



The Effect of Eight Weeks of TRX Training on the Pain, Quality of Life and Core Muscle Endurance and Quality of Life in Patients with Chronic Non-Specific Low Back Pain

Leili Piralaee^{1*} , Amir Hossein Barati², Mohammad Hasanzadeh Ghafouri³

1. Corrective Exercises and Sport Injuries, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Islamic Azad University Science and Research Branch, Tehran, Iran.
2. Department of Health and Sport Rehabilitation, Faculty of Physical Education and Health Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.
3. Department of Sport Science, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

Received: 2021/05/09

Accepted: 2021/10/27

Abstract

Background and Aim: Low back pain is one of the most common causes of disability in adults. There are many non-invasive interventions to improve low back pain; exercise therapy is one of the main approaches. But there is conflicting evidence regarding the effectiveness of different types of training methods. The purpose of this study was to investigate the effect of 8 weeks of suspension training on pain, core muscle endurance, and quality of life in patients with chronic non-specific low back pain.

Methods: 30 women were selected to participate in this study 15 in the intervention group and 15 in the control group. The degree of pain was measured by the VAS index and the core muscle endurance was investigated by the McGill test and quality of life was measured with the SF-36 questionnaire in pretest and post-test. The experimental group then performed suspension exercises for 24 sections. Analysis of covariance (ANCOVA) was used between-group differences and paired T-test was used for inter groups differences.

Results: The results of the T-test showed that there was a significant difference between the pre-test and post-test only in the suspensions training group in all of the variables. Also, the ANCOVA's results showed that there is a significant difference between the experimental and control groups in the post-test.

Conclusion: The results of this study showed that the suspension exercises significantly improve pain and core muscle endurance and quality of life in patients with chronic non-specific low back pain.

Keywords: *Suspension exercises, Pain Management, Low Back Pains, Health-Related Quality Of Life*

Please cite this article as:

Piralaee L, Barati AH, Hasanzadeh Ghafouri M. The Effect of Eight Weeks of TRX Training on the Pain, Quality of Life and Core Muscle Endurance and Quality of Life in Patients with Chronic Non-Specific Low Back Pain. Irtiqa Imini Pishgiri Masdumiyat. 2022;10(1):1-11. doi: 10.22037/iipm.v10i1.34816

*
Corresponding Author: piralaee@ yahoo.com



تاثیر هشت هفته تمرینات تی آر ایکس بر شدت درد، کیفیت زندگی و استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی

لیلی پیرعلایی^{۱*}، امیرحسین براتی^۲، محمد حسن زاده غفوری^۳

۱. گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه علوم تحقیقات، تهران، ایران.

۲. گروه بازتوانی ورزشی و تندرستی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

۳. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۰۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۱۹

چکیده

سابقه و هدف: کمردرد یکی از شایع ترین دلایل ایجاد ناتوانی در بزرگسالان است. مداخلات غیر هجومی زیادی برای بهبود این عارضه وجود دارد که استفاده از تمرین یکی از اصلی ترین آن ها است؛ اما در خصوص اثر بخشی انواع مختلف روش های تمرینی شواهد ضد نقیضی وجود دارد. هدف تحقیق حاضر بررسی تاثیر ۸ هفته تمرینات تعلیقی بر میزان درد، استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی و کیفیت زندگی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی بود.

روش کار: پژوهش حاضر از نوع پژوهش های نیمه تجربی با طرح پیش آزمون - پس آزمون بود. تعداد ۳۰ زن مبتلا به کمردرد انتخاب و به دو گروه تمرینات تعلیقی (۱۵) و کنترل (۱۵) تقسیم شدند. میزان درد توسط شاخص VAS و استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی بوسیله آزمون مک گیل و کیفیت زندگی به وسیله پرسشنامه کیفیت زندگی SF-36 به صورت پیش آزمون و پس آزمون اندازه گیری شد. سپس گروه تعلیقی، تمرینات را برای ۲۴ جلسه انجام دادند. برای بررسی تغییرات درون گروهی از آزمون تی زوجی و تغییرات بین گروهی از آزمون آنالیز کواریانس استفاده شد.

یافته ها: نتایج آزمون تی زوجی نشان داد تنها در گروه تجربی بین پیش آزمون و پس آزمون اختلاف معنی داری در تمامی متغیرها مشاهده شد. همچنین نتایج آزمون آنالیز واریانس، اختلاف معنی داری بین دو گروه تجربی و کنترل در پس آزمون در تمامی متغیرها نشان داد.

نتیجه گیری: نتایج حاصل از تحقیق حاضر نشان داد تمرینات تعلیقی باعث بهبود معنی داری در میزان درد و استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی و کیفیت زندگی آزمودنی ها می شود.

واژگان کلیدی: تمرینات تعلیقی؛ مدیریت درد؛ کمردرد؛ کیفیت زندگی مرتبط با سلامت

به این مقاله، به صورت زیر استناد کنید:

Piralaee L, Barati AH, Hasanzadeh Ghafouri M. The Effect of Eight Weeks of TRX Training on the Pain, Quality of Life and Core Muscle Endurance and Quality of Life in Patients with Chronic Non-Specific Low Back Pain. Irtiqa Imini Pishgiri Masdumivat. 2022;10(1):1-11. doi: 10.22037/iipm.v10i1.34816

* نویسنده مسئول مکاتبات: piralaeel@yahoo.com

مقدمه

کمردرد در کشورهای پیشرفته رتبه اول را در علل مراجعه به مشاور ارتوپد به خود اختصاص داده و در کشور آمریکا دومین دلیل رایج ایجاد ناتوانی در افراد عادی بزرگسال قلمداد می‌شود (۱، ۲). کمردرد رایج‌ترین عامل ایجاد محدودیت حرکتی در افراد زیر ۴۵ سال بوده و فرایند درمان آن با صرف هزینه بسیار بالایی نیز همراه هست به‌طوری‌که در کشور آمریکا هزینه مستقیم درمان آن سالانه ۳۰ تا ۵۰ میلیارد دلار و با احتساب هزینه‌های غیرمستقیم بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلیارد دلار برآورد شده است (۱، ۳-۶). کمردرد در کشور آمریکا پنجمین دلیل رایج مراجعه به مراکز پزشکی بوده و تخمین زده شده است که سالانه ۱۴۹ میلیون روز کاری به دلیل ابتلا به این عارضه از دست می‌رود (۱، ۶). کمردرد همچنین یکی از شایع‌ترین مشکلات پزشکی در ورزشکاران ژیمناستیک، فوتبال، والیبال و تنیس می‌باشد. گزارش شده است که ۲۰ درصد از آسیب‌های مرتبط با ورزش، ستون فقرات را درگیر می‌کند (۷، ۸). به طور کلی شیوع کمردرد در بانوان بیشتر از آقایان گزارش شده است (۹). مخصوصاً در دوران بارداری و قبل و بعد از آن میزان شیوع کمردرد در خانم‌ها بسیار بالاست. به طوری که گفته می‌شود در حدود ۷۱ درصد خانم‌ها در طول بارداری کمردرد را تجربه می‌کنند (۱۰). همچنین در مطالعه خلیلیان و همکاران (۲۰۰۹) میزان شیوع کمردرد در زنان باردار ایرانی در یکسال قبل از زمان بررسی حدود ۸۴ درصد بود (۱۱). همه این آمارها نشان دهنده میزان شیوع بالای کمردرد در میان خانم‌ها است.

درد، عمومی‌ترین مشکل جسمانی است که در زندگی با آن مواجه هستیم هم‌چنین به عنوان یک عامل بسیار قدرتمند بر کیفیت زندگی افراد در ابعاد مختلف تاثیر گذار است (۱۲). کمردرد نیز به عنوان یکی رایج‌ترین دردهای اسکلتی عضلانی می‌تواند به عنوان یک فشارزای بسیار قدرتمند بر کیفیت زندگی افراد مبتلا در ابعاد مختلف تاثیر گذار باشد (۱۳). کیفیت زندگی مجموعه‌ای از اطلاعات ذهنی هستند که معمولاً بیماران در مورد نوع تجارب خود از بیماری مانند درد، ضعف و ناتوانی جنبه‌های وسیع‌تری از وضعیت جسمانی، عاطفی، اجتماعی و شغلی خود بیان می‌نماید (۱۴)؛ که وجود دردهایی مانند کمردرد میتواند کیفیت زندگی را تحت تاثیر خود قرار دهد.

به غیر از روش‌های هجومی مختلف مانند جراحی، اغلب باقی روش‌های رایج، برای درمان کمردرد به صورت غیر هجومی، روش‌های

کنترلی هستند و از مجموع این روش‌ها می‌توان به استراحت و دارو درمانی، اعمال سرما و گرما به صورت سطحی و عمقی، آموزش ورزش‌هایی نظیر مکنزی، انجام ماساژ بر عضلات، تجویز پروتزهای کمری مناسب، آموزش راه کارهایی مناسب جهت اجتناب از موقعیت‌هایی که باعث کمردرد می‌شود، اشاره کرد. در پژوهش‌های بسیاری تمرینات ورزشی برای بهبود کمردرد توصیه شده است (۱۵، ۱۶).

با مروری که بر تحقیقات گذشته مشاهده شد، برنامه‌های تمرینی توانبخشی آسیب‌های ناحیه کمر شامل تمرینات ثبات مرکزی، تمرینات تعادلی، اغتشاشی، آب‌درمانی و تمرینات تعلیقی که تمرکز آن‌ها بر روی بهبود عملکرد عضلات مرکزی بدن می‌تواند در بهبود کمردرد موثر باشند (۲۱-۱۷). مطالعات نشان داده‌اند که تمرینات تعلیقی پیش‌رونده در زنجیره حرکتی بسته منجر به افزایش قدرت و حس عمقی می‌شوند (۲۲). گزارش شده است این تمرینات استفاده از عضلات گلوبال را بدون ایجاد درد کاهش می‌دهند درحالی‌که عضلات لوکال به‌خوبی فعال می‌شوند (۱۹). همچنین مطالعات گزارش کرده‌اند که تمرینات ثبات مرکزی روی سطوح بی ثبات مثل اسلینگ و تی آر ایکس در مقایسه با انجام تمرینات روی سطوح ثابت همانند زمین منجر به فعال شدن بیشتر عضلات مرکزی می‌شوند و از این لحاظ مزیت بیشتری نیز دارند (۲۳) از همین روی یکی از مفیدترین تمریناتی که اخیراً توسط متخصصان برای بهبود کمردرد مورد استفاده قرار می‌گیرد تمرینات تعلیقی می‌باشد (۲۰، ۲۴، ۲۱).

در همین راستا اسنار و همکاران طی تحقیقی گزارش کردند که فعالیت الکتریکی منتخبی از عضلات ثبات دهنده‌ی مرکزی هنگام اجرای حرکت پلانک روی سطوح بی ثبات مثل توپ سوئیس بال و بندهای تی آر ایکس در مقایسه با انجام پلانک روی زمین بیشتر است (۲۵). همچنین بایرن و همکاران در تحقیق خود به مقایسه‌ی الکترومیوگرافی عضلات ثبات دهنده‌ی مرکزی در حرکت پلانک روی زمین و پلانک روی بند‌های تی آر ایکس پرداختند و به این نتیجه رسیدند که بیشترین اکتیویتی عضلات مورد نظر هنگامی که دست‌ها یا پاها روی بند‌های تی آر ایکس آویزان بود بدست آمد (۲۶). ژانگ و همکاران نیز تاثیر تمرینات با تی آر ایکس را بر قدرت و استقامت عضلات شکمی دانشجویان دانشگاه پلیس بررسی کردند و بعد از ۱۲ هفته انجام تمرین به این نتیجه رسیدند که این تمرینات می‌تواند باعث بهبود قدرت و استقامت عضلات شکم شود (۲۷). همانطور که مشاهده می‌شود تحقیقات نشان داده‌اند که

استفاده از تمرینات تعلیقی می تواند باعث بهبود عملکرد عضلات مرکزی بدن شود (۲۶) و احتمالاً از این طریق باعث بهبود عارضه هایی مانند کمر درد گردد اما تحقیقی که به بررسی اثر بخشی این گونه تمرینات بر روی فاکتور مختلف در افراد دارای کمردرد پرداخته باشد، به چشم نمی خورد؛ بنابراین هدف از تحقیق حاضر بررسی تاثیر ۸ هفته تمرینات با تی آر ایکس بر شدت درد، کیفیت زندگی و استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی می باشد.

روش کار

پژوهش حاضر از نوع پژوهش های نیمه تجربی با طرح پیش آزمون- پس آزمون بود که شامل یک گروه تجربی (تمرینات تعلیقی با بندهای تی آر ایکس) و یک گروه کنترل می باشد. جامعه آماری تحقیق حاضر را تمامی بانوان ورزشکار ثبت نام کننده در باشگاه بدنسازی کاردیو تشکیل دادند که از این میان تعداد ۳۰ نفر به صورت هدفمند با توجه به معیارهای ورود و خروج از پژوهش انتخاب شده و به صورت تصادفی در یکی از دو گروه تجربه تجربی و کنترل تقسیم بندی شدند. معیارهای ورود به پژوهش شامل داشتن دامنه سنی ۲۰ الی ۳۰ سال، زن بودن، رضایت داوطلبانه آزمودنی ها برای شرکت در تحقیق، گزارش درد در ناحیه کمر مابین چین سیرینی تا قفسه سینه (طوری که درد در شاخص VAS بالای ۲ باشد) حداقل در طول ۶ ماه گذشته یا بیشتر و تایید توسط پزشک متخصص (۲۳) و معیارهای خروج از تحقیق شامل موارد زیر بود: ایجاد درد در هر قسمت از بدن در حین انجام آزمون و یا انجام تمرینات به صورتی که فرد قادر به همکاری نباشد (۲۸)، تشخیص محقق به اینکه فرد همکاری مناسب در طول زمان مطالعه و انجام برنامه تمرینی را ندارد (۲۸)، و داشتن بیش از ۲ جلسه غیبت پشت سرهم و یا ۳ جلسه غیبت در مجموع جلسات تمرینی (۲۹) وجود آرتروز پیش رونده ستون فقرات، دیسکوپاتی و مشکلات مشابه به تشخیص پزشک، ناهنجاری قابل مشاهده در ناحیه ستون فقرات (۲۳)، سابقه جراحی در ناحیه ستون فقرات (۲۳) و مصرف داروهای ضد درد (۲۳). پس از مشخص شدن نمونه های پژوهش بر اساس معیارهای ورود و خروج به پژوهش و تقسیم بندی تصادفی آن ها به دو گروه تمرینات تی آر ایکس با میانگین سنی $0/78 \pm 25/86$ سال، قد $2/5 \pm 161/20$ سانتی متر (cm)، جرم بدن $3/69 \pm 56/60$ کیلوگرم (kg) و شاخص توده بدنی $2/75 \pm 21/85$ کیلوگرم بر مترمربع (kg/m^2)

و گروه کنترل با میانگین سنی $0/83 \pm 26/40$ سال، میانگین قد $3/4 \pm 162/62$ سانتی متر (cm)، جرم بدن $4/26 \pm 59/41$ کیلوگرم (kg) و شاخص توده بدنی $3/54 \pm 22/67$ کیلوگرم بر مترمربع (kg/m^2) تقسیم شدند توضیحات لازم در مورد مراحل انجام پژوهش داده شد و فرم رضایت نامه شرکت داوطلبانه و آگاهانه در پژوهش توسط نمونه های پژوهش امضا شد. به منظور اندازه گیری های پیش آزمون، از نمونه های پژوهش خواسته شد تا طبق زمان بندی مشخص در محل سالن ورزشی حضور یابند. پس از حضور آزمودنی ها، ابتدا فرم اطلاعات اولیه و پرسشنامه مرتبط با کیفیت زندگی توسط وی تکمیل و سپس اندازه گیری های آنترپومتریک از هر فرد انجام شد. پس از آن اندازه گیری های مربوط به شاخص درد و استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی افراد صورت گرفت. به منظور اندازه گیری شدت درد از خط کش درد VAS و همچنین برای ارزیابی استقامت عضلات ثبات مرکزی از مجموعه آزمون های استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی مک گیل و برای ارزیابی کیفیت زندگی از پرسشنامه کیفیت زندگی SF-36 استفاده شد. مقیاس شدت درد VAS معتبرترین و در عین حال ساده ترین روش برای ارزیابی شدت درد به صورت Subjective به حساب می آید؛ در این روش، یک خط کش ۱۰ سانتی متری در مقابل آزمودنی قرار داده می شود. سپس به او توضیح داده می شود که به هر میزان که عدد بزرگتر باشد شدت درد بیشتر است، به طوری که عدد صفر نشان دهنده عدم وجود هر گونه درد در این ناحیه است. آزمودنی با توجه به توضیح های داده شده و شدت درد در ناحیه کمر خود، عدد مورد نظر را بر می گزیند و ارزیاب این عدد را ثبت می کند (۳۰).

مجموعه آزمون های استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی مک گیل:

برای آزمون استقامت عضلات فلکسور تنه، آزمودنی به صورتی روی تخت می نشست که پشت وی به یک تکیه گاه که با سطح افق زاویه ۶۰ درجه داشت، تکیه کرده و دست های وی به صورت ضربدری روی قفسه سینه بود، زانوها نیز کاملاً خم بوده و کف پاها روی تخت قرار داشت. انگشتان پا توسط نوار ثابت می شدند. با شروع آزمون تکیه گاه به اندازه ۱۰ سانتیمتر به عقب کشیده می شد تا فرد به آن تکیه نداشته باشد. سپس از فرد خواسته می شد تا این وضعیت را تا زمانی که می تواند حفظ نماید. رکورد فرد از لحظه ای که بدن از تکیه گاه جدا می شد تا زمانی که مجدداً با آن تماس می یافت، ثبت شد (۳۱). (شکل ۳-۱)

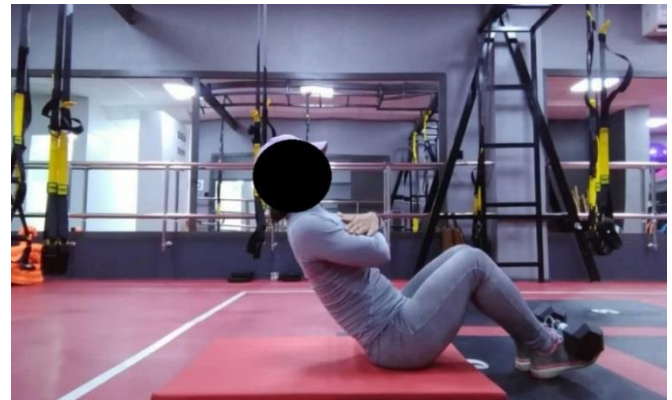
توانست این حالت را حفظ کند، ثبت می شد. این آزمون برای هر دو طرف راست و چپ انجام شده و متوسط نمره دو طرف ثبت شد (شکل ۳-۳).



شکل ۳. ارزیابی استقامت فلکسورهای طرفی تنه

پرسشنامه کیفیت زندگی SF-36 خود گزارشی که عمدتاً جهت بررسی کیفیت زندگی و سلامت استفاده می شود توسط ویر و شربورن (۳۲) ساخته شد این مقیاس شامل ۳۶ گویه است که در ۸ زیرمقیاس شامل عملکرد جسمانی، محدودیت ایفای نقش به دلیل مشکلات جسمانی، درد جسمانی، تندرستی عمومی، محدودیت ایفای نقش به دلیل مشکلات احساسی، عملکرد اجتماعی، سرزندگی و بهزیستی احساسی است. نمره هر گویه بین ۰ تا ۱۰۰ است و نمره هر زیرمقیاس، از طریق محاسبه میانگین نمره پرسشهای آن زیرمقیاس به دست می آید همچنین نمره بالاتر به منزله کیفیت زندگی بهتر است. اعتبار و پایایی این پرسشنامه در جمعیت ایرانی مورد تایید قرار گرفته است (۳۳، ۳۴) و ضرایب همسانی درونی خرده مقیاس های ۸ گانه آن بین ۰/۷ تا ۰/۸۵ و ضرایب باز آزمایی آنها با فاصله زمانی یک هفته بین ۰/۴۳ تا ۰/۷۹ گزارش شده است. همچنین این پرسشنامه می تواند در تمام شاخص ها، افراد سالم را از افراد بیمار تفکیک نماید (۳۴).

پس از اتمام اندازه گیری های مربوط به پیش آزمون، گروه تجربی، تمرینات تعلیقی با تی آر ایکس را به مدت ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته، تحت نظر پژوهشگر اجرا نمودند همچنین از گروه کنترل خواسته شد تا در طول دوره پژوهش، هیچ گونه فعالیت ورزشی خاصی انجام ندهند و به فعالیت های معمول روزانه خود بپردازند. به منظور رعایت اصول اخلاقی بعد از اتمام دوره پژوهش تمامی تمرینات برای گروه کنترل نیز به همراه تمام توضیحات لازم داده شد تا بتوانند از آن استفاده نمایند. پیش از شروع دوره تمرینات، یک جلسه آموزشی جهت آشنایی نمونه های گروه تجربی با شیوه اجرای



شکل ۱. ارزیابی استقامت فلکسورهای تنه

استقامت عضلات اکستنسور تنه، به این صورت ارزیابی شد که فرد در حالت دمر به گونه ای که لگن وی در لبه فوقانی تخت باشد، قرار می گرفت. سپس لگن و پاهای او با استرپ به زیر تخت ثابت می شد و از طریق گذاشتن یک صندلی در نزدیک لبه فوقانی تخت، تنه و دست های فرد قبل از شروع آزمون با تکیه به آن حمایت می شد. با شروع آزمون، فرد در حالی که دستها را به صورت صلیبی روی قفسه سینه قرار می داد، تنه خود را از روی صندلی تا رسیدن به سطح افق بلند کرده و تا هر زمان که می توانست این حالت را حفظ می کرد. رکورد فرد از لحظه ای که بدن به حالت افقی رسیده تا زمانی که دست های او دوباره با صندلی تماس پیدا می کرد، ثبت می شد (شکل ۳-۲).



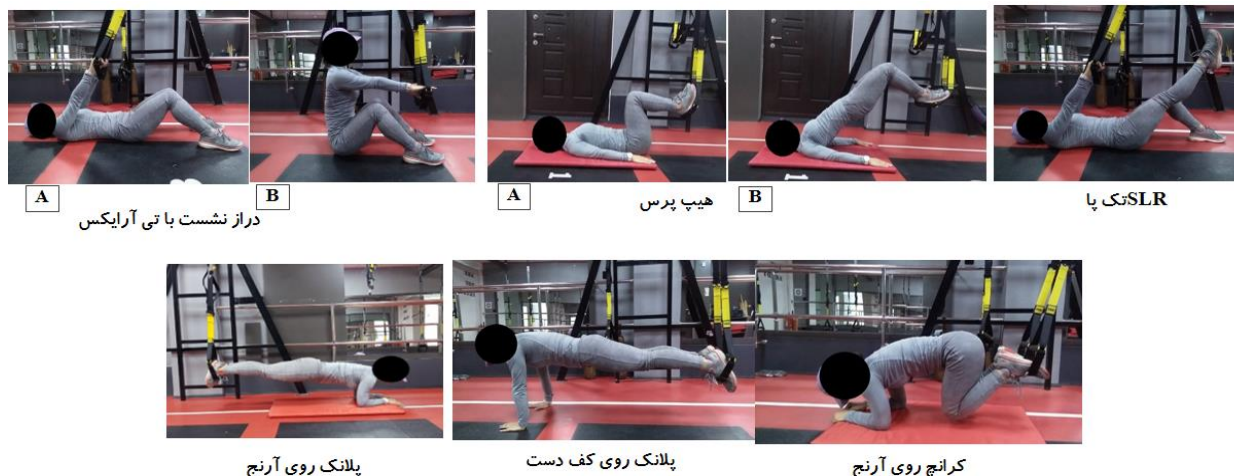
شکل ۲. ارزیابی استقامت اکستنسورهای تنه

برای ارزیابی استقامت فلکسورهای طرفی تنه، آزمودنی به پهلو قرار گرفته و پاها و زانوها در حالت اکستنشن کامل می ماند. پای بالایی جلوی پای پایینی قرار می گرفت. فرد روی آرنج تکیه کرده و دست بالایی اش را روی شانه سمت مقابل قرار می داد. سپس از وی خواسته می شد لگن را از روی تخت بلند کرده و تنه را در صفحه فرونتال نگه دارد. هر گونه افتادگی لگن یا خارج شدن تنه از صفحه فرونتال باعث پایان یافتن آزمون می شد. حداکثر زمانی که فرد می

جدول ۱. تمرینات تی آر ایکس

هفته	حرکت	ست * تکرار
۱ تا ۴	دراز و نشست با تی آر ایکس	۱۰*۲
	هیپ پرس	۱۰*۲
	SLR تک پا	۱۰*۲
	پلانک روی آرنج	۱۰*۲
	پلانک روی کف دست	۱۰*۲
	کرانچ روی آرنج	۱۰*۲
۴ تا ۸	هیپ پرس	۱۰*۳
	کوهنورد	۱۰*۳
	پایک	۱۰*۳
	اره روی آرنج	۱۲*۳
	اره روی کف دست	۱۲*۳
	اره + کرانچ	۱۲*۳
	پلانک جانب روی آرنج	۱۲*۳
	رول اوت روی زانو	۱۲*۳

تمرینات تعلیقی با تی آر ایکس برگزار شد. شیوه اجرای تمرینات تی آر ایکس به این صورت بود که نمونه‌های این دو گروه، ابتدا به مدت ۱۰ دقیقه به گرم کردن عمومی بدن پرداخته و سپس ۳۰ الی ۴۰ دقیقه تمرینات منتخب تی آر ایکس را ۳ جلسه در هفته و به مدت ۸ هفته تحت نظر پژوهشگر انجام دادند. تمامی حرکاتی که در تمرینات تی آر ایکس اجرا شد بر اساس کتب و مقالاتی است که در زمینه تمرینات تعلیقی تی آر ایکس به چاپ رسیده (۳۵، ۳۶) و همچنین پژوهشگر بر اساس تجربه‌ی چند سال مربیگری در این رشته و با راهنمایی اساتید، به تدوین پروتکل تمرینات تعلیقی تی آر ایکس پرداخته است (شکل ۴ و ۵). تمرینات تی آر ایکس شامل تمرینات اندام تحتانی و ثبات دهنده مرکزی و همچنین حجم و شدت تمرین بر اساس اصول افزایش بار توسط پژوهشگر اجرا شد و سپس توسط پزشک متخصص مورد تأیید قرار گرفت (جدول ۱).



شکل ۴. تمرینات هفته ۱ تا ۴



شکل ۵. تمرینات هفته ۴ تا ۸

شد. تمامی تجزیه و تحلیل‌های آماری در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ و با استفاده از نرم‌افزار SPSS ورژن ۲۰ صورت گرفت.

یافته‌ها

در جدول ۲ اطلاعات توصیفی متغیرهای اندازه‌گیری شده در تحقیق دیده می‌شود.

جهت بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون آماری شاپیروویلک استفاده شد که نشان داد داده‌ها از توزیع نرمال برخوردارند. سپس از آزمون‌های آمار توصیفی میانگین و انحراف استاندارد برای توصیف اطلاعات و از آزمون‌های تی زوجی برای مقایسه نتایج درون‌گروهی و تحلیل کوواریانس برای مقایسه نتایج بین گروهی میانگین‌ها استفاده

جدول ۲. آماره‌های توصیفی پیش‌آزمون و پس‌آزمون مربوط به متغیرهای تحقیق

متغیر	گروه تجربی	گروه کنترل
میزان درد	پیش آزمون ۶/۵۴±۱/۵۶	پیش آزمون ۵/۹۵±۱/۳۵
کیفیت زندگی	پیش آزمون ۶۵/۱۲±۲۸/۲۷	پیش آزمون ۷۱/۶۶±۲۱/۳۶
استقامت عضلات فلکسور تنه	پیش آزمون ۷۴/۴۲±۷/۲۰	پیش آزمون ۷۹/۸۹±۷/۳۳
استقامت عضلات اکستنسور تنه	پیش آزمون ۷۹/۳۴±۶/۲۳	پیش آزمون ۷۶/۸۷±۴/۵۶
استقامت عضلات فلکسور جانبی سمت راست	پیش آزمون ۴۹/۴۵±۷/۶۲	پیش آزمون ۴۴/۸۷±۶/۶۷
استقامت عضلات فلکسور جانبی سمت چپ	پیش آزمون ۳۴/۶۹±۸/۲۱	پیش آزمون ۳۵/۷۱±۶/۰۰

گروه تجربی بهبود یافته بودند؛ اما در گروه کنترل هیچ‌گونه اختلاف معناداری در متغیرهای مذکور، مشاهده نشد ($p > 0.05$).

نتایج آزمون تی زوجی در جدول ۳ نشان داد که در شاخص درد، استقامت عضلات مرکزی و کیفیت زندگی در آزمودنی‌ها بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه تجربی پس از ۸ هفته تمرین اختلاف معناداری وجود داشت ($p \leq 0.05$) و تمامی متغیرهای در

جدول ۳. نتایج آزمون تی زوجی برای بررسی اختلافات درون‌گروهی

متغیر	گروه	مرحله آزمون	اختلاف میانگین	T	Df	P
میزان درد	تمرینات تعلیقی	پیش آزمون - پس آزمون	۴/۲۷	۱۳/۲۰	۱۴	۰/۰۳
	کنترل	پیش آزمون - پس آزمون	۰/۷	۱/۳۶	۱۴	۰/۱۰
کیفیت زندگی	تمرینات تعلیقی	پیش آزمون - پس آزمون	۲۶/۷۳	۱۱/۸۳	۱۴	۰/۰۰۲
	کنترل	پیش آزمون - پس آزمون	-۱/۸۹	۰/۲۶	۱۴	۰/۵۹
استقامت عضلات فلکسور تنه	تمرینات تعلیقی	پیش آزمون - پس آزمون	۴۰/۸۱	۱۱/۰۲	۱۴	۰/۰۳
	کنترل	پیش آزمون - پس آزمون	۰/۹۸	۱/۶۰	۱۴	۰/۸۶
استقامت عضلات اکستنسور تنه	تمرینات تعلیقی	پیش آزمون - پس آزمون	۴۱/۹۸	۱۰/۵۹	۱۴	۰/۰۰۱
	کنترل	پیش آزمون - پس آزمون	۰/۷۹	۰/۰۹	۱۴	۰/۳۳
استقامت عضلات فلکسور جانبی سمت راست	تمرینات تعلیقی	پیش آزمون - پس آزمون	۱۹/۸۵	۹/۱۴	۱۴	۰/۰۲
	کنترل	پیش آزمون - پس آزمون	۰/۷۳	۱/۵	۱۴	۰/۷۷
استقامت عضلات فلکسور جانبی سمت چپ	تمرینات تعلیقی	پیش آزمون - پس آزمون	۲۱/۲۹	۱۲/۲۶	۱۴	۰/۰۰۲
	کنترل	پیش آزمون - پس آزمون	-۲/۴۸	۰/۹۰	۱۴	۰/۱۰

پیش‌آزمون (کووریت)، در شاخص درد و استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی ورزشکاران در پس‌آزمون بین دو گروه پژوهش اختلاف معناداری وجود دارد ($P \leq 0.05$).

به‌منظور مقایسه‌ی میزان اختلاف بین دو گروه از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد که نتایج آزمون در جدول ۴ گزارش شده است. نتایج آزمون آنالیز کوواریانس نشان داد که پس از کنترل اثر

جدول ۴. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای بررسی اختلافات بین گروهی

متغیر	گروه	میانگین پس آزمون	F	Df	P	Eta Squared
درد	تمرینات تعلیقی	۲/۳۳	۱۰/۰۱	۱	۰/۰۰۱	۰/۵۰
	کنترل	۵/۲۴				
کیفیت زندگی	تمرینات تعلیقی	۹۰/۳۲	۱۸/۳۷	۱	۰/۰۰۱	۰/۶۷
	کنترل	۷۰/۱۰				
استقامت عضلات فلکسور تنه	تمرینات تعلیقی	۱۱۳/۴۸	۱۶/۵۶	۱	۰/۰۳	۰/۷۸
	کنترل	۷۸/۲۳				
استقامت عضلات اکستنسور تنه	تمرینات تعلیقی	۱۲۰/۳۶	۲۱/۰۲	۱	۰/۰۰۱	۰/۶۰
	کنترل	۷۶/۰۵				
استقامت عضلات فلکسور جانبی چپ تنه	تمرینات تعلیقی	۶۷/۷۷	۲۰/۳۶	۱	۰/۰۱	۰/۸۴
	کنترل	۴۶/۲۲				
استقامت عضلات فلکسور جانبی سمت راست	تمرینات تعلیقی	۵۷/۱۴	۱۸/۵۶	۱	۰/۰۲	۰/۶۵
	کنترل	۳۴/۹۶				

بحث

هدف از پژوهش حاضر تأثیر هشت هفته تمرینات تی آر ایکس بر شدت درد و استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی و کیفیت زندگی افراد مبتلا به کمردرد مزمن غیراختصاصی بود. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که در هر سه متغیر میزان درد، کیفیت زندگی و استقامت عضلات ثبات دهنده مرکزی تنها در گروه مداخله بهبود یافت. تحقیقات نشان داده اند، ضعف و عدم کارایی عضلات مرکزی بدن، می تواند موجب بروز کمردرد شود (۴۱، ۴۲)؛ و این درد کمر بیمار را در یک چرخه معیوب قرار می دهد به گونه ای که بیماران مبتلا به کمردرد مزمن به علت درد طولانی مدت با محدودیت در عملکرد حرکتی که حتی در انجام حرکات روزمره هم با مشکل روبرو می شوند، مواجه شده و میزان فعالیت فیزیکی آنها شدیداً محدود می شود و همین محدودیت به ضعف و نقص کنترل بیشتر عضلات مرکزی ختم می گردد (۴۱، ۴۲).

تحقیقات نشان داده اند که تمرینات ثبات مرکزی می تواند با اثر گذاری بر عملکرد عضلات مرکزی، به عنوان یک پروتکل توانبخشی برای جلوگیری از کمردرد در زنان سالم استفاده شود (۳۷). پارک و همکاران، گزارش کردند با انجام تمریناتی مانند مانور تو کشیدن شکمی و یا سایر تمرین مرکزی، می توان موجب کاهش ناتوانی و افزایش ضخامت عضله عرضی شکم، عضله مایل خارجی و مایل داخلی شد (۳۸). از طرفی هم در مطالعه ای با تأکید این نکته که

قدرت و میزان استقامت عضلات اکستنسور تنه در افراد مبتلا به کمردرد نسبت به افراد سالم کمتر است، به مقایسه تمرینات راه رفتن و تمرینات قدرتی بر روی بیماران مبتلا به کمردرد پرداخته شد و نتایج نشان دادند که هر دوی تمرینات باعث بهبود قدرت و استقامت عضلات تنه و همچنین افزایش عملکرد آنها می شود (۳۹). هاجز و همکاران نشان دادند به علت دگرگونی و تغییر سازوکارهای کنترل عصبی-عضلانی، کنترل و زمانبندی عضلات ثبات دهنده مرکزی بدن در افراد مبتلا به کمردرد مختل شده و این عضلات در این افراد نسبت به افراد سالم در طی حرکات اندام های فوقانی دیرتر فعال می شوند (۴۰). از طرفی مطالعات نشان دهنده تغییرات آبی در عملکرد فیدفوردارد عضلات عمقی ناحیه شکم به دنبال انقباضات ارادی در یک جلسه تمرینی در افراد مبتلا به کمردرد گزارش شده است. نتایج این تحقیق حاکی از بهبود آغاز زمان شروع فعالیت عضله عرضی شکمی و فیبرهای تحتانی عضله مایل داخلی شکم با انجام تمرین کشیدن شکم به داخل بود. این نتایج حاکی از این است که انجام یک حتی یک جلسه تمرین درگیر کننده عضلات مرکزی بدن می تواند موجب بهبود فعالسازی فیدفوراردی عضله عرضی شکم و پس از آن عضله مایل داخلی در افراد مبتلا به کمردرد می شود (۴۱). در این راستا در تحقیق حاضر نیز وقتی که آزمودنی ها تمرینات تعلیقی را انجام می دادند توجه زیادی به قرار گرفتن تنه، لگن و اندام تحتانی در یک راستا بود که لازمه این حالت کنترل ثبات ناحیه

از آن‌ها به مواردی مثل میزان استرس، افسردگی و ترس از حرکت و سایر متغیرهای روانی مؤثر بر کمردرد افراد مورد مطالعه، نوع نگرش و راهبردهای مقابله آزمودنی‌ها نسبت به درد، عدم کنترل بر شرایط محیط کار و وسایل منزل، اثرگذار بر کمردرد آزمودنی‌ها، اشاره کرد.

تشکر و قدردانی

محققین نهایت تشکر و قدردانی را از مدیریت باشگاه کارديو جهت در اختیار قرار دادن محیط تمرین برای انجام این تحقیق را داشتند.

ملاحظات اخلاقی

رضایت داوطلبانه از تمامی آزمودنی‌های شرکت‌کننده در تحقیق اخذ شد. کد اخلاق پژوهش حاضر از کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی اخذ گردید (IR.SSRI.REC.1398.540).

تضاد منافع

این مقاله هیچ گونه تضاد منافع ندارد.

منابع مالی

این مقاله هیچ حامی مالی ندارد و با هزینه شخصی نویسندگان انجام شده است.

نقش نویسندگان

تمام نویسندگان در طراحی، اجرا و نگارش همه بخشهای پژوهش حاضر مشارکت داشته اند.

کمری- لگنی با انقباض ایزومتریک عضلات ناحیه مرکزی بدن می- باشد. همچنین، در حین انجام تمرینات ی مانند تمرین پلانک و باید پلانک تاکید می‌شد که آزمودنی‌ها شکم را به سمت داخل منقبض کنند بنابراین احتمالاً انجام تمرینات مطالعه حاضر باعث بهبود فعالیت فیدفوراردی و بهبود کنترل عصبی عضلانی توانستهب باعث بهبود درد و عملکرد عضلات مرکزی تنه در گروه تجربی شود. درد یکی از اصلی ترین فاکتورهایی است که با ایجاد تغییرات فیزیولوژیک و تغییر عملکرد سیستم اعصاب مرکزی می تواند باعث کاهش کیفیت زندگی گردد (۴۲). در خصوص کمردرد نیز این مساله مشخص شده است که بروز کمر درد می تواند با ایجاد درد و محدودیت حرکتی جنبه های مختلف کیفیت زندگی را تحت تاثیر قرار داده و باعث کاهش کیفیت زندگی در افراد مبتلا گردد (۱۳، ۴۳)؛ اما همانطور که اشاره شد انجام تمرینات تعلیقی با تی آرایکس با توجه اثرگذاری بر مکانیسم های مرتبط با درد، احتمالاً با کاهش درد می تواند اثر مثبتی بر روی بهبود کیفیت زندگی داشته باشد (۴۴). همچنین گزارش شده است که انجام تمرینات بدنی نیز با ایجاد تغییرات فیزیولوژی مانند ترشح هورمون های مختلف مانند اندورفین می تواند باعث بهبود کیفیت زندگی و حس خوب بودن در افراد گردد (۴۵). در این راستا ویندل و همکاران ، که بیان کردند تمرینات ورزشی نه تنها باعث بهبود جنبه های فیزیولوژیک در فرد است، بلکه می تواند موجب افزایش سلامت روحی روانی افراد نیز گردد (۴۶). از نتایج این تحقیقات می توان اینگونه نتیجه گرفت که احتمالاً تمرینات تعلیقی بکار برده شده در تحقیق حاضر با کاهش درد و همچنین بهبود سایر فاکتور های فیزیولوژیکی موجب بهبود حس خوب بودن و کیفیت زندگی در مبتلایان گردیده اند.

نتیجه گیری

به طور کلی، با توجه به نتایج تحقیق حاضر می توان اینگونه بیان کرد که تمرینات تعلیقی با تی آرایکس می تواند با توجه به ماهیت خود منجر به بهبود استقامت و کنترل عصبی-عضلانی عضلات ثبات دهنده مرکزی و از این طریق باعث کاهش درد و بهبود کیفیت زندگی در ورزشکاران دارای کمردرد مزمن غیراختصاصی شود و مربیان و درمانگران می توانند از این تمرینات در کنار سایر تمرینات باید به این نکته اشاره داشت که این تحقیق نیز مانند سایر تحقیقات دارای محدودیتهای خارج از کنترل محقق بود که می توان

References

1. Freburger JK, Holmes GM, Agans RP, Jackman AM, Darter JD, Wallace AS, et al. The rising prevalence of chronic low back pain. *Archives of Internal Medicine*. 2009;169(3):251.
2. Longo UG, Loppini M, Denaro L, Maffulli N, Denaro V. Rating scales for low back pain. *British medical bulletin*. 2010;94(1):81-144.
3. Majid K, Truumees E, editors. *Epidemiology and natural history of low back pain*. Seminars in Spine Surgery; 2008: Elsevier.
4. Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R. The epidemiology of low back pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2010;24(6):769-81.
5. Mazaheri M, Coenen P, Parnianpour M, Kiers H, van Dieën JH. Low back pain and postural sway during quiet standing with and without sensory manipulation: A systematic review. *Gait & Posture*. 2012.
6. Waterman BR, Belmont PJ, Schoenfeld AJ. Low back pain in the United States: incidence and risk factors for presentation in the emergency setting. *The Spine Journal*. 2012;12 63–70.
7. Caine DJ, Maffulli N. *Epidemiology of pediatric sports injuries*: Karger Medical and Scientific Publishers; 2005.
8. Andrews JR, Harrelson GL, Wilk KE. *Physical Rehabilitation of the Injured Athlete E-Book*: Elsevier Health Sciences; 2011.
9. Manchikanti L, Singh V, Falco FJ, Benyamin RM, Hirsch JA. Epidemiology of low back pain in adults. *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*. 2014;17:3-10.
10. Kovacs FM, Garcia E, Royuela A, González L, Abaira V, Network SBPR. Prevalence and factors associated with low back pain and pelvic girdle pain during pregnancy: a multicenter study conducted in the Spanish National Health Service. *Spine*. 2012;37(17):1516-33.
11. Mohseni-Bandpei MA, Fakhri M, Ahmad-Shirvani M, Bagheri-Nessami M, Khalilian AR, Shayesteh-Azar M, et al. Low back pain in 1,100 Iranian pregnant women: prevalence and risk factors. *The spine journal*. 2009;9(10):795-801.
12. Yazdi-Ravandi S, Taslimi Z, Saberi H, Shams J, Osanlo S, Nori G, et al. The role of resilience and age on quality of life in patients with pain disorders. *Basic and clinical neuroscience*. 2013;4(1):24.
13. Pellisé F, Balagué F, Rajmil L, Cedraschi C, Aguirre M, Fontecha CG, et al. Prevalence of low back pain and its effect on health-related quality of life in adolescents. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*. 2009;163(1):1-7.
14. Fallowfield L. Quality of life: a new perspective for cancer patients. *Nature Reviews Cancer*. 2002;2(11):873-9.
15. Hayden JA, Van Tulder MW, Tomlinson G. Systematic review: strategies for using exercise therapy to improve outcomes in chronic low back pain. *Annals of internal medicine*. 2005;142(9):776-85.
16. Farrell J, Koury M, Taylor C. Therapeutic exercise for back pain. Twomey LT, Taylor JR *Physical therapy of the low back pain* Philadelphia: Churchill Livingstone. 2000:327-39.
17. Sami S, Hakimi M, Ali-Mohammadi M, Karimiyani N. Comparing the effects of hydrotherapy, relaxation and McKenzie exercise on improvement of chronic low back pain in athletes. *Anesthesiology and Pain*. 2014;4(2):11-21.
18. Ilbeigi S, Nikbin L, Afzalpour ME. The effect of six weeks of core stability exercise on pain and trunk muscle endurance in girl students with chronic non-specific low back pain. *Journal of Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences*. 2014;2(2):5-13.
19. Saliba SA, Croy T, Guthrie R, Grooms D, Weltman A, Grindstaff TL. Differences in transverse abdominis activation with stable and unstable bridging exercises in individuals with low back pain. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*. 2010;5(2):63.
20. Kang H, Jung J, Yu J. Comparison of trunk muscle activity during bridging exercises using a sling in patients with low back pain. *Journal of sports science & medicine*. 2012;11(3):510.
21. Yu-Shan Y, Xu-Dong W, Bin X, Zhong-Han L, Bing-Lin C, Xue-Qiang W, et al. Sling exercise for chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy*. 2015;101:e1709-e10.
22. Dannelly BD, Otey SC, Croy T, Harrison B, Rynders CA, Hertel JN, et al. The effectiveness of traditional and sling exercise strength training in women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2011;25(2):464-71.
23. Fong SS, Tam Y, Macfarlane DJ, Ng SS, Bae Y-H, Chan EW, et al. Core muscle activity during TRX suspension exercises with and without kinesiology taping in adults with chronic low back pain: implications for rehabilitation. *Evidence-based complementary and alternative medicine*. 2015;2015.

24. Kim G-Y, Kim S-H. Effects of push-ups plus sling exercise on muscle activation and cross-sectional area of the multifidus muscle in patients with low back pain. *Journal of physical therapy science*. 2013;25(12):1575-8.
25. Snarr RL, Esco MR. Electromyographical comparison of plank variations performed with and without instability devices. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2014;28(11):3298-305.
26. Byrne JM, Bishop NS, Caines AM, Crane KA, Feaver AM, Pearcey GE. Effect of using a suspension training system on muscle activation during the performance of a front plank exercise. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2014;28(11):3298-305.
27. Zhang F, editor Effect of TRX Suspension Training on Dorsal Muscle Strength and Isometric Muscle Endurance of Police College Students. 2018 2nd International Conference on Education Innovation and Social Science (ICEISS 2018); 2018: Atlantis Press.
28. Huang P, Lin C, editors. Effects of balance training combined with plyometric exercise in postural control: Application in individuals with functional ankle instability. 6th World Congress of Biomechanics (WCB 2010) August 1-6, 2010 Singapore; 2010: Springer.
29. Myer GD, Ford KR, McLean SG, Hewett TE. The effects of plyometric versus dynamic stabilization and balance training on lower extremity biomechanics. *The American journal of sports medicine*. 2006;34(3):445-55.
30. Fan X-y, Yan B-x, Ding J-y, Gao Q, XU R-n, Liu B, et al. Effects of Breathing Exercise on Nonspecific Low Back Pain. *Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice*. 2018;24(1):93-6.
31. McGill SM, Childs A, Liebenson C. Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1999;80(8):941-4.
32. Ware Jr JE. SF-36 health survey update. *Spine*. 2000;25(24):3130-9.
33. Montazeri A, Goshtasebi A, Vahdaninia M, Gandek B. The Short Form Health Survey (SF-36): translation and validation study of the Iranian version. *Quality of life research*. 2005;14(3):875-82.
34. Asghari A, Aaghehi S. Validation of the SF-36 health survey questionnaire in two Iranian samples. *Daneshvar Raftar*. 2003(1):1-11.
35. Pratt B. *The Complete Guide to Suspended Fitness Training*: Bloomsbury Publishing; 2015.
36. Dawes J. *Complete guide to TRX suspension training*: Human Kinetics; 2017.
37. Kulandaivelan S, Chaturvedi R, Moolchandani H. Efficacy of progressive core strengthening exercise on functional endurance tests and hypertrophy of multifidus, transverses abdominis in healthy female subjects with low core endurance. *Journal of exercise science and physiotherapy*. 2014;10(2):114.
38. Park S-D, Yu S-H. The effects of abdominal draw-in maneuver and core exercise on abdominal muscle thickness and Oswestry disability index in subjects with chronic low back pain. *Journal of exercise rehabilitation*. 2013;9(2):286.
39. Shnayderman I, Katz-Leurer M. An aerobic walking programme versus muscle strengthening programme for chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*. 2013;27(3):207-14.
40. Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain: a motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine*. 1996;21(22):2640-50.
41. Tsao H, Hodges PW. Immediate changes in feedforward postural adjustments following voluntary motor training. *Experimental brain research*. 2007;181(4):537-46.
42. Niv D, Kreitler S. Pain and quality of life. *Pain Practice*. 2001;1(2):150-61.
43. Scholich SL, Hallner D, Wittenberg RH, Hasenbring MI, Rusu AC. The relationship between pain, disability, quality of life and cognitive-behavioural factors in chronic back pain. *Disability and rehabilitation*. 2012;34(23):1993-2000.
44. Jiménez-García JD, Martínez-Amat A, De la Torre-Cruz M, Fábrega-Cuadros R, Cruz-Díaz D, Aibar-Almazán A, et al. Suspension Training HIIT improves gait speed, strength and quality of life in older adults. *International journal of sports medicine*. 2019;40(02):116-24.
45. Mikkelsen K, Stojanovska L, Polenakovic M, Bosevski M, Apostolopoulos V. Exercise and mental health. *Maturitas*. 2017;106:48-56.
46. Windle G, Hughes D, Linck P, Russell I, Woods B. Is exercise effective in promoting mental well-being in older age? A systematic review. *Aging & mental health*. 2010;14(6):652-69.