تأثیر تمرینات ریباند ترامپولین بر شاخص‌های قلبی_عروقی، BMI و نیمرخ لیپیدی زنان چاق و دارای اضافه وزن

مهدیه پیری[1]، محمدرضا باتوانی[2*]، محسن غفرانی[3]، امید محمد دوست[4]

۱-کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

۲-استادیار، مرکز تربیت بدنی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان ۸۳۱۱۱-۸۴۱۵۶، ایران

۳-دانشیار، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

۴-مربی، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

یافته / دوره ۲۴ / شماره ۱ / بهار ۱۴۰۱ / مسلسل ۹۱

چکیده

دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۱/۱۵ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۲/۲۶

مقدمه: ریباند ترامپولین ورزش‌های جذاب و نوین سال های اخیر می‌باشد، بنابراین هدف از انجام این پژوهش بررسی تأثیر ۶ هفته تمرینات ریباند ترامپولین بر شاخص‌های قلبی عروقی، شاخص توده بدنی و نیمرخ لیپیدی زنان چاق و دارای اضافه‌وزن است.

مواد و روش‌ها: جامعه آماری پژوهش تجربی حاضر ۲۰ نفر از زنان چاق و دارای اضافه‌وزن شهر زاهدان (BMI≥۲۷/۵kg/m2) بودند، که در ۲ گروه تمرین (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) تقسیم و شرکت‌کنندگان گروه تمرین ۶ هفته ۴ جلسه‌ای و هر جلسه ۱/۵ ساعت با استفاده از تشک ترامپولین تمرین کردند. شاخص‌های فیزیولوژیکی، توده بدنی و لیپیدی در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون اندازه‌گیری‌شد. برای آنالیز داده‌ها از روش‌آماری t وابسته و مستقل و آزمون آنکوا با کمک نرم‌افزار spss-21 استفاده شد و سطح معنی‌داری نیز P≤۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: نتایج کاهش معنی‌داری را در مقادیر LDL (از ۱/۵۲ ± ۹۲/۹۰ به ۳/۸۱ ± ۷۳/۱۰)، کلسترول (از ۱/۹۶ ± ۱۸۲/۱۰ به ۶/۳۲ ± ۱۶۶/۳۰)، تری-گلیسرید (از ۱/۳۳ ± ۱۰۸/۳۰ به۵/۳۵ ± ۹۵/۳۰) و شاخص توده‌بدنی (از ۱/۰۷ ± ۲۹/۴۴ به ۱/۰۲ ± ۲۷/۳۸) و افزایش معنی‌داری در مقادیر HDL (از ۲/۷۵ ± ۵۹/۶۰ به ۳/۰۹ ± ۷۷/۰۰) و حداکثر اکسیژن مصرفی (از ۱/۳۱ ± ۴۵/۵۰ به ۱/۳۱ ± ۵۷/۸۰) را در پس‌آزمون گروه تمرینی نسبت به مقادیر پیش‌آزمون خود نشان داد (P <۰/۰۵). همچنین این تغییرات در گروه تجربی نسبت به مقادیر پس‌آزمون گروه کنترل نیز وجود داشت (P <۰/۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری: ۶ هفته تمرین ریباند ترامپولین بر کنترل نیمرخ لیپیدی، شاخص‌های قلبی عروقی و شاخص توده‌بدنی زنان چاق دارای اضافه‌وزن تاثیرات سودمندی داشت؛ احتمالاً بتوان این پروتکل تمرینی را برای بهبود این شاخص‌ها در گروه‌های هم‌جنس مبتلا به چاقی و اضافه‌وزن بویژه جهت تنوع تمرین، پیشنهاد کرد.

واژه‌های کلیدی: ریباند ترامپولین، نیمرخ لیپیدی، شاخص‌های قلبی عروقی، زنان چاق دارای اضافه وزن.

*آدرس مکاتبه: اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان.

پست الکترونیک: batavani@iut.ac.ir

مقدمه

چاقی یکی از عوامل زمینه‌ساز بیماری‌های قلبی عروقی می‌باشد که به دلیل سبک زندگی غیرفعال، در چند دهه اخیر روند رو به رشدی داشته است (۱). سازمان بهداشت جهانی تخمین زده است در دنیا بیش از یک میلیون بزرگسال چاق و یا دارای اضافه‌وزن (نمایه توده بدنی (**Body Mass Index**) بالاتر از ۲۷ کیلوگرم بر متر مربع) وجود دارد (۲). از طرفی فعالیت‌های ورزشی یکی از روش‌های مطلوب و رایج در کنترل وزن و بهبود ترکیب بدنی بوده و معمولاً در برنامه‌های کاهش وزن، از تمرینات ورزشی نیز استفاده می‌شود (۳). تمرینات منظم و افزایش سطح فعالیت فیزیکی می‌تواند مانع از افزایش شیوع سندرم‌های متابولیکی و مانع بروز بسیاری از عوارض مانند چاقی و افزایش عوامل خطرساز کلسترول تام، تری-گلیسرید (**Triglyceride**)، افزایش لیپوپروتئین با چگالی پایینو کاهش لیپوپروتئین با چگالی بالاشود. از جمله تمرینات ورزشی می توان به تمرینات وزنه و دستگاه‌های پیشرفته ورزشی و تمرینات با استفاده از ترامپولین (**Trampoline**) موسوم به تمرینات جامپینگ (**Jumping**) اشاره کرد (۴). با توجه به سختی انجام تمرینات مقاومتی نظیر دمبل و هالتر که نیاز به نظارت دقیق مربیان در انجام این تمرینات و رعایت کامل نکات ایمنی دارد، تمرینات دیگری وجود دارد که برای کار با آن‌ها نیاز به این‌همه نظارت نمی‌باشد (۴). روش تمرینات نوین جامپینگ از سال ۲۰۰۱ توسط جانا اوسوبوداف (**Jana Osobudav**) و توماس بوریانگ (**Tomas Buryang**) ابداع شد و جامپینگ فیتنس تمرینی است که در آن پرش‌های آهسته، سریع و فشرده با مراحل هوازی کلاسیک روی مینی‌ترامپولین همراه با موسیقی ترکیب می‌شود و برخلاف پرش‌های ترامپولین معمولی، در اینجا قسمت بالایی بدن خم‌شده و همچنان نگه‌داشته می‌شود، درحالی‌که فقط پاها حرکات پرش را انجام می‌دهند. این شکل از تمرین ترامپولین بر روی مفاصل با هزینه زیاد انرژی، ملایم به نظر می‌رسد و فرض بر این است که به‌عنوان تمرین استقامتی برای آموزش شکم، پاها، باسن و عضلات کمر مؤثر است (۵). برخلاف طناب زنی، درجا زدن و یا پیاده روی بنابر اصل تنوع تمرینی تمرینات جامپینگ به‌عنوان یک روش تمرینی نو، جذابیت و پویایی و تحرک لازم برای ایجاد انگیزه و رغبت در بانوان را داشته، می‌تواند نسبت به سایر روش‌های تمرینی ارجح باشد (۶). برخی علاقمندان از حضور در فعالیت‌های ورزشی کم تنوع همچون پیاده روی سرباز زده و متأسفانه زمینه بی‌تحرکی بیشتری را فراهم آورده است. لذا در این شرایط انجام فعالیت جامپینگ با استفاده از تخته ترامپولین نیز می‌تواند یک روش تمرینی مناسب در جهت حفظ فعالیت بدنی و احتمالاً پیشگیری از عوارض فیزیولوژیکی ناشی از بی‌تحرکی بوده؛ بویژه این نوع تمرینات در افراد مسن نیز بی‌خطر و مؤثر است (۷). از طرفی فعالیت‌های پرشی مانند طناب زنی و درجا زدن بدون ترامپولین می‌تواند منجر به آسیب‌های مفصلی به دلیل نیروهای ضربه‌ای بیشتر هنگام فرود شود (۸) اما این سبک تمرینی حمایت بیشتری از کمر و اندام‌های تحتانی با خطر کمتر آسیب می‌دهد و احتمال آسیب‌های ناشی از ورزش را کاهش داده (۹) و در واقع، برای افراد سنگین‌وزن این روش می‌تواند ضروری باشد. انجام تمرینات ترامپولین مصرف سلول‌های چربی را افزایش، تعادل اندام‌های داخلی را حفظ و وضعیت بدنی سالم را تقویت می‌نماید (۱۰). لذا در این پژوهش همسو با علاقمندی افراد به رعایت اصل تنوع تمرینی با انجام تمرینات جایگزین مفرحی چون ترامپولین، اثرات فیزیولوژیکی انجام این روش جدید تمرینی را نیز بصورت علمی مورد بررسی قرار دادیم. در مورد تأثیر تمرینات ترامپولین بر شاخص‌های فیزیولوژیکی نیز تحقیقاتی انجام‌شده است. در همین راستا ماکگلون و همکارانش در سال ۲۰۰۲ دریافتند که پریدن روی مینی

ترامپولین با شاخص درک تلاش در مقایسه با دویدن منجر به حداکثر میزان اکسیژن مصرفی (**Maximum Oxygen Consumption**) و هزینه انرژی مشابه برای هر دو فعالیت می‌شود (۱۱). همچنین ساهین (۲۰۱۶) نشان دادند که تمرین هوازی منظم بر روی یک مینی‌ترامپولین در بهبود **VO2 max** از دویدن مؤثرتر است (۱۲). علیزاده و همکاران (۲۰۱۶) نیز نشان دادند که در مقایسه با یک گروه در حال دویدن و گروه کنترل، ترامپولین باعث کاهش معنی‌دار چربی بدن در مردان جوان شده است (۱۳).

با استناد به تحقیقات انجام‌شده پیشین می‌توان بیان نمود که غالب تحقیقات صورت گرفته در این مورد به بررسی تأثیر تمرینات ورزشی مختلف ازجمله هوازی، مقاومتی کار با دستگاه بدنسازی، ترکیبی و بر شاخص‌های فیزیولوژیک می‌باشد .مطالعات در مورد اثرات ریباند ترامپولین به‌عنوان یک برنامه مقاومتی با وزن بدن نادر و همچنین خلأ انجام تحقیقی که اثر تمرینات جامپینگ ترامپولین را بر روی زنان چاق و دارای اضافه‌وزن بررسی کرده باشد مشهود است. لذا بررسی تأثیر انجام روش‌های تمرینی جذاب و متنوع چون استفاده از ترامپولین علاوه بر سایر روش‌های تمرینی هوازی و مقاومتی بر شاخص‌های قلبی_ عروقی، شاخص توده بدنی و نیمرخ لیپیدی زنان چاق و دارای اضافه‌وزن نیز ضرورت دارد؛ لذا هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی تأثیر تمرینات جامپینگ بر شاخص‌های قلبی_ عروقی، شاخص توده بدنی و نیمرخ لیپیدی زنان چاق و دارای اضافه‌وزن شهر زاهدان بود. احتمالاً با حصول نتایج تحقیق می‌توان شیوه‌ای از تمرینات ورزشی مختص زنان چاق و دارای اضافه‌وزن را که قصد بهبود وضعیت مشخصه‌های قلبی- عروقی و نیمرخ لیپیدی خود را دارند، ارائه داد.

مواد و روش ها

جامعه آماری پژوهش تجربی حاضر، کلیه زنان چاق و دارای اضافه‌وزن شهرستان زاهدان ($BMI \geq ۲۷,۵ kg/m^2$) در سال ۱۴۰۰ با دامنه سنی ۲۳-۱۶ سال بودند و بدین منظور با ارائه فراخوان، به دلیل ماهیت آزمایشی تحقیق و رعایت مسائل اخلاقی، نمونه‌گیری به شکل داوطلبانه و هدفمند انجام گرفت که ۲۱ نفر اعلام آمادگی نموده و از بین آن ها تعداد ۲۰ آزمودنی با تکمیل پرسشنامه سنجش آمادگی فعالیت بدنی (Physical Activity Readiness Questionnaire)، عدم انجام فعالیت ورزشی منظم در زندگی روزمره خود را تایید نمودند و پس از اطلاع از روند مطالعه و نوع تمرینات و کسب رضایت‌نامه کتبی، ثبت اطلاعات فردی و بررسی و تایید وضعیت سلامتی به‌عنوان حجم نمونه بررسی انتخاب و از طریق تصادفی سازی محدود از طریق قانون تخصیص تصادفی به ۲ گروه برابر تجربی و کنترل تقسیم شدند. علاوه بر جنسیت (زن بودن)، سن (۱۶-۲۳ سال)، دامنه BMI > ۲۷/۵، نداشتن فعالیت بدنی منظم، سالم بودن شرکت‌کنندگان و عدم ابتلاء به بیماری‌های قلبی، فشار خون، دیابت، آسم، تنفسی و یا ارتوپدی، بعلاوه عدم سابقه مصرف دارو یا اعتیاد به سیگار به‌وسیله پرسشنامه وضعیت سلامت به عنوان معیارهای ورود به بررسی آزمودنی ها در نظر گرفته شده و به کمک کادر پزشکی تائید شد. معیارهای خروج از پژوهش نیز رعایت نکردن توصیه‌های محققین و عدم حضور مرتّب در تمرینات در نظر گرفته شد. قابل ذکر است که در روند تمرینی، فقط یک مورد آسیب حاد ثبت شد که منجر به توقف مشارکت شرکت‌کنندگان نشد.

ملاحظات اخلاقی

این رساله در دانشگاه سیستان و بلوچستان بررسی و با شناسه اخلاق IR.USB.REC.1400.028 مصوب گردیده و در وبگاه سامانه ملی اخلاق در پژوهش‌های زیست پزشکی نیز قابل‌مشاهده می باشد.

پروتکل تمرینی

تمرینات در این پژوهش برای گروه تجربی و با رعایت پروتکل‌های بهداشتی مربوط به شرایط کرونا به مدت ۶ هفته، هر هفته ۴ جلسه و هر جلسه ۱/۵ ساعت بود. پروتکل تمرین شامل ۱۰ دقیقه تمرین جامپینگ و سپس ۱۰ دقیقه استراحت بود. در جلسه اول جهت آشنایی آزمودنی‌ها، نحوه‌ی اجرا حرکات شرح داده شد و سپس مربی خبره حرکات آمادگی اولیه را برای آشنایی آزمودنی-ها آموزش داد تا شرکت‌کنندگان با آگاهی مکانی، جهت‌گیری فضایی و کنترل بدن آشنا شدند و این حرکات شامل پریدن روی ترامپولین بود و سرانجام از آزمودنی‌ها خواسته شد که حرکات را به‌صورت فردی انجام دهند و در طول هفته‌های بعدی در طول جلسات تمرین، اجرا کردند (۱۳). در هفته های اول و دوم آموزش قرارگیری دست‌وپا و وضعیت صحیح بدن بر روی ترامپولین پریدن، ایستادن، لی‌لی کردن بر روی ترامپولین برای جلوگیری از آسیب‌دیدگی و در هفته های سوم الی ششم پرش بلند و فرود بر روی ترامپولین، لی‌لی کردن در جهات مختلف بر روی ترامپولین، زدن دست‌ها به هم در بالای سر در حین پرش انجام گردیدند. اصل اضافه‌بار توسط مربی بر مبنای تعداد پرش در هر ست تمرینی اعمال گردید؛ به‌طوری‌که با توجه به شاخص بورگ آزمودنی بر حسب تشخیص خود از درک فشار در ابتدا تعداد پرش‌های کمتری (سختی ملایم) را انجام داده و هر هفته افراد سعی در حفظ و افزایش تعداد و ارتفاع پرش خود در هر ست (محدوده سختی رو به زیاد) را دنبال کردند. گروه کنترل نیز کلیه فعالیت‌های عادی روزانه خود را انجام دادند.

نمونه‌گیری خون و نحوه جمع‌آوری سرم

در شروع مداخله یعنی در مرحله پیش‌آزمون از آزمودنی‌ها خواسته شد تا پس از ۱۰ ساعت ناشتایی شبانه، همگی طی ساعت و روز مشخص اعلام‌شده ۳۰ دقیقه قبل از زمان نمونه‌گیری در داخل سالن ورزشی حضور یابند و پس از حدود ۱۵ دقیقه استراحت از ورید بازویی دست راست هر آزمودنی ۵ سی‌سی خون توسط کادر پزشکی گرفته شد. سپس شرکت‌کنندگان به انجام پروتکل تمرینی پرداختند و نهایتاً ۴۸ ساعت پس از اتمام تمرین در شرایطی مشابه با مرحله پیش‌آزمون نمونه‌گیری از آزمودنی‌ها مجدداً تکرار شد. نمونه‌های خونی در لوله-های مخصوص جمع‌آوری و پس از انتقال به آزمایشگاه سریعاً سانتریفیوژ (با سرعت ۲۰۰۰ دور در دقیقه و به مدت ۱۰ دقیقه) گردیده، سرم به‌دست‌آمده در لوله‌های مجزا در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد نگهداری و برای انجام آزمایشات بعدی مورد استفاده قرار گرفت.

با استفاده از ترازوی عقربه‌ای TCMمدل-TT وزن نمونه‌ها اندازه‌گیری شد؛ بدین‌صورت که آزمودنی‌ها با کمترین پوشش و بدون کفش بر روی ترازو قرار گرفتند و با دید عمودی عدد مشاهده‌شده ثبت گردید. قبل از شروع تمرینات، قد شرکت‌کنندگان به‌طور ایستاده درحالی‌که پاشنه‌ها و باسن و پشت سر به دیوار چسبیده بود با دید افقی پس از چند ثانیه بی‌تحرکی ثبت شد. از تقسیم عدد وزن بر حسب کیلوگرم بر مجذور قد بر حسب متر به دست آمد و برای هر شرکت‌کننده به‌طور مجزا ثبت گردید. برای برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی از آزمون بروس استفاده شد. برای اندازه‌گیری تری گلیسرید و کلسترول از روش آنزیمی کالری متری تک نقطه‌ای به شیوه فتومتری و با استفاده از کیت‌های شرکت پارس آزمون با حساسیت بالا اندازه‌گیری شد. محدوده اندازه‌گیری بین ۱ میلی‌گرم تا ۴۰۰ میلی‌گرم در دسی لیتر بود. برای اندازه‌گیری VLDL، LDL، HDL از روش آنزیماتیک استفاده شد (۱۴).

تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه‌وتحلیل آماری مطالعه حاضر با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۱ انجام شد. در بخش

توصیفی از میانگین و انحراف استاندارد برای توصیف نمونه‌های آماری و در بخش استنباطی نیز از آزمون کلموگروف اسمیرنوف جهت بررسی توزیع نرمال داده‌ها، اختلاف درون‌گروهی از آزمون t همبسته، جهت مقایسه مقادیر آنتروپومتریکی پیش‌آزمون بین گروهی از t مستقل و جهت مقایسه مقادیر پس‌آزمون بین‌گروهی از آزمون آنکوا استفاده شد، همچنین سطح معنی‌داری در مطالعه حاضر $P \leq ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

با توجه به این‌که سطح معنی‌داری در آزمون کلموگروف_اسمیرنوف بیشتر از ۰/۰۵ بود، بنابراین داده‌های مورد بررسی نرمال بودند و از آزمون‌های پارامتریک جهت بررسی داده‌ها استفاده گردید. مقایسه مقادیر متغیرهای مورد بررسی آزمودنی‌ها در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج آزمون t مستقل نشان داد تفاوت معنی‌داری بین مقادیر در پیش‌آزمون وجود نداشت ($P >۰/۰۵$).

جدول ۱. مقایسه اطلاعات دموگرافیک مقادیر پایه (پیش آزمون) در دو گروه تجربی و کنترل

متغیر	گروه	انحراف استاندارد ± میانگین	آماره t	سطح معنی داری
سن(سال)	تجربی(n=۱۰)	۲۰/۸۰ ± ۲/۶۱	۰/۲۰	۰/۱۲
	کنترل(n=۱۰)	۲۰/۹۰ ± ۱/۷۹		
قد(سانتی‌متر)	تجربی(n=۱۰)	۱۵۹/۹۰ ± ۲/۰۲	۰/۱۲	۰/۲۶
	کنترل(n=۱۰)	۱۵۹/۱۰ ± ۱/۳۷		
وزن(کیلوگرم)	تجربی(n=۱۰)	۷۴/۵۰ ± ۲/۱۲	۰/۱۴	۰/۲۱
	کنترل(n=۱۰)	۷۴/۳۰ ±۴/۰۰		
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی‌لیتر/کیلوگرم/دقیقه)	تجربی(n=۱۰)	۴۵/۵۰ ± ۱/۳۱	۰/۶۴	۰/۱۲
	کنترل(n=۱۰)	۴۳/۹۰ ± ۰/۷۳		
LDL (میلی‌گرم بر دسی لیتر)	تجربی(n=۱۰)	۹۲/۹۰ ± ۱/۵۲	۴/۸۷	۰/۸۸
	کنترل(n=۱۰)	۸۹/۶۰ ± ۱/۵		
HDL (میلی‌گرم بر دسی لیتر)	تجربی(n=۱۰)	۵۹/۶۰ ± ۲/۷۵	۳/۶۲	۰/۲۰
	کنترل(n=۱۰)	۵۶/۳۰ ± ۰/۸۲		
کلسترول تام خون (میلی‌گرم بر دسی لیتر)	تجربی(n=۱۰)	۱۸۲/۱۰ ± ۱/۹۶	۱/۳۰	۰/۲۶
	کنترل(n=۱۰)	۱۸۳/۴۰ ± ۲/۴۵		
تری گلیسرید (میلی‌گرم بر دسی لیتر)	تجربی(n=۱۰)	۱۰۸/۳۰ ± ۱/۳۳	۳/۴۴	۰/۲۶
	کنترل(n=۱۰)	۱۰۶/۵۰ ± ۰/۹۷		
BMI (کیلوگرم/مجذور متر)	تجربی(n=۱۰)	۲۹/۴۴ ± ۱/۰۷	۰/۲۲	۰/۵۴
	کنترل(n=۱۰)	۲۹/۰۷ ± ۱/۸۱		

*سطح معنی‌داری برای هر یک از گروه‌های بررسی بیشتر از ۰/۰۵ بود.

از آزمون آماری تی زوجی برای مقایسه متغیرهای مورد بررسی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو گروه تجربی و کنترل استفاده گردید. نتایج آزمون نشان داد که بین مقادیر پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تجربی در شاخص‌های قلبی- عروقی، شاخص توده بدنی و نیمرخ لیپیدی تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($P <۰/۰۵$) اما بین مقادیر پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($P > ۰/۰۵$).

برای بررسی مقادیر پس‌آزمون شاخص‌های مورد بررسی در گروه های تجربی و کنترل در ابتدا برای آزمون برابری واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده شد. نتایج نشان داد که گروه‌ها از واریانس‌های برابری برخوردار هستند و سطح معنی‌داری برای هر یک از گروه‌های بررسی بیشتر از ۰/۰۵ بود. لذا از آزمون آنکوا جهت مقایسه مقادیر پس‌آزمون گروه‌ها استفاده گردید. نتایج آزمون آنکوا در جدول ۳ ارائه شده است. نتایج نشان داد تفاوت آماری معنی‌داری در

میانگین‌های شاخص حداکثر اکسیژن مصرفی بین دو گروه تجربی و کنترل وجود داشت. همچنین گروه تجربی نسبت به گروه کنترل حداکثر اکسیژن مصرفی بیشتری را نشان دادند. برای شاخص توده بدنی نیز تفاوت آماری معنی‌داری در دو گروه تجربی و کنترل وجود داشت و گروه تجربی شاخص توده بدنی کمتری را پس از ۶ هفته تمرین جامپینگ نشان دادند. برای شاخص نیمرخ لیپیدی نیز تفاوت آماری معنی‌داری در میانگین‌های شاخص‌های نیمرخ لیپیدی بین دو گروه تجربی و کنترل وجود داشت. با توجه به میانگین گزارش‌شده گروه تجربی به‌طور معنی‌داری در شاخص HDL میانگین بیشتر و در سه شاخص دیگر میانگین کمتری را نشان دادند (P < ۰/۰۵).

جدول ۲. مقایسه تغییرات درون‌گروهی متغیرهای مورد بررسی در گروه‌های تجربی و کنترل

متغیر	گروه	زمان	(میانگین ± انحراف استاندارد)	Df	آماره t	سطح معناداری (p)
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی‌لیتر/کیلوگرم/دقیقه)	تجربی	پیش‌آزمون	۴۵/۵۰ ± ۱/۳۱	۹	۱/۳۵	❋۰/۰۰۹
		پس‌آزمون	۵۷/۸۰ ± ۱/۳۱			
	کنترل	پیش‌آزمون	۴۳/۹۰ ± ۰/۷۳	۹	۳/۴۳	۰/۲۰
		پس‌آزمون	۴۲/۷۰ ± ۱/۱۵			
BMI (کیلوگرم بر مجذور متر)	تجربی	پیش‌آزمون	۲۹/۴۴ ± ۱/۰۷	۹	۲/۱۴	❋۰/۰۰۲
		پس‌آزمون	۲۷/۳۸ ± ۱/۰۲			
	کنترل	پیش‌آزمون	۲۹/۰۷ ± ۱/۸۱	۹	۱/۴۲	۰/۱۲
		پس‌آزمون	۲۸/۸۴ ± ۱/۸۷			
LDL (میلی‌گرم در دسی لیتر)	تجربی	پیش‌آزمون	۹۲/۹۰ ± ۱/۵۲	۹	۱/۹۲	۰/۰۰۱
		پس‌آزمون	۷۳/۱۰ ± ۳/۸۱			
	کنترل	پیش‌آزمون	۸۹/۶۰ ± ۱/۵۰	۹	۱/۳۲	۰/۲۱۷
		پس‌آزمون	۸۹/۰۰ ± ۲/۳۵			
HDL (میلی‌گرم در دسی لیتر)	تجربی	پیش‌آزمون	۵۹/۶۰ ± ۲/۷۵	۹	۱/۱۹	۰/۰۰۱
		پس‌آزمون	۷۷/۰۰ ± ۳/۰۹			
	کنترل	پیش‌آزمون	۵۶/۳۰ ± ۰/۸۲	۹	۱/۱۷	۰/۲۶۹
		پس‌آزمون	۵۶/۷۰ ± ۰/۹۴			
Cholesterol (میلی‌گرم در دسی لیتر)	تجربی	پیش‌آزمون	۱۸۲/۱۰ ± ۱/۹۶	۹	۸/۳۰	۰/۰۰۱
		پس‌آزمون	۱۶۶/۳۰ ± ۶/۳۲			
	کنترل	پیش‌آزمون	۱۸۳/۴۰ ± ۲/۴۵	۹	۱/۷۶	۰/۱۱
		پس‌آزمون	۱۸۲/۷۰ ± ۲/۹۰			
TG (میلی‌گرم در دسی لیتر)	تجربی	پیش‌آزمون	۱۰۸/۳۰ ± ۱/۳۳	۹	۲/۲۵	۰/۰۰۱
		پس‌آزمون	۹۵/۳۰ ± ۵/۳۵			
	کنترل	پیش‌آزمون	۱۰۶/۵۰ ± ۰/۹۷	۹	۶/۳۱	۰/۵۳
		پس‌آزمون	۱۰۵/۳۰ ± ۱/۲۵			

❋ سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد

جدول ۳. تحلیل آنکوا تفاوت گروه آزمایش و کنترل در نمرات پس‌آزمون متغیرهای مورد بررسی

متغیرهای وابسته	منبع	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	نسبتF	سطح معنی‌داری	نسبت اثر
حداکثر اکسیژن مصرفی	پیش‌آزمون					-	-
	گروه						-
	خطا	۲۶/۲۴	۱۷	۱/۴۲			
LDL	پیش‌آزمون	۷۰/۸۶	۱	۷۰/۸۶	۱۰/۹۴	۰/۰۰۴	۰/۳۹

	گروه	۸۸۱/۹۸	۱	۸۸۱/۹۸	۱۳۶/۲۶	۱/۰۰	۰/۸۸
	خطا	۱۱۰/۰۳	۱۷	۶/۴۷			
HDL	پیش‌آزمون	۳/۴۷	۱	۳/۴۷	۰/۶۵	۰/۰۴	۰/۰۳
	گروه	۱۲۷۵/۵۲	۱	۱۲۷۵/۵۲	۲۳۹/۲۸	۱/۰۰	۰/۹۳
	خطا	۹۰/۶۲	۱۷	۵/۳۳			
کلسترول	پیش‌آزمون	۹۶/۶۴	۱	۹۶/۶۴	۴/۸۳	۰/۰۴	۰/۲۲
	گروه	۱۰۳۴/۲۸	۱	۱۰۳۴/۲۸	۵۱/۷۸	۱/۰۰	۰/۷۵
	خطا	۳۳۹/۵۵	۱۷	۱۹/۹۷			
تری گلیسرید	پیش‌آزمون	۱۲۴/۷۶	۱	۱۲۴/۷۶	۱۴/۳۸	۰/۰۰۱	۰/۴۵
	گروه	۱۰۶/۵۹	۱	۱۰۶/۵۹	۱۲/۲۹	۰/۰۰۳	۰/۴۲
	خطا	۱۴۷/۴۳	۱۷	۸/۶۷			
شاخص توده بدنی	پیش‌آزمون	۱۲/۱۷	۱	۱۲/۱۷	۲۷/۷۳	۱/۰۰	۰/۶۲
	گروه	۰/۴۵	۱	۰/۴۵	۱/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۵
	خطا						

بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج تحقیق حاضر از میان شاخص‌های قلبی عروقی ۶ هفته تمرین جامپینگ سبب افزایش معنی‌دار حداکثر اکسیژن مصرفی در گروه تجربی نسبت به پیش‌آزمون خود و همچنین نسبت به پس‌آزمون گروه کنترل گردید.

نتایج مطالعه حاضر در خصوص حداکثر اکسیژن مصرفی در مطابقت با یافته های چندین بررسی قبلی بود (۱۲، ۱۵، ۱۶) ساهین و همکاران (۲۰۱۶) نشان دادند که تمرین هوازی منظم بر روی یک مینی ترامپولین در بهبود VO2 max از دویدن نیز مؤثرتر می‌باشد (۱۲). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات حاضر سه بار در هفته و به مدت شش هفته با ترامپولین می‌تواند ظرفیت هوازی را در افراد غیر آموزش‌دیده بهبود بخشد. به دنبال یک مداخله ۱۱ هفته‌ای در زنان با شدت بین ۷۰-۸۵٪ HRmax ، ادین و همکاران (۱۹۹۰) بهبود ۴/۴ درصدی در VO2max و ساهین و همکاران (۲۰۱۶) ۷/۸ ٪ بهبود در VO2max با شدت ۷۵٪ HRmax را گزارش نموده اند(۱۲،۱۶). مک گلون و همکاران (۲۰۰۲) دریافتند که پریدن بر روی مینی ترامپولین با تحمل قابل مقایسه‌ای که در هنگام دویدن انجام می‌شود، باعث بار مشابه قلبی-ریوی برای هر دو فعالیت می‌شود (۱۱). در تبیین نتایج افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی نیز می‌توان گفت که افزایش در Vo2 max ممکن است ناشی از بهبود در حمل و تحویل اکسیژن به عضلات اسکلتی از طریق افزایش دانسیته مویرگی و میتوکندریایی (Mitochondria) و افزایش برداشت اکسیژن توسط عضلات باشد (۱۷). همچنین از عوامل احتمالی دیگر افزایش Vo2 max به دنبال تمرینات جامپینگ را می‌توان به تبدیل برخی تارهای عضلانی تند انقباض به کند انقباض نسبت داد که سبب افزایش توان هوازی می‌گردد. افزایش Vo2 max به دنبال تمرینات ترامپولین می‌تواند به علت مشارکت بیشتر توده عضلانی فعال بخش‌های مختلف بدن، افزایش استقامت عضلانی، تأخیر در خستگی، بهبود در عملکرد ریه و استفاده بیشتر اکسیژن در سطح سلولی باشد. مطالعات نشان داده است که اکسیداسیون پیرواتها و اسیدهای چرب برای تولید انرژی به دلیل افزایش ظرفیت عضلانی، با ورزش‌های مکرر و طولانی‌مدت بهینه می‌شود. این را می‌توان به افزایش پروتئین‌های میتوکندری نسبت داد، و در نتیجه فعالیت آنزیم‌های اکسیداتیو افزایش می‌یابد. دو هفته تمرین با

شدت بالا توانسته فعالیت سیترات سنتاز (Citrate synthase) را ۴۳٪ افزایش دهد. به‌عنوان‌مثال، یک برنامه آموزش هشت‌هفته‌ای روی تردمیل، نه‌تنها از نظر کیفی، بلکه از نظر کمی نیز میتوکندری را بهبود بخشیده است.

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده تحقیق حاضر، ۶ هفته تمرین جامپینگ بر شاخص توده بدنی تأثیر معنی‌داری داشت و سبب کاهش معنی‌دار آن در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل شد. نتایج حاصل با نتایج پژوهش‌های شاه و همکاران (۲۰۱۸)، علیزاده و همکاران(۲۰۱۶) و کوپیک و همکاران (۲۰۱۴)(۱۳، ۱۵، ۱۸) همسو و با نتایج ون و همکاران (۲۰۱۸) و حقیقی و همکاران (۱۳۹۴) ناهمسو است (۱۹،۲۵). تأثیر چهار هفته تمرینات ریباند سه بار در هفته در روزهای غیر متوالی به مدت چهار هفته و ۴۰ دقیقه هر جلسه بر شاخص‌های توده بدنی در ۶۴ آزمودنی دارای اضافه‌وزن در دو گروه رژیم غذایی و تمرینات ترامپولین به همراه پروتکل رژیم غذایی، توسط شاه و همکاران (۲۰۱۸) بررسی و نتایج نشان داد تمرینات باعث کاهش وزن و کاهش شاخص توده بدنی در گروه ریباند به همراه پروتکل رژیم غذایی شده است (۱۸). علیزاده و همکاران (۲۰۱۶) تأثیر بیست هفته تمرین، هر هفته چهار جلسه و هر جلسه ۱/۵ ساعت تمرینات ترامپولین شامل پرش با یک‌پا و دو پا، حرکات نشسته و ایستاده را بر شاخص توده بدن ۳۸ دانش‌آموز پسر ۱۴- ۱۱ ساله بررسی نمودند و کاهش معنی‌داری شاخص توده بدنی را گزارش کردند (۱۳). اما ون و همکاران (۲۰۱۸) ناهمسو با نتایج پژوهش حاضر گزارش کردند فعالیت فیزیکی مینی ترامپولین به مدت ده هفته بر ۵۷ کودک ۵–۳ سال (۳۱ پسر، ۲۶ دختر) تفاوت معنی‌داری در شاخص توده بدنی بین گروه کنترل و مداخله را نشان نداد (۱۹). پژوهش حقیقی و همکاران (۱۳۹۴) نیز نشان داد تمرینات منتخب (ترامپولین) بر ترکیب بدنی دختران کم‌توان ذهنی که به مدت شانزده هفته در دو گروه کنترل و تجربی (چهار جلسه در هفته) نتوانسته سبب تغییر معنادار در وزن و شاخص توده بدن شود (۲۰). در مورد تأثیر تمرین با ترامپولین مزایای متعددی در نظر گرفته‌شده است که از آن جمله می‌توان کاهش فشار بر روی مفاصل، بهبود سیستم قلبی- عروقی، کاهش وزن، افزایش قدرت عضلات، بهبود دامنه حرکتی مفاصل، ثبات بدن، پاسخ هماهنگی عضلات، درک فضایی، افزایش گردش اکسیژن در بافت‌ها، افزایش گردش لنف در میان غدد لنفاوی، افزایش ظرفیت اکسیژن و بهبود احساس تعادل را بیان کرد و همچنین سبب افزایش انرژی، نشاط، و حس حیات می‌باشد و بعلاوه باعث بهبود تعادل در افراد می‌شود (۲۱). در تبیین نتایج پژوهش حاضر می‌توان گفت که تمرینات جامپینگ با توجه به ماهیت خود می‌تواند سبب تغییر در حجم توده-های بدنی شود، به‌طوری‌که سبب افزایش توده بدون چربی و کاهش توده چربی شود و همچنین بر اساس تحقیقات بهره‌مندی پایین‌تر افراد چاق از سطوح استراحتی آدیپونکتین پلاسما (Plasma adiponectin) با میزان سوخت‌وساز چربی پایین‌تر نسبت به افراد لاغر، ثابت‌شده است. به‌طوری‌که افزایش آدیپونکتین‌ها با افزایش سوخت‌وساز چربی همراه است و همچنین شواهد حاکی از آن است که به هنگام انجام فعالیت‌های بدنی میزان کاتکولامین‌ها (Catecholamines) و هورمون رشد افزایش می‌یابد که خود میزان لیپولیز را افزایش می‌دهند. از سوی دیگر بر اثر تمرینات هوازی مانند جامپینگ تراکم گیرنده‌های بتا آدرنرژیک در سطح سلولی بافت چربی، افزایش‌یافته و در نتیجه، حساسیت آن‌ها را در برابر فرایند لیپولیز (Lipolysis) بهبود می‌بخشد (۲۲).

بر اساس نتایج ۶ هفته تمرین جامپینگ در مقادیر شاخص‌های نیمرخ لیپیدی شامل LDL، HDL، کلسترول و تری گلیسرید تأثیر معنی‌دار داشت و سبب افزایش معنی‌دار سطح HDL و کاهش معنی‌دار سطوح LDL، کلسترول و تری‌گلیسرید پس‌آزمون گروه تجربی

نسبت به پیش‌آزمون خود و پس آزمون گروه کنترل شد. نتایج همسو با نتایج ساهین و همکاران (۲۰۱۸)، علیزاده و همکاران (۲۰۱۶) و ریگایگ و همکاران (۲۰۱۵) (۱۲، ۱۳، ۲۳)؛ اما ناهمسو با یافته‌هایپربهاکاران و همکاران (۱۹۹۹، ادین و همکاران (۱۹۹۰)، توماسونی و همکاران (۱۹۸۵) و حقیقی و همکاران (۱۳۹۴) بود (۱۶، ۱۷، ۲۰، ۲۴). علیزاده و همکاران (۲۰۱۶) با بررسی تأثیر ۲۰ هفته تمرین ترامپولین شامل ۴ جلسه تمرین ۱/۵ ساعت در هر هفته بر مقادیر پیکرشناسی دانش‌آموزان پسر ۱۴ تا ۱۱ ساله ایرانی کاهش معنی‌دار درصد چربی در پس‌آزمون گروه تجربی نسبت به پیش‌آزمون خود و همچنین نسبت به گروه کنترل را گزارش نمودند (۱۳). ریگایگ و همکاران (۲۰۱۵) نیز با بررسی تأثیر یک برنامه تمرینی ورزشی بر ترکیب بدنی و پارامترهای ظرفیت هوازی در کودکان چاق تونسی در یک تمرین هوازی ۱۶ هفته‌ای (چهار جلسه ۶۰ دقیقه در هفته با ۸۵-۷۰٪ حداکثر ضربان قلب) افزایش در توده بدون چربی در هر دو گروه را مشاهده نمودند (۲۳). مشخص‌شده است که، برای دریافت اکسیژن قابل‌مقایسه، کار فیزیکی روی یک ترامپولین ۶۸٪ بیشتر از تردمیل است و در مقایسه با یک گروه در حال اجرا و یک گروه کنترل، ترامپولینینگ منجر به تخلیه مجدد قابل‌توجه چربی بدن می‌شود (۱۳). کاهش وزن بدن به‌صورت چربی بدن بر اساس تعادل انرژی منفی است. مصرف غذا در هیچ‌یک از مطالعات موجود کنترل نشده و در مطالعه حاضر نیز نظارت نشده است و از دست دادن چربی بدن در گروه مداخله ممکن است به دلیل تعادل منفی انرژی باشد (۲۶). اما در تضاد با نتایج تحقیق حاضر پرابهاکاران و همکاران (۱۹۹۹) نیز طی بررسی پروتکل تمرینی ۱۴ هفته‌ای، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۵۰-۴۵ دقیقه نشان دادند که HDL و همچنین نسبت HDL به LDL در گروه تمرین مقاومتی در مقایسه با حالت پایه کاهش نشان داده و هیچ تفاوتی در تری‌گلیسرید مشاهده نشد (۲۴). حقیقی و همکاران (۱۳۹۴) نیز طی پژوهشی اثر هشت هفته تمرین هوازی با دو حجم متفاوت (سه جلسه تمرین در هفته به مدت ۴۵ دقیقه و چهار جلسه تمرین در هفته به مدت ۴۰ دقیقه) بر نیمرخ لیپیدی در دختران کم‌توان ذهنی را مقایسه نموده و تفاوت معناداری را در نیمرخ لیپیدی گروه‌ها گزارش نکردند (۲۵). در تفسیر نتایج به‌دست‌آمده شاید بتوان گفت تمرینات جامپینگ با بهره‌گیری از تأثیر زمانی تمرینی و همچنین اعمال حجم زیادی از تمرین در مدت کوتاه سبب تغییر در سطوح نیمرخ لیپیدی شده است و از تأثیرات تمرینات جامپینگ کاهش وزنی است که شرکت‌کنندگان تجربه کرده‌اند. احتمال می‌رود که آمادگی نسبی بدنی در این ورزشکاران آن‌ها را مستعد کاهش وزن قرار داده است و شرکت در این پروتکل تمرینی سبب کاهش معنی‌داری در وزن آن‌ها شده است و از این طریق و با سوزاندن و دفع لیپوپروتئین‌های با چگالی پایین و افزایش لیپوپروتئین‌های با چگالی بالا این امر محقق شده باشد. جامپینگ جایگاه خاصی را در بین تمرینات مقاومتی دارد. این تمرینات تأثیر مطلوبی بر روی سیستم قلبی_عروقی داشته، ظرفیت شش‌ها و استقامت کلی بدن را افزایش می‌دهد. چربی احشایی را کاهش داده و اعضای درونی بدن را تقویت می‌کند. تمرین بر روی ترامپولین، تقویت مجموع عضلات سراسر بدن را بدنبال دارد و بااین‌حال مناسب تمامی افرادی که به دنبال شیوه‌ای مؤثر برای کاهش وزن و یا بهبود شرایط فیزیکی هستند، می باشد. برخلاف پرش‌های معمولی ترامپولین، در اینجا بالاتنه خم‌شده و ثابت نگه‌داشته می‌شود، درحالی‌که فقط پاها حرکات پرشی را انجام می‌دهند. مطالعات موجود در مورد ریباند ترمپولین نشان می‌دهد که بار بیومکانیکی هنگام پریدن روی ترامپولین کمتر از دویدن با همان ضربان قلب است (۲۷). این دسته از تمرینات فیتنس (Fitness) باعث چربی سوزی سریع، به معنای کاهش وزن

دلخـــواه و جلـــوگیری از مشـــکلات ســـلامتی می‌شـــود و همچنین برای کار درمانی و حتی دفع سنگ مثانه و کلیـه تحت نظارت پزشـکان بـه علاقه‌منـدان پیشـنهاد می‌شـود (۲۸).

نتایج پـژوهش حاضـر نشـان داد کـه ۶ هفتـه تمـرین جامپینگ بر شاخص‌های قلبی- عروقی، نیمـرخ لیپیـدی و همچنین شاخص توده بدن تأثیر معنـی‌داری دارد و گـروه تجربی که تمرینات جامپینگ را بـه مـدت ۶ هفتـه انجـام داده بودند نسبت به گروه کنترل میانگین‌های بهتری را به دست آوردند و به نظر می‌رسد که تمرینـات جامپینـگ بـا توجـه به‌شـدت و همچنـین سـازوکارهای تأثیرگـذاری کاربردهای مهمـی در دوران کرونـایی بـرای افـراد چـاق و دارای اضافه‌وزن داشته باشد. نتایج بررسی نشان مـی‌دهـد که آموزش منظم پـرش بـا ترامپـولین مـی‌توانـد بـه‌عنوان جایگزینی برای ورزش‌های دیگر برای انجام بصورت فـردی و یا گروهی بر اساس توصیه‌های سازمان جهانی بهداشـت (World Health Organization) باشد.

تشکر و قدردانی

ایـن مقالـه ماحصـل پایـان نامـۀ کارشناسـی ارشـد فیزیولوژی ورزش "در دانشگاه سیستان و بلوچستان است. از دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشگاه صنعتی اصـفهان و مرکـز تربیـت بـدنی آن، مربیـان و ورزشـکاران و همـۀ شرکت کنندگان داوطلب سپاسگزاری به عمل می آید.

References

1. Nayebifar S, Afzalpour M, Saghebjoo M, Hedayati M, Shirzaee P. The effect of aerobic and resistance trainings on serum C-Reactive Protein, lipid profile and body composition in overweight women. Modern Care Journal. 2011;8
2. Karakollukçu M, Aslan C, Paoli A, Bianco A, Sahin F. Effects of mini trampoline exercise on male gymnasts' physiological parameters: a pilot study. J Sports Med Phys Fitness. 2015;55(7-8):730-4.
3. Amanda K. Functional Exercise Training with the jumping Suspension Trainer in a Dysfunctional, Elderly Population 2014.
4. Banz WJ, Maher MA, Thompson WG, Bassett DR, Moore W, Ashraf M, et al. Effects of resistance versus aerobic training on coronary artery disease risk factors. Experimental Biology and Medicine. 2003;228(4):434-40.
5. Taghian F, Kargarfard M, Kelishadi R. Effects of 12 Weeks Aerobic Training on Body Composition, Serum Homocysteine and CRP Levels in Obese Women. Journal of Isfahan Medical School. 2011;29
6. Kordi M, Abedinzadeh S. The Effect of Eight Weeks of Jumping Training on Improvement of Balance and Core Stability System of Female. Tolooebehdasht. 2018;16(5):77-85.
7. Moran J, Ramirez-Campillo R, Granacher U. Effects of jumping exercise on muscular power in older adults: a meta-analysis. Sports Medicine.٥٧-٢٨٤٣:(١٢)٤٨;٢٠١٨ .
8. Colado JC, García-Massó X, González L-M, Triplett N, Mayo C, Merce J. Two-leg squat jumps in water: an effective alternative to dry land jumps. International journal of sports medicine. 2010;31(02):118-22.
9. Zhao R, Zhao M, Zhang L. Efficiency of jumping exercise in improving bone mineral density among premenopausal women: a meta-analysis. Sports medicine. 2014;44(10):1393-402.
10. Shiratori K, Mori H, Hoshino Ji, editors. The trampoline entertainment system for aiding exercise .Proceedings of the 8th International Conference on Virtual Reality Continuum and its Applications in Industry; 2009.
11. McGlone C, Kravitz L, Janot JM. Rebounding: A low-impact exercise alternative. ACSM's Health & Fitness Journal. 2002;6(2):11-5.
12. Şahin G, Demir E, Aydın H, Şahin G, Demir E, Aydın H. Does mini-trampoline training more effective than running on body weight, body fat, VO2 max and Vertical Jump in Young Men. International Journal of Sports Science. 2016;6(1):1-5.
13. Aalizadeh B, Mohammadzadeh H, Khazani A, Dadras A. Effect of a trampoline exercise on the anthropometric measures and motor performance of adolescent students. International journal of preventive medicine. 2016;7.
14. Zahabi G, Barari A, Ahmadi M. Effect of Concurrent Training on Paraoxonase Activity Levels and Some of the Lipid Plasma Markers in the Blood of Women without Exercise Activity. Journal of

Paramedical Sciences & Rehabilitation. 2015;4(1):15-23.
15. CopiC N, Dopsaj M, IvanoviC J, NešiC G, JariC S. Body composition and muscle strength predictors of jumping performance: differences between elite female volleyball competitors and nontrained individuals. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2014;28(10):2709-16.
16. Edin JB, Gerberich SG, Leon AS, McNally C, Serfass R, Shaw G, et al. Analysis of the training effects of minitrampoline rebounding on physical fitness, body composition, and blood lipids. J Cardiopulm Rehabil Prev. 1990;10(11):401-8.
17. Tomlinson s. The usefulness of Rate Pressure Product(RPP) for cardiat Rehabilitation Exereise perescription. Internal med Res open J. 2017;2(1):1.
18. Shah MR, Parab SA. Effect of rebound exercises in overweight individuals on bmi, waist-hip ratio and lung functions: randomized control trial. International Journal of Scientific Research in Science and Technology. 2018;4(5):1837-43.
19. Wen X, Zhang Y, Gao Z, Zhao W, Jie J, Bao L. Effect of mini-trampoline physical activity on executive functions in preschool children. BioMed research international. 2018.
20. Haghighi A, Ghabdian T, Damavandi M, Hosseini Kakhk A, Yousefnia Darzi F. Effect of selected trainings on muscle function and body composition in girls with mental retardation. Journal of Paramedical Sciences & Rehabilitation. 2015;4(1):83-91.
21. Farkhondeh F, Khoshraftar Yazdi N, Mohammadi M, Ghasedi M. The effect of mini-trampoline exercises on pain and function in women with osteoarthritis of the knee. Third National Conference on Sports Science with Approach to Sports, Health, Society; Shahid Chamran University of Ahvaz2021. p. 25-6.
22. Madani P, Mohsen Avandi S, Haghshenas R, Pakdel A. Combined effect of eight weeks high intensity resistance training with ginger supplementation on waist to hip ratio, body composition and body mass in obese women. Koomesh. 2017:286-93.
23. Regaieg S, Charfi N, Kamoun M, Ghroubi S, Rebai H, Elleuch H, et al. The effects of an exercise training program on body composition and aerobic capacity parameters in Tunisian obese children. Indian journal of endocrinology and metabolism. 2013;17(6):1040.
24. Prabhakaran B, Dowling EA, Branch JD, Swain DP, Leutholtz BC. Effect of 14 weeks of resistance training on lipid profile and body fat percentage in premenopausal women. British journal of sports medicine. 1999;33(3):19
25. Haghighi A, Gelardi N, Hamedinia MR. The Effect of an Aerobic Exercise Program with Two Different Volumes on Some Risk Factors of Cardiovascular Diseases in Mentally Retarded Girls. Journal of Sport Biosciences. 2015;7(2):241-59.
26. Witassek C, Nitzsche N, Schulz H. The Effect of Several Weeks of Training with Mini-Trampolines on Jump Performance, Trunk Strength and Endurance

and jumping. Journal of Applied Physiology. 1980;49(5):881-7.
28. Gutin B, Yin Z, Humphries MC, Barbeau P. Relations of moderate and vigorous physical activity to fitness and fatness in adolescents. The American journal of clinical nutrition. 2005;81(4):746-50.
Performance. German Journal of Sports Medicine/Deutsche Zeitschrift fur Sportmedizin. 2018;69
27. Bhattacharya A, McCutcheon E, Shvartz E, Greenleaf J. Body acceleration distribution and O2 uptake in humans during running

Effect of Trampoline rebound exercises on cardiovascular indices, body mass index, and lipid profile of obese and overweight women

Piri M[1], Batavani Mr[2]*, Ghofrani M[3], Mohammaddoost O[4]

1. MSc, Department of Sport Sciences, Faculty of Educational Sciences, University of Sistan & Baluchestan, Zahedan, Iran

2. Assistant professor, Physical Education and Sport Sciences, PhD, Center of Physical Education, Isfahan University of Technology, Isfahan 84156-83111, Iran, batavani@iut.ac.ir

3. Associate Professor, Department of Sport Sciences, Faculty of Educational Sciences, University of Sistan & Baluchestan, Zahedan, Iran

4. Coach, Department of Sport Sciences, Faculty of Educational Sciences, University of Sistan & Baluchestan, Zahedan, Iran

Received: *2022/04/04* Accepted: *2022/05/16*

Abstract

Background: Trampoline rebound is one of the recent interesting exercises. The present study aimed to investigate the effect of six weeks of trampoline rebound exercises on cardiovascular indices, body mass index, and lipid profile of obese and overweight women.

Materials and Methods: The statistical population of the present quasi-experimental study consisted of 20 obese and overweight women in Zahedan ((BMI) ≥27.5 kg/m2), and randomly assigned to two groups of exercise (n=10) and control (n=10). The subjects participated in four 90-min sessions of rebound trampoline exercises for six weeks using a trampoline mat. Physiological, BMI, and lipid parameters were measured in two stages of pre-test and post-test. Data were analyzed in SPSS software (version 21) using independent and dependent t-test, as well as an ANCOVA test. A p-value less than 0.05 was considered statistically significant.

Results: The results demonstrated a significant decrease in post-test values of LDL (from 92.90±1.52 to 73.10±3.81), cholesterol (from 182.10±1.96 to 166.30±6.32), triglyceride (from 108.30±1.33 to 95.30±5.35), and body mass index (29.44±1.07 to 27.38±1.02), as well as a significant increase in HDL (from 59.60±2.75 to 77.00± 3.09) and Vo2max (from 45.50±1.31 to 57.80±1.31) in posttest of the training group, compared to their pre-test (P<0.05). Furthermore, there were the same changes in these parameters in the exercise group, compared to the post-test values of the control group (P<0.05).

Conclusion: As evidenced by the results of this study, six weeks of trampoline rebound training had beneficial effects on controlling lipid profile, cardiovascular indices, and body mass index of obese and overweight women. This training protocol is suggested to improve these indicators in the same groups with obesity and overweight, especially for the variety of exercises.

Keywords: Cardiovascular indices, Lipid profile, Obese and overweight women, Trampoline rebound.

Citation: Piri M, Batavani Mr, Ghofrani M, Mohammaddoost O. Effect of Trampoline rebound exercises on cardiovascular indices, body mass index, and lipid profile of obese and overweight women. Yafte. 2022; 24(1):24-37.