

Effect of six weeks functional total body resistance exercise on mental health and eating disorders in adolescents' boys with obesity

Ahmad sharifi¹ (Msc), Kamal Ranjbar (PhD)^{2*1}, Bayan Fayazi (PhD)³

1. Master of science, Department of physical education and sport science, BA.C., Islamic Azad University, Bandar Abbas, Iran
2. Associate Professor, Department of physical education and sport science, BA.C., Islamic Azad University, Bandar Abbas, Iran
3. Faculty of Physical Education and Sport Science, Razi University, Kermanshah, Iran.

Received: 09 August 2024; Accepted: 28 December 2024, Published: 21 July 2025

Abstract

Background and purpose: One of the most important consequences and complications of obesity is the threat to mental health and eating disorders. On the other hand, exercise training is considered as an effective method in mental health promotion and eating disorders amelioration, but the effect of total body resistance exercise (TRX) on mental health and eating disorders in obese adolescents is not yet clear. Therefore, the aim of the present study was to investigate the effect of TRX training on mental health and eating disorder attitudes in obese adolescents.

Material and Methods: 20 obese teenagers, 15-17 years old, participated in this study. Subjects randomly distributed into two control and training groups. The training group performed TRX exercises for 6 weeks. The control group has no any more activity during this time. Before and after TRX training, both groups answered the mental health and the eating disorder attitude questionnaires. To examine within group and between group differences, analysis of covariance (ANCOVA) was used with a significance level of $p \leq 0.05$.

Results: Mental health subscales (physical symptoms, anxiety and insomnia, social functioning and depression) were lower in the trained group compared to the control group. Also, the eating disorder subscales before and after the TRX training were not different between groups.

Conclusion: In general, it can be stated that TRX training is an effective training method in mental health promotion in obese adolescent, but this training method, despite the tendency to decrease, had no effect on the nutritional disorders in obese teenagers. It is suggested that this type of exercise should be implemented in schools in order to reduce the prevalence of obesity, as well as public health promotion.

Keywords: obesity, mental health, eating disorders and TRX training.

¹. Corresponding author

Kamal Ranjbar

Address: Bandar Abbas, Daneshgah Boulevard, Nakhil Nakhoda Crossroads, University Campus, Islamic Azad University, Bandar Abbas Branch, Postal Code: 79158-93457

Phone: 09187808747

Email: Kamal_ranjbar@iau.ac.ir

تاثیر شش هفته تمرینات مقاومتی کل بدن بر سلامت روان و نگرش اختلال خوردن در پسران نوجوان چاق

احمد شریفی^۱، کمال رنجبر^{۱*}، بیان فیاضی^۲

۱. کارشناس ارشد مدیریت ورزشی، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران

۲. دانشیار گروه علوم تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران

۳. دکتری فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

تاریخ دریافت ۱۴۰۳/۵/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۹/۸ تاریخ چاپ: ۱۴۰۴/۰۳/۳۱

چکیده

زمینه و هدف: یکی از مهم‌ترین پیامدها و عوارض چاقی، تهدید سلامت روان و اختلالات تغذیه‌ای می‌باشد. در مقابل، تمرینات ورزشی عاملی موثر در بهبود سلامت روان و اختلالات تغذیه‌ای محسوب می‌شود، اما تاثیر تمرینات مقاومتی کل بدن (TRX) بر سلامت روان و اختلالات تغذیه‌ای در نوجوانان چاق هنوز مشخص نیست. بنابراین، هدف مطالعه حاضر، بررسی تاثیر تمرین TRX بر سلامت روان و نگرش اختلال خوردن در پسران نوجوان چاق بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه ۲۰ پسر ۱۵ تا ۱۷ ساله چاق شرکت کردند. آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در دو گروه یکسان کنترل و تمرین تقسیم شدند. گروه تمرینی به مدت ۶ هفته تمرینات TRX را انجام دادند. گروه کنترل در این مدت هیچ‌گونه فعالیت ورزشی نداشتند. قبل و پس از تمرینات TRX هر دو گروه پرسشنامه سلامت روان و پرسشنامه نگرش اختلال خوردن را پاسخ دادند. جهت بررسی تفاوت درون گروهی و بین گروهی از آزمون تحلیل کواریانس (ANCOVA) با سطح معنی داری $p < 0.05$ استفاده شد.

یافته‌ها: سطوح خرده مقیاس‌های سلامت روان (علائم جسمانی، اضطراب و بی‌خوابی، کارکرد اجتماعی و افسردگی) در گروه تمرینی نسبت به گروه کنترل پس از مداخله تمرینی به طور معناداری کمتر بود. همچنین، خرده مقیاس‌های اختلال خوردن (کم اشتها، عصبی، پر اشتها، عصبی و کنترل دهانی) در قبل و پس از مداخله تحقیق بین دو گروه تفاوت معناداری نداشت.

نتیجه گیری: به طور کلی می‌توان اظهار داشت که تمرین TRX یک روش تمرینی موثر در ارتقای سلامت روان در نوجوانان چاق می‌باشد، اما این روش تمرینی علی‌رغم تمایل به کاهش، تاثیری بر اختلالات تغذیه‌ای نوجوانان چاق نداشت. پیشنهاد می‌شود که این نوع تمرین ورزشی در مدارس جهت کاهش شیوع چاقی و همچنین درمان عوارض ناشی از چاقی در مدارس اجرا گردد.

کلمات کلیدی: چاقی، سلامت روان، اختلالات تغذیه‌ای و تمرین مقاومت کل بدن

^۱. نویسنده مسوول

کمال رنجبر

نشانی: بندرعباس، چهار راه نخل ناخدا، بلوار دانشگاه، پردیس دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، گروه تربیت بدنی. کدپستی ۷۹۱۵۸-۹۳۴۵۷

تلفن: ۰۹۱۸۷۸۰۸۷۴۷

ایمیل: Kamal_ranjbar@iau.ac.ir

مقدمه

چاقی مهمترین اختلال مرتبط با تغذیه در کشورهای توسعه یافته می باشد. کم تحرکی و شیوع غذاهای با کالری بالا منجر به شیوع چاقی در بین کودکان و نوجوانان گردیده است. بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت میزان شیوع چاقی در بین کودکان و نوجوانان ۵ تا ۱۹ ساله از ۱ درصد در سال ۱۹۷۵ به ۶ درصد در دختران و ۸ درصد در پسران در سال ۲۰۱۶ افزایش پیدا کرده است. در یک مطالعه فراتحلیل نیز نشان داده شد که میزان شیوع چاقی در نوجوانان ایرانی ۵/۸۲ درصد بود و شیوع چاقی در بین پسران بیشتر از دختران بود (۱). در واقع، ایران جزو هفت کشور با بالاترین شیوع چاقی دوران کودکی و نوجوانی است و در حد فاصل سال‌های ۱۹۹۳ تا ۱۹۹۹ میزان شیوع چاقی در بین دانش آموزان ایرانی دو برابر شده است (۲، ۳).

هزینه‌های چاقی و پیامدهای آن برای هر جامعه‌ای سرسام‌آور است و برای کشورهای در حال توسعه فلج کننده است (۴). در ایران امار دقیقی در مورد میزان هزینه های چاقی مشخص نیست، اما مطالعات صورت گرفته در کشور چک (دارای ۱۰ تا ۱۱ میلیون نفر جمعیت) نشان داده است که میزان هزینه های مربوط به چاقی در سال ۲۰۱۸ بیش از ۶/۱ میلیارد یورو بود (۵). از دیدگاه فیزیولوژیکی، چاقی منجر به افزایش فشار خون، افزایش چربی خون، افزایش خطر ابتلاء به دیابت و بیماری‌های قلبی عروقی می‌شود (۶). اختلالات ناشی از چاقی در نوجوانان فراتر از عارضه جسمی است و می تواند دارای آثار مخرب روانی نیز باشد. بحران‌های روانی در طی نوجوانی نمود بیشتری دارد. در این راستا، نشان داده شده است که چاقی در نوجوانان منجر به افزایش اضطراب و افسردگی می‌شود و در نهایت موجب کاهش سلامت روانی می گردد. افسردگی و اضطراب رایج‌ترین اختلال رفتاری در دوره نوجوانی می‌باشد (۷). برخی از مطالعات مبتنی بر شواهد نشان داده‌اند که نوجوانان چاق بیشتر از نوجوانان دارای وزن طبیعی در معرض مشکلات روانی مانند افسردگی، اضطراب و اعتماد به نفس ضعیف هستند (۸). پترا و همکاران (۲۰۲۱) نشان دادند که میزان افسردگی در نوجوانان چاق به طور معناداری افزایش پیدا می کند (۹). ترس از تمسخر و تحقیر شدن توسط هم سن و سالان خود، منجر به کاهش اعتماد به نفس، کاهش مشارکت اجتماعی و گوشه‌گیری در نوجوانان چاق می‌گردد. در یک مطالعه فرا تحلیل نشان داده شد که بین اضطراب و وزن نوجوانان ارتباط مثبتی وجود دارد (۱۰).

یکی دیگر از رایج‌ترین بیماری‌های تغذیه‌ای-روانی در نوجوان چاق، اختلال خوردن است. بیش از ۱۰۰ میلیون نفر از نوجوانان چاق از اختلالات خوردن رنج می برند (۱۱). اختلال خوردن یک اختلال روانی است که با رفتارهای غذایی غیرعادی تعریف می‌شود و بر سلامت جسمی یا روانی فرد تأثیر منفی می‌گذارد (۱۱، ۱۲). کم اشتها، عصبی و پراشتهایی عصبی رایج‌ترین نوع اختلال تغذیه‌ای بالینی می‌باشد و دارای علائمی مانند تحریف تصویر بدن، کم خوری، روزه داری، پر خوری، پر خوری همراه با استفراغ و روش‌های ناسالم کاهش وزن می‌باشد. بیشترین موارد مشاهده شده در افراد مبتلا به چاقی پر خوری عصبی و اختلالات پر خوری است که هر دو با رفتارهای غذایی غیرعادی یا کنترل وزن مشخص می شوند (۱۱). چاقی، اختلال خوردن و سلامت روان دارای ارتباط متقابل هستند به گونه‌ای که هر کدام از این شاخص‌ها، دو مولفه دیگر را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهد.

در دوره نوجوانی چاقی و اختلالات خوردن در هر دو سطح جسمی و روانی پیامدهای خطرناکی دارند که نیاز به مراقبت ویژه دارد. آسیب ناشی از چاقی دوران کودکی ممکن است بر سلامت کل زندگی تأثیر بگذارد، که باید توجه بیشتر و اقدامات مداخله زودهنگام را برانگیزد. بدون شک بهترین روش غیردارویی برای درمان اختلالات روانی ناشی از چاقی مانند افسردگی و اختلالات خوردن انجام فعالیت بدنی منظم است. در همین راستا نشان داده شده است که تمرینات ورزشی موجب بهبود سلامت روان و کاهش اختلالات خوردن می شود (۱۳، ۱۴). در این راستا، صدیقیان و همکاران در سال ۲۰۲۰ نشان دادند که تمرین هوازی موجب افزایش سلامت روانی و کاهش نگرانی از تصویر بدن زنان چاق می‌شود (۱۵).

اخیراً گرایش نوجوانان به تمرینات مقاومتی کل بدن^۱ (TRX) به علت سادگی اجرا و عدم نیاز به تجهیزات ورزشی خاص از استقبال روز افزونی برخوردار می باشد. تمرینات TRX در مقابل تمرینات مقاومتی سنتی که به وسیله وزنه و هالتر صورت می گیرد، میزان مقاومت توسط وزن بدن اعمال می شود و با استفاده از طناب و بند انجام می شود. این نوع تمرینات، حرکات را از طریق زوایا و تحرک وسیع تر و با چالش بیشتر مواجه می سازد (۱۶). والد و همکاران در سال ۲۰۲۰ نشان دادند که هشت هفته تمرین TRX موجب بهبود خلق و خو و کاهش درصد چربی بدن در زنان یائسه می شود (۱۷). تمرینات TRX دارای فواید متعدد جسمی و روانی می باشند، اما هنوز تاثیر این نوع تمرین بر سلامت روان و اختلالات تغذیه‌ای در نوجوانان چاق مشخص نیست. بنابراین در این مطالعه به بررسی تاثیر تمرین TRX بر سلامت روان و اختلالات تغذیه‌ای در نوجوانان چاق پرداخته شد.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نظر هدف جزء پژوهش‌های کاربردی و از نظر شیوه گردآوری داده‌ها از نوع نیمه تجربی به شیوه پیش‌آزمون-پس‌آزمون در دو گروه تجربی و کنترل انجام گرفت. جامعه آماری دانش‌آموزان چاق مقطع متوسطه دوم شهرستان بندرعباس در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ بودند. ۲۰ دانش‌آموز پسر چاق با دامنه سنی ۱۵ تا ۱۷ سال در این مطالعه شرکت نمودند. نمونه آماری به صورت خوشه‌ای چند مرحله‌ای از بین مدارس بندرعباس انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه، چاق بودن و عدم سابقه ابتلاء به بیماری‌های جسمی و روانی بود. همچنین کلیه آزمودنی‌ها از رژیم غذایی خاصی و همچنین مکمل‌های غذایی استفاده نمی‌کردند. قبل از شروع پژوهش در یک جلسه معارفه اهداف تحقیق برای والدین و آزمودنی‌ها به طور کامل توضیح داده شد سپس فرم رضایت نامه از شرکت کنندگان و والدین آن‌ها جهت شرکت در تحقیق اخذ گردید. لازم به ذکر است که پژوهش حاضر با کد IR.IAU.BA.REC.1403.060 در کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس مورد تأیید قرار گرفت.

در ادامه ابتدا قد و وزن آزمودنی‌ها با استفاده از ترازوی و قد سنج مدل Seca (آلمان) مورد ارزیابی قرار گرفت و شاخص توده بدنی بر اساس تقسیم وزن بدن بر حسب کلیوگرم بر قد بر حسب متر به توان دو محاسبه گردید. برای اندازه‌گیری درصد چربی بدن در پسران نوجوان چین پوستی سه نقطه، سینه‌ای، شکمی و رانی با استفاده از کالیپر هارپندن (آمریکا) از طریق معادله جکسون-پولاک مورد اندازه‌گیری قرار گرفت (۱۸). جهت تشخیص چاقی آزمودنی‌ها از صدک نمایه توده بدنی مرکز پیشگیری و کنترل بیماری‌های آمریکا استفاده شد. به نحوی که BMI واقع در صدک ۹۵ و بالاتر به عنوان نوجوان چاق در نظر گرفته شد (۳). آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در دو گروه تمرینی ($n=10$) و گروه کنترل ($n=10$) تقسیم شدند.

قبل از شروع مداخله تحقیق، کلیه آزمودنی‌ها پرسشنامه سلامت روان گلدبرگ و پرسشنامه نگرش اختلال خوردن را به دقت پاسخ دادند. پرسشنامه سلامت روانی گلدبرگ برای بررسی سلامت روانی از مقیاس ۲۸ سؤالی استفاده شد و چهار خرده مقیاس را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. خرده مقیاس اول شامل مواردی درباره احساس افراد نسبت به وضع سلامت جسمی خود و احساس خستگی آن‌هاست و نشانه‌های بدنی را دربر می‌گیرد. خرده مقیاس دوم شامل مواردی است که با اضطراب و بی‌خوابی مرتبط است. خرده مقیاس سوم گستره توانایی افراد را در مقابله با خواسته‌های حرفه‌ای و مسایل زندگی روزمره می‌سنجد و احساسات آن‌ها را درباره چگونگی کنار آمدن با موقعیت‌های متداول زندگی آشکار می‌کند. و چهارمین خرده مقیاس دربرگیرنده مواردی است که با افسردگی وخیم و گرایش به خودکشی مرتبط است (۱۹). این پرسشنامه در ایران نیز بومی سازی شده و روایی و پایایی آن نیز در دانش‌آموزان مورد تأیید قرار گرفته است (۲۰، ۲۱). در این راستا، تقوی پایایی پرسشنامه سلامت روان را

^۱ Total Body Resistance Exercise (TRX)

براساس سه روش بازآزمایی، دو نیمه کردن و آلفای کرونباخ مورد بررسی قرار داد که به ترتیب، ضرایب پایایی ۰/۷۰، ۰/۹۳ و ۰/۹ را به دست آورد (۲۰).

پرسشنامه نگرش به خوردن (EAT-26) دارای ۲۶ سوال است و پراستفاده‌ترین ابزار استاندارد است که برای سنجش نشانگان اختلالات تغذیه به کار می‌رود. این پرسشنامه سه خرده مقیاس کم اشتهاهی عصبی (۱۳ سوال)، پر اشتهاهی عصبی و مشغله غذایی (۶ سوال) و کنترل دهانی (۷ سوال) را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. بر اساس مطالعات فراوانی که در زمینه اختلالات تغذیه ای صورت گرفته است، اکثر مطالعات روایی و پایایی این پرسشنامه را مورد تایید قرار داده اند. در همین راستا اعتبار این آزمون در نوجوانان چاق ایرانی نیز مورد تایید قرار گرفته است. پورقاسم و همکاران میزان روایی این آزمون برای نوجوانان چاق ایرانی را ۰/۸ و آلفای کرونباخ ۰/۷۶ گزارش نمودند (۲۲). همچنین روایی و پایایی این پرسشنامه توسط نوبخت و همکاران نیز مورد تایید قرار گرفته است (۲۳).

آزمودنی‌هایی که در گروه تمرینی قرار گرفتند به مدت ۶ هفته تمرینات TRX را انجام دادند. یک هفته قبل از شروع تمرین، نحوه صحیح انجام تمرینات به دانش آموزان آموزش داده شد. تمرینات به ترتیب شامل حرکات اسکوات، فلاهی دلتوئید، جلو بازو حلقه‌ای، پرس سینه، پارویی پایین، لانگز معلق^۱ و پاروزدن ایستاده^۲ بود که هر فعالیت در ۴ ست با ۸ تا ۱۲ تکرار (هفته اول و دوم ۸ تکرار، هفته سوم و چهارم ۱۰ تکرار و هفته پنجم و ششم ۱۲ تکرار) و با دوره استراحتی ۱ دقیقه‌ای بین هر ست و استراحت ۳ دقیقه‌ای بین هر حرکت انجام گردید و شدت تمرین بر اساس مقیاس درک فشار بورگ (RPE) در دامنه درک فشار ۱۲ تا ۱۸ صورت گرفت (هفته اول و دوم ۱۲ تا ۱۴، هفته سوم و چهارم ۱۴ تا ۱۶ و هفته پنجم و ششم ۱۶ تا ۱۸). برای یکسان سازی نحوه اجرای حرکات تمرینی سرعت انجام حرکات در تمام آزمودنی‌ها به وسیله مترونوم یک ضربه در ثانیه صورت گرفت. تمرینات TRX به مدت ۳ جلسه در هفته برگزار گردید. هر جلسه تمرینی به مدت ۴۵ تا ۶۰ دقیقه طول کشید. ابتدا آزمودنی‌ها به مدت ۱۰ دقیقه با نرم دویدن و حرکات کششی بدن به گرم کردن پرداختند. سپس تمرینات TRX را انجام می‌دادند و در انتها نیز با حرکات کششی به سرد کردن پرداختند (۲۴، ۲۵). پس از اتمام ۶ هفته تمرینات TRX، مجدداً کلیه آزمودنی‌ها در هر دو گروه، پرسشنامه سلامت روان و پرسشنامه نگرش اختلال در خوردن را پاسخ دادند.

تحلیل آماری این تحقیق با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ صورت گرفت. ابتدا نرمال بودن داده ها توسط آزمون Shapiro-wilk و همگنی واریانس‌ها با استفاده از تست لون مورد تأیید قرار گرفت. سپس جهت بررسی تغییرات درون گروهی از آزمون t وابسته و برای بررسی تغییرات بین گروهی از آزمون تحلیل کواریانس (ANCOVA) استفاده شد. لازم به ذکر است که پیش آزمون به عنوان کواریانس در نظر گرفته شد. داده ها به صورت Mean±SD گزارش گردید. سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

مشخصات آزمودنی‌ها در گروه کنترل و گروه تمرینی در جدول ۱ نشان داده شده است. قبل از آزمون تفاوت معناداری بین دو گروه در شاخص های سن، قد، وزن شاخص توده بدنی و درصد چربی بدن وجود نداشت.

جدول ۱. مشخصات آزمودنی‌ها قبل از شروع مداخله تمرینی

گروه	سن	قد	وزن	شاخص توده بدنی	درصد چربی بدن
گروه تمرینی	۱۶/۱±۵/۴	۱۶۴/۱۳±۵/۱۱	۸۴/۷±۷۸/۵	۳۰/۴±۷/۳۳	۳۲/۷±۴۲/۱

^۱ . Suspended lunges

^۲ . Standing rowing

تأثیر شش هفته تمرینات مقاومتی کل بدن بر سلامت روان و نگرش اختلال خوردن در پسران نوجوان چاق

گروه کنترل	۱۷/۱±۱	۱۷۱/۸±۱۳/۸	۸۸/۱۵±۲۳/۸	۳۱/۲±۳/۷	۳۰/۸±۱۸/۶
p	۰/۳۰	۰/۲۳	۰/۹۱	۰/۶۷	۰/۵۴

۱. شاخص‌های آنتروپومتریکی

همانطور که در جدول شماره ۲ نشان داده شده است درصد چربی بدن و وزن آزمودنی‌ها پس از ۶ هفته تمرینات TRX به طور معناداری کاهش یافت. شاخص توده بدنی بعد از تمرینات TRX نسبت به قبل از تمرین کاهش پیدا کرد، اما این مقدار تغییر از نظر آماری معنادار نبود ($P=0/06$). این در حالی است که شاخص‌های مذکور در گروه کنترل تغییر معناداری نداشت. از طرفی مقایسه بین گروهی نشان داد که تفاوت معناداری در شاخص‌های آنتروپومتریکی در قبل و پس از مداخله تحقیق در بین گروه کنترل و گروه تمرینی وجود نداشت.

جدول ۲: تغییرات درون گروهی و بین گروهی شاخص‌های آنتروپومتریکی قبل و پس از مداخله در گروه کنترل و گروه تمرینی

گروه تمرینی	قبل	وزن	شاخص توده بدنی	درصد چربی بدن
گروه تمرینی	قبل	۸۴/۷±۷۸/۵	۳۰/۴±۷/۳۳	۳۲/۷±۴۲/۱
	بعد	۷۸/۵±۶/۷	۲۸/۴±۲/۵	۲۸/۴±۲/۶
	P*	۰/۰۰۱	۰/۰۶	۰/۰۰۱
گروه کنترل	قبل	۸۸/۱۵±۲۳/۸	۳۱/۴±۳/۳	۳۰/۸±۱۸/۶
	بعد	۸۹/۷±۸۶/۱	۳۲/۱۰±۸/۸	۳۱/۶±۴۵/۷
	P*	۰/۴۵	۰/۳۴	۰/۱۱
F				
		۰/۲۳	۱/۰۴	۳/۱۸
P#				
		۰/۱	۰/۷	۰/۲۴

P* تغییرات درون گروهی، P# تغییرات بین گروهی، داده‌ها به صورت $Mean \pm SD$ گزارش شده است.

۲. سلامت روان

نتایج آماری نشان داد که سطح سلامت روان در بین دو گروه در قبل و پس از مداخله تحقیق متفاوت است ($P=0/001$ ، $F=89/9$). سلامت روان در قبل از پژوهش هم در گروه کنترل و هم در گروه تمرینی در معرض خطر می‌باشد. تمرین TRX به مدت ۶ هفته موجب کاهش نمره سلامت روان شد ($P=0/001$). اما در گروه کنترل پس از ۶ هفته نمره سلامت روان به طور غیرمعناداری افزایش پیدا کرد ($P=0/07$) (جدول ۳). سلامت روان از خرده مقیاس‌های نشانگان جسمانی، اضطراب و بی‌خوابی، اختلال در کارکرد اجتماعی و افسردگی تشکیل شده است که در ادامه مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

۲-۱. نشانگان جسمی

سطح سلامت جسمانی در قبل و پس از فعالیت بین دو گروه تفاوت معناداری داشت ($P=0/001$ ، $F=32/85$). همانطور که در جدول ۳ نشان داده شده است سطح خرده مقیاس نشانگان جسمانی در گروه کنترل $11/25 \pm 2/1$ و در گروه تمرینی قبل از شروع فعالیت $9 \pm 2/5$ بود. مقایسه بین دو گروه نشان داد که قبل از فعالیت از لحاظ جسمانی تفاوتی بین دو گروه وجود نداشت ($P=0/5$). این نتایج نشان داد که هر دو گروه قبل از فعالیت در معرض ابتلا به محدودیت‌های جسمانی می‌باشند. در گروه

تمرینی سطح نشانگان جسمانی به $1/87 \pm 1/2$ کاهش یافت، که این میزان تغییر از نظر آماری معنادار بود ($P=0/001$). اما در گروه کنترل پس از ۶ هفته استراحت نشانگان جسمانی در همان سطح قبل از شروع فعالیت باقی مانده بود ($P=0/3$). لازم به ذکر است که بعد از فعالیت سطح نشانگان جسمانی بین دو گروه تفاوت معناداری وجود داشت ($P=0/001$).

۲-۲. اضطراب و بی خوابی

میزان اضطراب و بی خوابی قبل و پس از مداخله تحقیق به طور معناداری بین دو گروه متفاوت بود ($F=12/57$, $P=0/003$). میزان اضطراب قبل از فعالیت بین دو گروه متفاوت نبود ($P=0/01$). پس از انجام تمرینات TRX، سطح اضطراب بین دو گروه تفاوت معناداری داشت ($P=0/001$). در گروه تمرینی پس از ۶ هفته تمرینات TRX میزان اضطراب به طور قابل توجهی کاهش یافت ($P=0/001$). اما سطح اضطراب در گروه کنترل نسبت به قبل از فعالیت به طور غیرمعناداری افزایش پیدا کرد ($P=0/4$).

۲-۳. اختلالات در کارکرد اجتماعی

نتایج حاصل از آنالیز آماری نشان داد که سطح اختلال در کارکرد اجتماعی بین دو گروه تفاوت معناداری دارد ($P=0/005$). $F=11/06$. سطح اختلال در کارکرد اجتماعی بین دو گروه قبل از مداخله تحقیق تفاوت معنادار مشاهده نگردید ($P=0/56$). سطح روابط اجتماعی پس از تمرین تفاوت معناداری بین دو گروه وجود داشت ($P=0/001$). تمرینات TRX در گروه تمرینی موجب کاهش نمره کارکرد اجتماعی به $5/6 \pm 1/5$ شد ($P=0/02$) که نشان دهنده سلامت کامل در روابط فردی و اجتماعی می باشد. در گروه کنترل، سطح اختلالات در کارکرد اجتماعی پس از مداخله تحقیق نسبت به قبل تفاوت معناداری نداشت ($P=0/84$).

۲-۴. افسردگی

میزان افسردگی در قبل و پس از فعالیت بین دو گروه تفاوت معناداری داشت ($F=17/85$, $P=0/001$). سطح افسردگی در قبل از شروع فعالیت در گروه کنترل و گروه تمرینی نشان داد که این افراد از افسردگی با شدت متوسط رنج می برند. تمرین TRX به مدت ۶ هفته موجب کاهش افسردگی در گروه تمرینی گردید ($P=0/001$). سطح افسردگی پس از فعالیت در گروه تمرینی نشان دهنده سرزندگی و نشاط این افراد بود.

جدول ۳. مقادیر خرده مقیاس های سلامت روان قبل و پس از مداخله تحقیق در گروه کنترل و گروه تمرینی.

گروه	قبل	نشانگان جسمانی	اضطراب و بی خوابی	اختلال در کارکرد اجتماعی	افسردگی	سلامت روان
گروه کنترل	قبل	$25/1 \pm 11/2$	$11/2 \pm 5/1$	$25/3 \pm 12/2$	$75/06 \pm 11/5$	$46/8 \pm 7/6$
	بعد	$11/3 \pm 5/2$	$12/3 \pm 7$	$12/4 \pm 5$	$62 \pm 12/6$	$49/15 \pm 3/11$
	P*	0/3	0/4	0/84	0/9	0/07
گروه تمرینی	قبل	$9/5 \pm 2$	$11/3 \pm 8/6$	$11/1 \pm 5/9$	$25/7 \pm 9/2$ †	$40/4 \pm 6/3$
	بعد	$87/2 \pm 1/1$ * †	$6/3 \pm 4/1$ * †	$6/5 \pm 5/1$ * †	$62/18 \pm 1/1$ * †	$75/12 \pm 13/2$ * †
	P*	0/001	0/001	0/02	0/001	0/001
F		32/85	12/57	11/06	17/85	89/9
P#		0/001	0/003	0/005	0/001	0/001

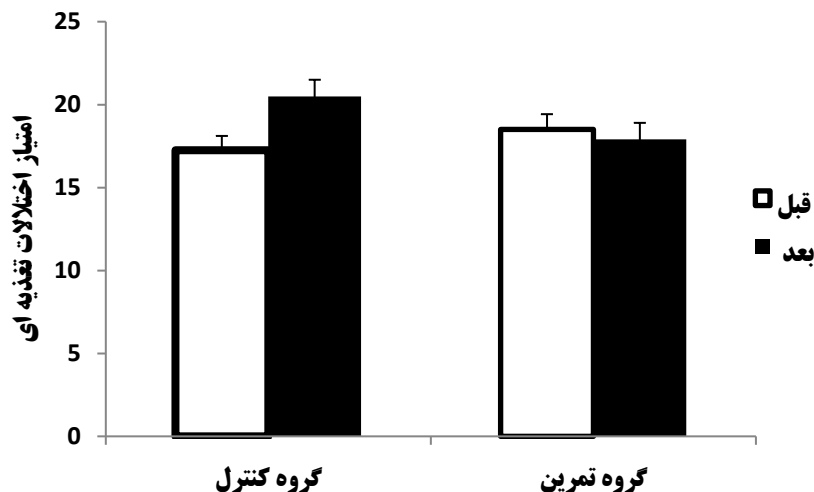
* تغییرات درون گروهی، # تغییرات بین گروهی، * نشانه تفاوت معنادار نسبت به قبل از مداخله،

† نشانه تفاوت معنادار نسبت به گروه کنترل. داده ها به صورت Mean±SD گزارش شده است.

۳. نگرش های اختلال خوردن

همانطور که در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است اختلالات نگرش به تغذیه در قبل و پس از مداخله تمرینی بین گروه کنترل و گروه تمرین TRX تفاوت معناداری نداشت ($F=1/45, P=0/8$).

نمودار ۱. Mean±SD اختلالات تغذیه ای قبل و پس از مداخله تحقیق در گروه کنترل و گروه تمرینی.



خرده مقیاس های کم اشتهاهی عصبی، پراشتهایی عصبی و کنترل دهانی در قبل و پس از مداخله تحقیق بین دو گروه تفاوت معناداری نداشت ($P>0/05$). شاخص های فوق در قبل از شروع مداخله تمرینی بین دو گروه متفاوت نبود. همچنین پس از مداخله تمرینی نیز تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نگردید. لازم به ذکر است که پراشتهایی عصبی و کنترل دهانی پس از تمرین به طور غیرمعناداری نسبت به قبل کاهش پیدا کرد (به ترتیب $P=0/09, P=0/06$), از طرفی، هر سه خرده مقیاس اختلال خوردن در گروه کنترل پس از ۶ هفته نسبت به قبل تغییرات معناداری نداشت.

جدول ۴. ریزمولفه های اختلالات خوردن قبل و پس از مداخله تحقیق در گروه کنترل و گروه تمرینی.

گروه کنترل	قبل	کم اشتهاهی		پراشتهایی	کنترل دهانی
		۱۲/۳ ± ۴	۸/۶ ± ۴/۳	۲/۶ ± ۰/۱	
گروه تمرینی	بعد	۱۳/۲ ± ۱۱/۴	۶/۳ ± ۱	۶/۱ ± ۰/۱	
	P*	۰/۷۷	۰/۱۲	۰/۸۱	
گروه تمرینی	قبل	۱۲/۲ ± ۶/۸	۷/۴ ± ۵/۱	۴/۴ ± ۰/۱	
	بعد	۸۷/۲ ± ۱۳/۱	۶/۳ ± ۳/۱	۶/۲ ± ۰/۰۱	
F	P*	۰/۳۷	۰/۰۹	۰/۰۶	
		۰/۲۳	۱/۰۹	۰/۷	
P#		۰/۳۴	۰/۲	۰/۸۴	

داده ها به صورت Mean±SD گزارش شده است.

هدف این مطالعه بررسی تاثیر ۶ هفته تمرین TRX بر سلامت روان و اختلالات خوردن پسران ۱۵ تا ۱۷ ساله چاق بود. قبل از شروع پژوهش، نوجوانان چاق (در هر دو گروه کنترل و تمرینی) در هر چهار خرده مقیاس سلامت روان دارای امتیازهای به نسبت بالایی بودند که نشان دهنده این موضوع بود که این افراد در آستانه ابتلا به اختلالات روانی هستند. ساتوریا و همکاران (۲۰۱۹) در یک مطالعه فراتحلیل به ارزیابی تاثیر چاقی بر سلامت روان نوجوانان (کمتر از ۱۸ سال سن) چاق پرداختند. در این مطالعه داده های مربوط به ۱۴۳۶۰۳ نوجوان چاق مورد آنالیز قرار گرفت. نتایج نشان داد که ۱۰ درصد از نوجوانان چاق مبتلا به افسردگی می باشند. میزان افسردگی در نوجوانان چاق نسبت به نوجوانان با وزن نرمال ۱/۳۲ برابر بیشتر است. به طور کلی این محققین نشان دادند که دختران چاق نسبت به دختران با وزن نرمال به میزان بیشتری در معرض ابتلا به افسردگی قرار دارند و این خطر در دوران بزرگسالی هم ادامه پیدا می کند (۲۶).

نتایج این پژوهش نشان داد که تمرینات TRX به مدت ۶ هفته از طریق کاهش نشانگان جسمانی، کاهش اضطراب و بی خوابی، کاهش اختلال در کارکردهای اجتماعی و کاهش افسردگی موجب ارتقای سلامت روان در پسران نوجوان چاق می شود. همچنین، در گروه تمرینی میزان چربی بدن و وزن بدن در پاسخ به تمرینات به طور معناداری کاهش یافت. بر اساس دانش ما، این اولین مطالعه ای است که به بررسی تاثیر تمرین TRX بر سلامت روان در نوجوانان چاق پرداخته است. مطالعات قبلی تایید کرده اند که تمرینات مقاومتی سنتی و تمرینات هوازی موجب بهبود سلامت روان در نوجوانان چاق می گردد (۲۷). نتایج این پژوهش با یافته های یو^۱ و همکاران همسو است که در سال ۲۰۲۰ گزارش کردند ۸ هفته تمرین ورزشی همراه با آموزش تغذیه مناسب علاوه بر بهبود ویژگی های جسمانی، موجب ارتقای سلامت روان در نوجوانان چاق می شود (۲۸). همچنین، لی و همکاران (۲۰۱۴) نشان دادند که ۱۲ هفته فعالیت ورزشی در خانه موجب کاهش چربی نوجوانان چاق می شود (۲۹). از طرفی، سردار و همکاران (۱۳۸۸) در یک مطالعه پژوهشی نشان دادند که تمرین ورزشی هوازی به مدت ۸ هفته تأثیر معنی داری بر سلامت روان و خرده مقیاس های نشانه های جسمانی و اضطراب و بی خوابی داشت، ولی بر خرده مقیاس های اختلال در کارکرد اجتماعی و افسردگی بیماران مبتلا به دیابت نوع دو تأثیر معنی داری نداشت. این مطالعه نشان داد که تمرین هوازی برای بیماران دیابتی نوع ۲ می تواند نمونه ای از برنامه های ارتقای سلامت باشد و در افزایش سلامت روانی بیماران دیابتی مؤثر است (۳۰). از طرفی صدیقیان و همکاران در سال ۲۰۲۰ نشان دادند که ۲۵ جلسه فعالیت هوازی (هر جلسه به مدت ۱ ساعت) موجب افزایش سلامت روان و کاهش نگرانی از تصویر بدن زنان چاق می شود (۱۵). در مخالفت با یافته های این تحقیق رومرو^۲ و همکاران (۲۰۲۰) نشان دادند که ۲۰ هفته فعالیت ورزشی (هر هفته دو جلسه) علی رغم سایر تاثیرات مثبت بر سلامت روان (کاهش افکار منفی و افزایش اعتماد به نفس، عزت نفس، ادراک از خود و خودپنداره)، تاثیری بر میزان اضطراب و افسردگی نوجوانان ۱۰ ساله چاق نداشت (۳۱). یکی از مهمترین عوامل این ناهمخوانی با یافته های این تحقیق، احتمالاً ناشی از عدم کاهش وزن آزمودنی ها در گروه تمرینی مطالعه رومرو و همکاران بود.

از دیگر یافته های مهم این تحقیق این بود که تمرین TRX به مدت ۶ هفته به طور غیرمعناداری موجب بهبود اختلالات خوردن در نوجوانان چاق می شود. اختلالات خوردن در دوران نوجوانی موجب افزایش خطر ابتلاء به افسردگی، اضطراب و چاقی می شود و بدین شکل سلامت عمومی را به مخاطره می اندازد. در این راستا موسوی و همکاران (۲۰۱۸) نشان دادند که اختلالات خوردن و اختلال بد شکلی بدن به صورت همزمان در فرد اتفاق می افتد و علاوه بر این، اختلال خوردن و اختلال بد شکلی بدن با اختلالات روانی ارتباط دارد (۳۲). نتایج مطالعه دیگری در کانادا نشان داد زنانی که اختلالات خوردن دارند در معرض خطر مشکلات اجتماعی و روانی طولانی مدت نظیر اضطراب، افسردگی و حتی خودکشی قرار دارند، به طوری که در سال ۲۰۰۰، شیوع افسردگی با تشخیص بی اشتهایی عصبی و پرخوری عصبی میان زنانی که بستری شدند به ترتیب ۱۱/۵٪ و ۱۵/۴٪ گزارش شد (۳۳).

¹ . Yu

² . Romero

با توجه به این که آزمودنی‌های این تحقیق نوجوانان چاق بودند، بیشتر در معرض پراشتهایی عصبی بودند تا کم اشتهاهی عصبی. با وجود مطالعات زیاد و متناقض در این حیطه، پژوهش‌های تجربی نسبتاً کمی به بررسی نقش ورزش و همچنین انجام دادن فعالیت بدنی مشخص در کاهش اختلالات تغذیه‌ای اشاره شده است. تمرین TRX به مدت ۶ هفته تمایل به کاهش میزان پراشتهایی عصبی و کنترل دهانی را در دانش‌آموزان چاق نشان داد. بر خلاف یافته‌های این پژوهش اسفنجانی و همکاران نشان دادند که ۸ هفته تمرین هوازی اختلال تغذیه‌ای را در دختران جوان با شاخص توده بدنی نرمال را به طور معناداری کم می‌کند (۳۴). علت ناهمخوانی یافته‌های این پژوهش با مطالعه اسفنجانی و همکاران علاوه بر تفاوت در نوع فعالیت، احتمالاً ناشی از این موضوع می‌باشد که سطح اختلال تغذیه‌ای دانشجویان دختر قبل از شروع برنامه تمرینی ۲۷ بود که نشان دهنده وجود اختلال تغذیه‌ای در این افراد بود، این در حالی است که در مطالعه حاضر آزمودنی‌ها دارای امتیاز کمتر از ۲۰ (گروه کنترل $17/5 \pm 1/1$ و گروه تمرینی $18/5 \pm 1/3$) بودند. آستانه ورود به بیماری اختلالات خوردن نمره ۲۰ و بالاتر است. با توجه به اینکه آزمودنی‌های تحقیق قبل از شروع پژوهش فاقد علائم اختلال خوردن بودند این احتمال وجود دارد که دلیل معنادار نبودن کاهش پراشتهایی عصبی و کنترل دهانی دامنه نرمال این عارضه در بین آزمودنی‌های این پژوهش بود. در مقابل در گروه کنترل سطح اختلالات خوردن پس از ۶ هفته بی‌حرکی به بیشتر از ۲۰ رسید که نشان داد افراد چاق در راستای زمان مستعد ابتلاء به اختلالات خوردن می‌شوند. البته این سطح افزایش اختلال خوردن در گروه کنترل به طور غیرمعناداری افزایش پیدا کرده بود. این احتمال وجود دارد که تمایل به افزایش اختلالات تغذیه‌ای پس از ۶ هفته در گروه کنترل عامل تمایل به افزایش استرس و افسردگی در گروه کنترل باشد. از طرفی تمرینات ورزشی TRX با تمایل به کاهش سطح اختلالات تغذیه‌ای موجب کاهش اضطراب و استرس در نوجوانان چاق شده است. در حال حاضر، گزینه‌های دارویی برای درمان چاقی کودکان بسیار محدود است. بنابراین، ایجاد یک برنامه مدیریت جامع که بر تغذیه مناسب، ورزش و اصلاح رفتار تأکید داشته باشد، بسیار مهم است. بنابراین پیشنهاد می‌شود که مدارس نیز به وسایل مورد نیاز جهت انجام تمرینات TRX که هزینه‌های بالایی هم ندارند، تجهیز شوند تا از صرف هزینه‌های هنگفت جهت درمان عوارض چاقی جلوگیری شود.

نتیجه‌گیری

به طور کلی می‌توان اظهار داشت که تمرین TRX یک روش تمرینی موثر در ارتقای سلامت روان در نوجوانان چاق می‌باشد. پیشنهاد می‌شود که این نوع تمرین ورزشی در مدارس جهت کاهش شیوع چاقی و همچنین ارتقای سلامت عمومی در مدارس اجرا گردد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله محققین از کلیه آزمودنی‌ها و همچنین والدین آنها که در انجام تحقیق مشارکت کردند، نهایت تشکر و قدردانی را داریم.

حامی مالی

این پژوهش فاقد حامی مالی است.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که تعارض منافع بین نویسندگان در انجام و نوشتن مقاله وجود ندارد.

منابع

1. Khazaei S, Mohammadian-Hafshejani A, Nooraliey P, Keshvari-Delavar M, Ghafari M, Pourmoghaddas A, et al. The prevalence of obesity among school-aged children and youth aged 6-18 years in Iran: A systematic review and meta-analysis study. *ARYA atherosclerosis*. 2017;13(1):35. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28761453/>
2. Zarei A, Poursharifi H, Babapour J. The Role of Body Image Dissatisfaction and Mental Health in Prediction of Adolescent Obesity among Girls. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2016;18(3):197-204. <http://ijem.sbm.ac.ir/article-1-2061-en.html>
3. Kelishadi R, Hashemi Pour M, Sarraf Zadegan N, Sadry GH, Ansari R, Alikhassy H, et al. Obesity and associated modifiable environmental factors in Iranian adolescents: Isfahan Healthy Heart Program—heart health promotion from childhood. *Pediatrics international*. 2003;4:542-435. doi: 10.1046/j.1442-200x.2003.01738.x.
4. Amin A, Kartashov A, Ngai W, Steele K, Rosenthal N. Effectiveness, safety, and costs of thromboprophylaxis with enoxaparin or unfractionated heparin in inpatients with obesity. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*. 2023;10:1163684. doi: 10.3389/fcvm.2023.1163684.
5. Landovská P, Karbanová M. Social costs of obesity in the Czech Republic. *The European Journal of Health Economics*. 2022;1-21. doi: 10.1007/s10198-022-01545-8.
6. Güngör NK. Overweight and obesity in children and adolescents. *Journal of clinical research in pediatric endocrinology*. 2014;6(3): 29.-39. doi: 10.4274/Jcrpe.1471.
7. Werner-Seidler A, Perry Y, Calear AL, Newby JM, Christensen H. School-based depression and anxiety prevention programs for young people: A systematic review and meta-analysis. *Clinical psychology review*. 2017;51:30-47. doi: 10.1016/j.cpr.2016.10.005.
8. Melnyk BM, Small L, Morrison-Beedy D, Strasser A, Spath L, Kreipe R, et al. Mental health correlates of healthy lifestyle attitudes, beliefs, choices, and behaviors in overweight adolescents. *Journal of Pediatric Health Care*. 2006;20(6):401-6. doi: 10.1016/j.pedhc.2006.03.004
9. Hampel P, Stachow R, Wienert J. Mediating Effects of Mental Health Problems in a Clinical Sample of Adolescents with Obesity. *Obesity Facts*. 2021;14(5):471-80. doi: 10.1159/000517179
10. Burke NL, Storch EA. A meta-analysis of weight status and anxiety in children and adolescents. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*. 2015;36(3):133-45. doi: 10.1097/DBP.0000000000000143
11. Stabouli S, Erdine S, Suurorg L, Jankauskienė A, Lurbe E. Obesity and eating disorders in children and adolescents: the bidirectional link. *Nutrients*. 2021;13(12):4321. doi: 10.3390/nu13124321.
12. Edition F. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. *Am Psychiatric Assoc*. 2013;21(21):591-643. doi: 10.1097/NMD.0b013e3182a2168a.
13. Boukrim M, Obtel M, Kasouati J, Achbani A, Razine R. COVID-19 and confinement: effect on weight load, physical activity and eating behavior of higher education students in Southern Morocco. *Annals of global health*. 2021;87(1).doi: 10.5334/aogh.3144.
14. Cena H, Vandoni M, Magenes VC, Di Napoli I, Marin L, Baldassarre P, et al. Benefits of Exercise in Multidisciplinary Treatment of Binge Eating Disorder in Adolescents with Obesity. *International journal of environmental research and public health*. 2022;19(14):8300. doi: 10.3390/ijerph19148300.
15. Seddighian SF, Hakim Javadi M, Rezaei S, Zebardast A. The Effect of Aerobic Exercise Training Program on Mental Health and Body Image Concern of Women with Obesity Stigma. *Quarterly journal of health psychology*. 2020;9(34):137-54. doi.org/10.30473/hpj.2020.50959.4684
16. Akbarpour Beni M, Aghajani Z. Comparison of the effect of TRX and traditional resistance training on serum levels of some liver enzymes in inactive women. *Journal of Sport and Exercise Physiology*. 2022;15(2):20-28. doi: 10.52547/joeppa.15.2.20.
17. Valeh S, Fatolahi H, Azarbayjani MA. Effect of eight weeks of low, moderate, and high-intensity TRX training on hot flashes, mood, fat percentage, and muscular endurance in postmenopausal women. *Apunts Sports Medicine*. 2020;55(207):97-103. doi.org/10.1016/j.apunsm.2020.05.004
18. Adamas G. *Exercise Physiology, Laboratory Manual* (4 t Ed). New York: McGraw-Hill Companies; 2002.

19. Neda T. Investigating Mental Health and Its Relationship with the Variables of Age, Education, and Service History in Firefighters in Shahrekord in 2018. *Occupational Hygiene and Health Promotion*. 2022. doi: 10.18502/ohhp.v6i2.10310
20. Mohammad T. the validity and reliability of the general health questionnaire. 1380;5(4):381-398.
21. Ajdarifard P, Ghazi G, Nouranipour R. The Impact of teaching gnosis and spirituality on students' mental health. *J Mod Thought Educ*. 2010;5 (2):105-127. doi: 20.1001.1.20081138.1389.5.2.6.4
22. Gargari BP, Behzad MH, Sajadi NS, Kooshavar D, Karami S. Relation of body mass index to eating attitude in Tabrizian high school girls. *Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences*. 2010;32(3):24-9. <https://mj.tbzmed.ac.ir/Article/6779>
23. Nobakht M, Dezhkam M. An epidemiological study of eating disorders in Iran. *International Journal of Eating Disorders*. 2000;28(3):265-71. doi: 10.1002/1098-108x(200011)28:3<265::aid-eat3>3.0.co;2-l.
24. Campa F, Silva AM, Toselli S. Changes in phase angle and handgrip strength induced by suspension training in older women. *International journal of sports medicine*. 2018;39(06):442-9. doi: 10.1055/a-0574-3166.
25. Rahimi M, Nazarali P, Alizadeh R. Pilates and TRX training methods can improve insulin resistance in overweight women by increasing an exercise-hormone, Irisin. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*. 2021;20(2):1455-60. doi: 10.1007/s40200-021-00887-z.
26. Sutaria S, Devakumar D, Yasuda SS, Das S, Saxena S. Is obesity associated with depression in children? Systematic review and meta-analysis. *Archives of disease in childhood*. 2019;104(1):64-74. doi: 10.1136/archdischild-2017-314608
27. Goldfield GS, Kenny GP, Alberga AS, Prud'homme D, Hadjiyannakis S, Gougeon R, et al. Effects of aerobic training, resistance training, or both on psychological health in adolescents with obesity: The HEARTY randomized controlled trial. *Journal of consulting and clinical psychology*. 2015;83(6):1123-35. doi: 10.1037/ccp0000038.
28. Yu H-j, Li F, Hu Y-f, Li C-f, Yuan S, Song Y, et al. Improving the metabolic and mental health of children with obesity: a school-based nutrition education and physical activity intervention in Wuhan, China. *Nutrients*. 2020;12(1):194. doi: 10.3390/nu12010194.
29. Li X-H, Lin S, Guo H, Huang Y, Wu L, Zhang Z, et al. Effectiveness of a school-based physical activity intervention on obesity in school children: a nonrandomized controlled trial. *BMC public health*. 2014;14(1):1-12. doi: 10.1186/1471-2458-14-1282.
30. Sardar M, Sohrabi M, Shamsian A, Aminzadeh R. Effects of aerobic exercise training on the mental and physical health and social functioning of patients with type 2 diabetes mellitus. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2009;11(3):251-6. <http://ijem.sbmu.ac.ir/article-1-807-en.html>
31. Romero-Pérez EM, González-Bernal JJ, Soto-Cámara R, González-Santos J, Tánori-Tapia JM, Rodríguez-Fernández P, et al. Influence of a physical exercise program in the anxiety and depression in children with obesity. *International journal of environmental research and public health*. 2020;17(13):4655. doi: 10.3390/ijerph17134655.
32. Ebrahimzadeh mousavi, M., Aminoroaya, S. Comorbidity of Eating Disorder and Body Dysmorphic Disorder Symptoms and their correlation with Psychopathology. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*, 2018; 25(3): 389-398. https://jsu.medsab.ac.ir/article_1083.html?lang=en
33. Woodside DB, Garfinkel PE, Lin E, Goering P, Kaplan AS, Goldbloom DS, et al. Comparisons of men with full or partial eating disorders, men without eating disorders, and women with eating disorders in the community. *American Journal of Psychiatry*. 2001;158(4):570-4. doi: 10.1176/appi.ajp.158.4.570.
34. Mollazadeh Esfanjani R, Arazi H, Rohi S, Mohammadi M. Effects of aerobic training on eating disorders in non-athlete female students. *SSU_Journals*. 2012;20(3):322-31. <https://jssu.ssu.ac.ir/article-1-2064-en.html>.