهند، ربط داده‌اند.^[۲۶، ۲۷] در بیشتر موارد ضعف و آتروفی در بخش‌های داخلی عضله مولتی‌فیدوس و عضلات عمقی دیگر کمر مشاهده شده و ارتباط بین کمردرد و آتروفی این عضلات در بسیاری از مطالعات دیگر نیز اثبات شده است.^[۲۷، ۲۸]

یافته‌های تحقیق حاضر در مورد تأثیر تمرینات ثبات ناحیه مرکزی بر میزان درد با نتایج برخی تحقیقات قبلی هم‌خوانی دارد. در ارتباط با دلایل احتمالی تأثیرگذار در کاهش درد زنان مبتلا به کمردرد مزمن در پی اجرای تمرینات ثبات مرکزی به موارد زیر می‌توان اشاره کرد:

به نظر می‌رسد که تمرینات ثبات‌دهنده باعث افزایش قدرت عضلات مرکزی تنه می‌شود و این امر سبب کاهش تنش پدید آمده در رباط‌ها و مفاصل مهره‌ها گشته، آنها را در وضعیت طبیعی ثابت می‌نماید و میزان درد را کم می‌کند.^[۲۹] کاهش میزان درد را می‌توان به عضلات عرضی شکم و چند سر مرتبط دانست، زیرا عضله عرضی شکم یکی از عضلات کلیدی در حفظ ستون فقرات می‌باشد و بازآموزی تسهیل آن، اولین گام در بهبود کمردرد محسوب می‌شود.^[۳۰] محققین نشان داده‌اند که ثبات ستون فقرات حاصل تعامل سه جز سیستم عصبی-عضلانی (نوروماسکولار کنترل)، سیستم کنترل غیرفعال (لیگامنت‌ها و استخوان‌ها) و سیستم کنترل فعال (عضلات) می‌باشد. توانایی ستون فقرات نه تنها به قدرت عضلات، بلکه به ورودی حسی مناسب وابسته است که سیستم عصبی مرکزی را از برهم کنش بین بدن و محیط آگاه می‌سازد و با ایجاد بازخورد به اصلاح حرکت کمک می‌کند؛ بنابراین یک برنامه ثباتی کامل، اجزای حسی و حرکتی در ارتباط با این سیستم‌ها را برای ثبات ستون فقرات در نظر می‌گیرد.^[۳۱] انجام تمرینات ثبات‌دهنده تجویز شده در تحقیق حاضر احتمالاً با افزودن آستانه احساس درد و نیز تقویت عضلات عمقی ناحیه کمر مانند مولتی‌فیدوس و عرضی شکمی و افزایش هماهنگی، حس وضعیت و حس حرکت باعث کاهش درد کمر شده است.

نتایج این تحقیق در مورد موثر بودن ماساژ رفلکسولوژی بر کاهش میزان درد با مطالعات پیشین همسو می‌باشد و با نتایج مطالعه کوبین (۲۰۰۸) ناهمسو می‌باشد.^[۳۲] به نظر می‌رسد علت عدم هم‌خوانی نتایج آنها با نتایج تحقیق حاضر در مدت زمان پروتکل و جلسات رفلکسولوژی باشد، زیرا آنها طی ۶ هفته و هر هفته ۱ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای را به این امر اختصاص دادند. در حقیقت، مجموع جلسات آنها ۶ جلسه بوده است.

در ارتباط با دلایل احتمالی تأثیرگذار در کاهش درد زنان مبتلا به کمر درد مزمن در پی ماساژ رفلکسولوژی به موارد زیر می‌توان اشاره کرد: بهبودی کوتاه‌مدت بعد از درمان توسط رفلکسولوژی می‌تواند ناشی از تئوری کنترل دربیچه‌ای درد و تحریک اعصاب کف پا و از بین رفتن گرفتگی‌ها باشد. محققان معتقدند یک انرژی حیاتی، در امتداد کانال‌هایی از پاها به تمام ارگان‌های بدن جریان می‌یابد و هر گونه سدی در این جریان، در نهایت منجر به بیماری خواهد شد. تحریک ۷۰۰ عصب موجود در کف پا و همچنین نقاط رفلکسی موجود در آن می‌تواند این سدها را در مسیر جریان کانال بشکند و باعث از بین رفتن این گرفتگی‌ها و آزاد کردن جریان انرژی در کانال گردد که در نتیجه باعث بهبود شرایط بیمار می‌گردد.^[۳۳] از دیگر مکانیزم‌های کاهش درد می‌توان به اثرات این روش بر تغییرات فیزیولوژیکی، شلی عضلات، بهبود گردش خون در بدن و فعال شدن کنترل دروازه درد اشاره کرد.^[۳۳] می‌توان گفت ماساژ از راه‌های متفاوتی بر احساس و دریافت درد تأثیر

می‌گذارد و یک راه حذف فیزیکی مواد زائد از بافت ماهیچه‌ای است. به محض این که بدن ورزیده، نوازش و گرم می‌شود، جریان خون افزایش می‌یابد و مواد غذایی و اکسیژن به ناحیه مورد نظر برده می‌شود. تأثیرات مواد شیمیایی القاکننده درد را کاهش داده و با آزاد کردن آندروفین‌ها به کنترل درد کمک می‌کند، با بهبود جریان لنفاتیک عملکرد سیستم ایمنی را افزایش داده و با افزایش جریان خون عصبی را نیز بهبود می‌بخشد.^[۳۴]

در مدل بیومکانیکی کمردرد مزمن غیراختصاصی، فرض بر این است که ضربه‌های مکرر به ساختارهای حساس به درد در ناحیه ستون فقرات باعث ایجاد درد برگشت‌پذیر می‌شود. از این رو افزایش کنترل و ثبات این ناحیه به وسیله کاهش ضربه‌های مکرر منجر به کاهش درد خواهد شد. به نظر می‌رسد اختلال کنترل حرکت موجب ضعف و آتروفی عضلات Core، کاهش حس عمقی و کاهش هماهنگی عصبی-عضلانی در مبتلایان می‌شود. این موارد منجر به حرکات غیرطبیعی ستون فقرات می‌شود. حال با توجه به بهبود معناداری در نتایج آماری تمرینات بادی بالانس و پیلاتس بر روی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی می‌توان این گونه توجیه کرد که تمرینات Core باعث افزایش قدرت، افزایش استقامت عضلات Core، افزایش کنترل حسی-حرکتی تنه و افزایش کنترل حرکت اندام‌ها می‌شود. همچنین این تمرینات، تمرینات اختصاصی کمر است که به نظر می‌رسد حاوی جنبه‌های بیولوژیکی، آموزشی و روانشناختی باشد که همگی موارد مهمی در بهبود کمردرد هستند. این تمرینات به فرد نسبت به چگونگی کاهش دادن الگوهای حرکتی غلط آگاهی می‌دهد و در نتیجه باعث بهبود کنترل حرکتی می‌شود.^[۳۳]

یکی از علل تأثیرات این تمرینات، تقویت عضلات Core است و با توجه به اینکه بعد از تمرینات، استقامت فرد در آزمون‌های مک‌گیل افزایش پیدا کرده است، سیستم عصبی-عضلانی به حفظ ثبات پوسچرال و کاهش اثر فشار مضر وارده بر ستون فقرات به وسیله فعالیت عضلات کمکی کمک می‌کند. فعالیت طبیعی عضله عرضی شکمی یکی از عضلات مهم در ایفای این امر است. این تمرینات باعث افزایش توانایی انقباض عضله عرضی شکمی می‌شود. عضلات شکمی نیز مانع از جابجایی لگن به سمت جلو می‌شود و لوردوز کمری را کاهش می‌دهد و این امر موجب ثبات بیشتر تنه می‌شود؛ بنابراین این تمرینات در افزایش قدرت عضلات شکمی و بهبود عملکرد آنها می‌شود و این کار باعث کاهش درد می‌شود. در ضمن این تمرینات از طریق افزایش استقامت و قدرت عضلات ناحیه مرکزی بدن نیز می‌تواند باعث کاهش درد شود. عملکرد مناسب آنها نقش مهمی در قرار گرفتن لگن در وضعیت خنثی دارد.^[۳۲]

حال با توجه به مواردی که گفته شد نتیجه‌گیری می‌شود تمرینات ثبات ناحیه مرکزی، ماساژ رفلکسولوژی و ترکیب آن دو در کاهش میزان درد زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی می‌تواند موثر باشد؛ لذا برای رسیدن به این هدف (کاهش میزان درد زنان مبتلا به کمر درد مزمن غیراختصاصی) در کنار سایر روش‌ها، این شیوه‌ها نیز می‌تواند کاربرد داشته باشد.

نتایج آزمون تحلیل کوواریانس بیانگر آن بود که در هر سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و Follow up یک‌ماهه تفاوت معناداری بین چهار گروه مورد مطالعه وجود دارد؛ بنابراین نتیجه‌گیری می‌شود که تفاوت بین تمرین ثبات مرکزی، ماساژ رفلکسولوژی و ترکیبی (ثبات مرکزی-رفلکسولوژی) در تأثیر بر **نمرات آزمون مک‌گیل** در زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی وجود دارد.

نتایج مربوط به آزمون آماری آنالیز واریانس اندازه‌های مکرر بیانگر آن بود که گروه تمرینات ثباتی و گروه تمرینات ثباتی به علاوه رفلکسولوژی بعد از یک ماه بی‌تمرینی نیز دارای ماندگاری بوده‌اند و مقادیر سنجیده‌شده در نمرات آزمون مک‌گیل بدون تغییر باقی مانده است، در حالی که در گروه رفلکسولوژی هیچ‌گونه ماندگاری مشاهده نشد؛ بنابراین نتیجه‌گیری می‌شود که تفاوت در ماندگاری ثبات مرکزی، ماساژ رفلکسولوژی و ترکیبی (ثبات مرکزی-رفلکسولوژی) در تأثیر بر **نمرات آزمون مک‌گیل** در زنان مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی تفاوت وجود دارد.

در فیزیوتراپی دیدگاه‌های مختلفی برای درمان کمردرد وجود دارد و تمرین درمانی را به عنوان خط اول درمان، برای فعال کردن بیماران به خصوص پس از مراحل حاد کمردرد عنوان می‌کنند. در سال‌های اخیر، در حرکت درمانی تمرکز بر روی طراحی و اجرای نوعی از تمرینات قرار گرفته که هدف آن حفظ و افزایش ثبات موضعی کمری از طریق بازآموزی حس عمقی ناحیه کمری-لگنی با استفاده از تأثیر بر روی عضلاتی همانند عرضی شکم، مولتی‌فیدوس، دیافراگم، عضلات مایل و کف لگن بوده که این عضلات نقش بسیار مهمی در افزایش ثبات سگمنتال کمری دارد. این تمرینات را تحت عنوان تمرینات ثبات‌دهنده تعریف می‌کنند.^[۳۵]

مک‌گیل و همکاران عقیده دارند که انجام تمرینات روتین در درمان کمردردهایی که به بی‌ثباتی مشکوک هستند، به دلیل جانسین شدن عضلات گلوبال به جای عضلات لوکال باعث تغییر در الگوهای هماهنگی عضلانی شده، در نتیجه احتمال افزایش درد را به دنبال خواهد داشت، ولی انجام تمرینات ثبات‌دهنده سبب اصلاح الگوهای حرکتی و کاهش درد بیماران می‌شود.^[۳۶]

تمرینات ثبات‌دهنده به دلیل تأثیر مستقیمی که بر روی عضلات ثبات‌دهنده ستون فقرات می‌گذارند، سبب اصلاح الگوهای حرکتی شده و در نتیجه کاهش درد بیشتری را برای به وجود می‌آورند. عضلات ثبات‌دهنده موضعی ستون فقرات کمری به دلیل داشتن درصد فیبرهای نوع یک بیشتر، تراکم شبکه مویرگی بالا و میتوکندری‌های زیاد در اثر تمرینات ثبات‌دهنده با افزایش زمان تحمل عضلانی بیشتر روبرو

تمرینات ثبات‌دهنده عضلاتی را مورد تاثیر قرار می‌دهد که در کنترل حرکت سگمنتال و ثبات و سفتی ستون فقرات و Spinal Orientation و یا ترکیبی از این خصوصیات نقش دارد. مک‌گیل و همکاران معتقدند که اهمیت استقامت عضلانی نسبت به قدرت عضلانی برای حفظ ثبات ستون فقرات کمتری بیشتر است. علت این مساله به شدت نیروی انقباضی کمی مرتبط می‌باشد که جهت حفظ ثبات ستون فقرات کمتری در طی فعالیت‌های روزانه مورد نیاز است. ریچاردسون از جمله ویژگی‌های مهم تمرینات ثبات‌دهنده شدت انقباض عضلانی انجام‌شده در این تمرینات را بیان می‌کند؛ به طوری که عضلات ثبات‌دهنده موضعی با سطح انقباضی کمتر از ۱۰ تا ۲۰ درصد حداکثر انقباض ارادی وارد عمل می‌شود. [۳۷]

انجام تمرینات با سطح انقباضی بالاتر باعث عدم وارد عمل شدن عضلات موضعی و جانشین شده آن توسط عضلات گلوبال می‌گردد. انقباض همزمان عضلات عرضی شکم و مولتی‌فیدوس با توجه به اصل اختصاصی بودن تمرین سبب تامین ویژگی‌های عضلات ثبات‌دهنده موضعی می‌گردد، ولی ماساژ رفلکسولوژی یک روش غیرفعال است و انتظار نمی‌رود که تاثیرگذاری مثبت بر روی فاکتورهای استقامت عضلانی گردد. از طرفی با افزایش عملکرد و وارد عمل شدن عضلات لوکال، در تمرینات ثبات‌دهنده، سطح تحمل عضلات ثبات‌دهنده افزایش پیدا می‌کند. [۳۵]

مطالعه حاضر نشان داد که احتمالاً با افزایش عملکرد، سطح استقامت این عضلات با تمرینات ثبات‌دهنده افزایش یافته و به دلیل افزایش سطح تحمل عضلانی در گروه تمرینات ثبات‌دهنده و رفلکسولوژی به علاوه ثبات‌دهنده، کاهش درد و افزایش سطح عملکردی بیشتری در بیماران اتفاق افتاده است؛ بنابراین باید در نظر داشت که عامل تحمل عضلانی به عنوان شاخصی مهم از عوامل ایجادکننده ثبات بوده و اختلال در آن به عنوان بارزترین مشکلات موجود در بیماران مشکوک به بی‌ثباتی سگمنتال ستون فقرات کمتری به شمار می‌آید. همچنین ماندگاری بعد از یک ماه در گروه تمرینات بیشتر از گروه رفلکسولوژی بود که این موضوع می‌تواند اهمیت چند برابر تمرینات فعال ثباتی نسبت به درمان‌های غیرفعال در بیماران دارای کمردرد مزمن غیراختصاصی باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات ثباتی به تنهایی و به همراه رفلکسولوژی تاثیر مثبت (شش هفته تمرین) و ماندگاری (یک ماه بی‌تمرینی جهت سنجش Follow up) بر درد و نمرات آزمون‌های مک‌گیل (استقامت عضلانی) دارد، اما ماساژ رفلکسولوژی هر چند در برخی از موارد باعث تاثیرگذاری بر درد بیماران دارای کمردرد مزمن غیراختصاصی شده است، اما هیچ‌گونه تاثیر ماندگاری بر روی فاکتورهای اندازه‌گیری شده نداشته است.

تشکر و قدردانی

در پایان از کلیه افراد شرکت‌کننده در پژوهش حاضر و تمامی کسانی که ما را در انجام این تحقیق یاری کردند، کمال تشکر را داریم.

منابع

1. Mertens, P., Blond, S., David, R., Rigoard, P. Anatomy, physiology and neurobiology of the nociception: a focus on low back pain (part A). *Neurochirurgie*. 2015; 61:22-34.
2. Kamper, Steven J., Apeldoorn, A.T., Chiarotto, A. Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for chronic low back pain: Cochrane systematic review and meta-analysis. *Br Med J*. 2015; 350: 1-15.
3. Stankovic A, Lazovic M, Kocic M, Zlatanovic D. Spinal segmental stabilization exercises combined with traditional strengthening exercise program in patients with chronic low back pain. *Acta Fac Med Naiss*. 2008; 25(3):165-70.
4. 10Kregel, J., Meeus, M., Malfliet, A. Structural and functional brain abnormalities in chronic low back pain: a systematic review. *Semin Arthritis Rheum*. 2015; 45:229-237.
5. Keller, A. Effect sizes of non-surgical treatments of non-specific low-back pain. *European Spine Journal*. 2007; 16(11): p. 1776-1788.
6. 4Ferreira, ML, Machado, G, Latimer, J, Maher, C, Ferreira, PH, and Smeets, RJ. Factors defining care-seeking in low back pain—a meta-analysis of population based surveys. *Eur J Pain*. 2010; 14: 747.e1-747. 7.
7. Swain, MS, Henschke, N, Kamper, SJ, Gobina, I, Ottova-Jordan, V, and Maher, CG. An international survey of pain in adolescents. *BMC Public Health*. 2014; 14: 447.
8. Demoulin C, Crielaard JM, Vanderthommen M. Spinal muscle evaluation in healthy individuals and low-back-pain patients: a literature review. *Joint Bone Spine*. 2007; 74(1):9-13.
9. Chang WD, Lin HY, Lai PT. Core strength training for patients with chronic low back pain. *J Phys Ther Sci*. 2015; 27(3): 619-622.
10. Karimi, N. The effects of consecutive supervised stability training on postural balance in patients with chronic low back pain. *Pak J Med Sci*. 2009; 25(2): p. 177-81.
11. Inani SB, Selkar SP. Effect of core stabilization exercises versus conventional exercises on pain and functional status in patients with non-specific low back pain: a randomized clinical trial. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2013; 26(1):37-43.

12. Last AR, Hulbert K. Chronic low back pain. Evaluation and management. *American Family Physician*. 2009; 79(12): 740-1067.
13. Smith EB, Littlewood C, May S. An update of stabilisation exercises for low back pain: a systematic review with meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2014; 15: 416.
14. Wang XQ, Zheng JJ, Yu ZW, Bi X, Lou SJ, Liu J. A Meta-Analysis of Core Stability Exercise versus General Exercise for Chronic Low Back Pain. *PLoS One*. 2012; 7(12): e52082.
15. Kapetanovic A, Jerkovic S. Effect of core stabilization exercises on functional disability in patients with chronic low back pain. *Journal of Health Sciences*. 2016; 6(1): 59-66.
16. Nazarzadeh M, Letafatkar A, Sabounchi R. Efficacy of sensorimotor training on proprioception and neuromuscular coordination in patients with chronic non specific low back pain. *J of Sport Studies*. 2014; 15(2): 67-86. [In Persian].
17. Sung, P.S., Multifidi muscles median frequency before and after spinal stabilization exercises. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2003; 84(9): p. 1313-1318.
18. Luomajoki H, Kool J, de Bruin E, Airaksinen O. Reliability of movement control tests in the lumbar spine. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2007; 8: 90.
19. McGill, SM, Childs, A, Liebensohn, C. Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. *Arch Phys Med Rehabil*. 1999; 80(8): 941-4.
20. Coulombe BJ, Games KE, Neil ER, Eberman LE. Core Stability Exercise versus General Exercise for Chronic Low Back Pain. *J Athl Train*. 2017; 52(1):71-72.
21. Nazarzadeh Dehbozorgi M, Letafatkar A, Saboonchi R, Sobhanmanesh R, Rafeefar A. Effects of sensorimotor training program on movement control and pain amount in patients with chronic non specific low back pain. *Koomesh*. 2015; 16 (4): 563-573. [In Persian].
22. Koumantakis GA, Watson PJ, Oldham JA. Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Journal of Physical Therapy*. 2005; 85(3): 209- 25.
23. Liebensohn C. *Rehabilitation of the Spine: A Practitioner's Manual*. 2nd ed. Lippincott Williams & Wilkins. 2007; 612-682.
24. Shahzad A, Syed Murtaza A, Naz Memon K. Effectiveness of Core Stabilization Exercises Versus McKenzie's Exercises in Chronic Lower Back Pain. *Medical Forum Monthly*. 2016; 24(12):82-85.
25. Hosseinfar M, Akbari A, Shahrakinasab A. The effects of McKenzie and lumbar stabilization exercises on the improvement of function and pain in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Shahrekord University Medical Science Journal*. 2009; 11 (1):1-9.
26. Cairns MS, Foster NE, Wright C. Randomized controlled trial of specific spinal stabilization exercises and conventional physiotherapy for recurrent low back. *Journal of Spain*. 2006; (19): 670-81.
27. Mohamadi V, Letafatkar A, Haydar Sadeghi, AmirAli Jafarnezhadgero, Roger Hilfiker. The effect of motor control training on kinetics variables of patients with non-specific low back pain and movement control impairment: Prospective observational study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2016; 1-8. In Press.
28. Nezhad Roomezi S, Rahnema N, Habibi A, Negahban H. The effect of core stability training on pain and performance in women patients with nonspecific chronic low back pain. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2012; 8(1):59-60.
29. Yaghoobi Z, Kahrizi S, Parnianpour M, Ebrahimi Takamjani E, FaghihZade S. The Short Effects of two Spinal Stabilization Exercises on Balance Tests and Limit of Stability in Men with Non-Specific Chronic Low Back Pain: Randomized Clinical Trial Study. *Journal of Tavanbakhshi*. 2012; 1(51): 102-11.
30. Karimi N, Golpour MR, Arab A, Ezzati K, Talimkhani K, Zarvar M. Compact core stabilization exercises on pain and disability in women with chronic non-specific low back pain. *Specific Physical Therapy Journal*. 2011; 1(1): 35-42.
31. Pool H, Murphy P, Glenn S. A randomised controlled study of reflexology for the management of chronic low back pain. *Eur J Pain*. 2007; 11(8):878-87.
32. Quinn, F., C.M. Hughes, and G. Baxter. Reflexology in the management of low back pain: a pilot randomised controlled trial. *Complementary Therapies in Medicine*. 2008; 16(1): p. 3-8.
33. Arefinia M, Ghasemi B, Arefinia S, Moradi MR. The Effect of Three Methods of Aromatherapy, Massage and Aromatherapy-Massage on Muscular Pain Rate of Female Athletes in Isfahan. *Journal of sport studies*. 2013; 5(1): 55-68. [In Persian].
34. Macedo LG, Saragiotto BT, Yamato TP, Costa LO, Menezes Costa LC, Ostelo RW. Motor control exercise for acute non-specific low back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016; 10; 2.
35. Macdonald DA, Lorimer MG, Hodges PW. The lumbar multifidus: Does the evidence support clinical beliefs? *Man Ther*. 2006; 11(4):254-263.
36. McGill SM, Grenier S, Kavcic N, Cholewicki J. Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *J Electromy Kines*. 2003; 13(4): 353-359.
37. Richardson C, Hides J, Hodges P. Principles of the segmental stabilization exercise model. In: *Therapeutic exercise for lumbo-pelvic stabilization: A motor control approach for the treatment and prevention of low back pain*. 2nd ed. Sydney: Churchill Livingstone. 2004; 175-183.