DOI: 10.48305/jrrs.2022.31047 Published by Vesnu Publications

راهنمای تجویز ورزش برای افزایش وزن در مبتلایان به لاغری مزاجی: مرور مفهومی

مهسا کاظمی[۱]، پرنیان نمیرانیان[۱]، نعیمه شیخ حسینی[۱]، سحر صراف بانک[۲]، زهرا سادات رضاییان[۳]

مقاله مروری

چکیده

مقدمه: لاغری مزاجی (Constitutional thinness یا CT) حالتی از لاغری است که در آن هیچ نشانه‌ای از سوء تغذیه وجود ندارد. هدف از انجام پژوهش حاضر، مرور شواهد موجود در مورد تأثیر ورزش در افزایش وزن افراد مبتلا به این نوع لاغری بود.

مواد و روش‌ها: کلیه مقالات فارسی و انگلیسی زبان، بدون هرگونه محدودیت در زمان انتشار یا نوع مقاله، در پایگاه‌های داده ملی و بین‌المللی بین ماه‌های مهر تا آذر سال ۱۴۰۱ در مرکز تحقیقات اختلالات اسکلتی- عضلانی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان مورد جستجو قرار گرفت. بدین منظور، از کلمات کلیدی «لاغری مزاجی، ورزش، تمرین، توده چربی، توده بدون چربی، فعالیت بدنی، شاخص توده بدن، وزن و افزایش وزن» استفاده گردید.

یافته‌ها: به نظر می‌رسد تاکنون در زمینه تأثیر ورزش بر افزایش وزن و شاخص توده بدن (Body mass index یا BMI) این افراد، مطالعه‌ای صورت نگرفته باشد.

نتیجه‌گیری: تأثیر احتمالی ورزش منظم در مبتلایان به CT بر پایه مبانی نظری تأثیر ورزش بر سیستم‌های مختلف بدن به بحث گذاشته شد. پیشنهاد می‌شود مطالعات بالینی در زمینه تأثیر ورزش در افزایش وزن این افراد طراحی و اجرا گردد.

کلید واژه‌ها: لاغری مزاجی؛ وزن؛ ورزش؛ تمرین؛ فعالیت بدنی

ارجاع: کاظمی مهسا، نمیرانیان پرنیان، شیخ حسینی نعیمه، صراف بانک سحر، رضاییان زهرا سادات. **راهنمای تجویز ورزش برای افزایش وزن در مبتلایان به لاغری مزاجی: مرور مفهومی.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۴۰۱؛ ۱۸: ۹-۱۶۳.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۷/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۹/۱۴ تاریخ چاپ: ۱۴۰۱/۱۰/۱۵

مقدمه

بر خلاف این که تمرکز بیشتر مطالعات موجود در زمینه تأثیر ورزش و رژیم غذایی بر شاخص توده بدنی (Body mass index یا BMI) و کاهش وزن افراد مبتلا به چاقی (Obesity) یا اضافه وزن (Over-weight) است (۶-۱)، اما گروه بسیار محدودی از تحقیقات نیز به به مسأله افزایش وزن توجه دارند (۱۶-۷). در این پژوهش‌ها دو نوع لاغری مورد توجه قرار گرفته است که شامل بی‌اشتهایی عصبی (Anorexia nervous) و لاغری مزاجی (Constitutional thinness یا CT) می‌باشد (۷). لاغری بر اساس تعریف سازمان جهانی بهداشت (WHO یا World Health Organization)، به شرایطی اطلاق می‌شود که BMI فرد کمتر از ۱۷ باشد (۱۸، ۱۷). CT حالتی از لاغری است که در آن هیچ نشانه‌ای از سوء تغذیه مشاهده نمی‌شود (۹، ۸). CT به عنوان حالت کاملاً متضاد با چاقی در نظر گرفته می‌شود (۱۰) و بر خلاف بی‌اشتهایی عصبی (Anorexia nervous) یا سایر اختلالات مرتبط با وزن کم، وضعیت غیر آسیب‌شناختی (Non-pathological) بدون ویژگی‌های روان‌شناختی همچون بیزاری از غذا (Cibophobia)، امتناع از پرخوری (Refusal to overeat)، اعتماد به نفس پایین (Low self-confidence)، کمال‌گرایی (Perfectionism) و نارضایتی از بدن (Body dissatisfaction) تعریف می‌شود (۱۱). در مستندات علمی توجه چندانی به این اختلال غیر کشنده (Non-fatal)، که اولین بار به صورت نظام‌مند در سال ۱۹۳۰ معرفی گردید (۱۹)، نشده است که شاید به دلیل شیوع نسبتاً پایین آن می‌باشد که در مردان کمتر از ۰/۴ درصد و در زنان کمتر از ۲/۷ درصد است (۶).

مشخصه افراد مبتلا به CT، عدم ابتلا به اختلالات خوردن و سایر بیماری‌های همراه مانند قطع سیکل قاعدگی (Amenorrhoea) می‌باشد (۲۴-۶). در این افراد، تیتر پلاسمایی هورمون‌های مختلف و عوامل مرتبط با آن‌ها مانند فاکتور رشد مشابه انسولین I (Insulin-like growth factor-1 یا IGF-1)، استرادیول، هورمون‌های رشد، تری‌یدوتیرونین (Triiodothyronine یا T3)، کورتیزول، Luteinizing hormone (LH) و Follicle-stimulating hormone (FSH) در محدوده طبیعی قرار دارد؛ هرچند سطح لپتین (Leptin) در افراد مبتلا به بی‌اشتهایی عصبی و افراد دارای وزن، طبیعی است (۲۳، ۲۰) و به تازگی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیوتراپی، مرکز تحقیقات اختلالات اسکلتی و عضلانی و کمیته تحقیقات دانشجویی دانشجویان توان‌بخشی و گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- دانشیار، گروه تغذیه، دانشکده تغذیه و علوم غذایی و مرکز تحقیقات تغذیه و امنیت غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- استادیار، مرکز تحقیقات اختلالات اسکلتی- عضلانی، پژوهشکده تحقیقات توانبخشی و گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

نویسنده مسؤول: زهرا سادات رضاییان؛ استادیار، مرکز تحقیقات اختلالات اسکلتی- عضلانی، پژوهشکده تحقیقات توانبخشی و گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: zrezaeian@rehab.mui.ac.ir

بالاتر بودن سطح ناشتای T3 آزاد و پایین‌تر بودن متوسط سطح کورتیزول ۲۴ ساعته در آن‌ها گزارش شده است (۲۳). افراد مبتلا به CT ورزش بیش از حد انجام نمی‌دهند و در برابر افزایش وزن مقاوم هستند؛ به نحوی که ثبات وزنی قابل توجهی دارند (۲۳، ۲۱، ۱۹).

میزان چربی افراد مبتلا به CT نسبت به مبتلایان به بی‌اشتهایی عصبی بیشتر (۲۳–۱۹) و نسبت به متوسط جامعه کمتر است؛ در حالی که میزان چربی آن‌ها در محدوده طبیعی قرار دارد (۲۳، ۲۰، ۹). بنابراین، این افراد هرچند کم‌وزن هستند، اما کم‌چربی (Under-fat) نیستند (۲۳، ۲۱–۱۹، ۹) با توجه به این که توده بدون چربی (Fat-free mass یا FFM) در CT و کم‌اشتهایی عصبی شبیه به هم است (۲۳، ۲۰، ۱۹)، احتمالاً توده چربی طبیعی آن‌ها، منجر به پروفایل سالم (۲۰) و مقاومت آنان در برابر افزایش وزن می‌شود (۲۳). پایین بودن FFM در مبتلایان به CT، پایین بودن معنی‌دار نرخ متابولیسم پایه (Resting metabolic rate یا RMR) را به خوبی توضیح می‌دهد (۲۰). احتمالاً با بالاتر بودن تیتر ناشتای T3 آزاد در این افراد (۲۳)، بتوان بالاتر بودن معنی‌دار سطح RMR و مصرف انرژی کل (Total energy expenditure یا TEE) آن‌ها در صورتی که به FFM تطبیق (Adjusted) داده شود (به ترتیب نسبت RMR/FFM و TEE/FFM) را نسبت به مبتلایان به بی‌اشتهایی عصبی و افراد با وزن طبیعی توجیه کرد (۲۰). فنوتیپ غیر معمول (Untypical) ترکیب بدنی در CT می‌تواند ناشی از مکانیسم‌های فیزیولوژیک باشد که با متابولیسم انرژی در آن‌ها –که متفاوت اما متوازن می‌باشد– در هم آمیخته است (۲۳).

جرم عضلانی (Muscle mass) اصلی‌ترین بخش قابل تغییر FFM می‌باشد. فنوتیپ عضلانی خاصی در افراد دارای CT شناسایی شده است که در بیوپسی عضلانی، نقص‌هایی در ذخیره انرژی در فیبرهای عضلانی تأیید می‌کند و تا حدی در مقاومت در برابر افزایش وزن نقش دارد (۹). همچنین، به نظر می‌رسد در افراد دارای CT نسبت به افراد دارای BMI طبیعی، جرم عضلانی میانگین مساحت سطح مقطع عضلات اسکلتی و همه انواع فیبرهای عضلانی کمتر است (۲۰، ۱۴، ۱۳) و پروفایل هوازی آن‌ها به واسطه ذخیره مویرگی کمتر، سطح پایین‌تر فعالیت آنزیم سنتز سیترات (Citrate synthase enzyme)، کمتر بودن نسبت فیبرهای عضلانی نوع I (کند هوازی) و بالاتر بودن نسبت فیبرهای عضلانی نوع II (سریع گلیکولیتیک) (۱۴، ۱۳) و محتوای گلیکوژنی کمتر عضلات (۱۳)، کمتر است. علاوه بر این، این افراد سلول‌های چربی (Adipocyte) کمتری دارند و میتوکندری‌های بافت چربی آن‌ها ظرفیت تنفسی بالاتری دارد (۱۲).

با وجود متابولیسم انرژی متعادل (Equilibrated energy metabolism) و وزن ثابت مبتلایان به CT در دامنه پایینی نمودار منحنی رشد و پریود فیزیولوژیک زنان (Growth curve and physiological menses for females)، BMI این افراد مشابه با افراد مبتلا به بی‌اشتهایی عصبی است (۲۰، ۱۹، ۶). در بی‌اشتهایی عصبی، فرد تا قبل از بروز بیماری، وزن و BMI طبیعی دارد؛ در حالی که در CT، BMI فرد در تمام دوران رشد تا ۱۸ سالگی بسیار پایین می‌باشد (۲۲، ۲۰). از آن‌جایی که FFM در افراد مبتلا به CT به طور معنی‌داری کمتر از میزان متوسط جامعه است (۲۳، ۲۰، ۱۹)، فنوتیپ عضلانی آن‌ها احتمال پایین بودن سطح آمادگی عضلانی (Muscular fitness) در آن‌ها را قوت می‌بخشد. جرم عضلانی مناسب، یکی از نشانگرهای سلامتی به شمار می‌رود (۲۶، ۲۵). چاقی و پایین بودن سطح آمادگی عضلانی، خطر بروز مشکلات قلبی– متابولیسمی (Cardiometabolic risk) را در نوجوانان افزایش می‌دهد (۲۵). به عنوان مثال، پوکی استخوان به عنوان اصلی‌ترین بیماری مرتبط (Comorbidity) با CT مطرح شده است (۲۳، ۶). زنان جوان مبتلا به CT بیشتر در خطر کاهش جرم استخوان قرار دارند؛ در حالی که کارایی استخوان در آن‌ها در محدوده طبیعی است (۲۳). به نظر می‌رسد در استخوان تیبیای زنان مبتلا به CT در مقایسه با گروه شاهد، پیکربندی استخوانی (Bone configuration) ضعیف‌تر و مقاومت استخوانی، استحکام استخوان در برابر شکستگی و سطح مقطع استخوانی کمتر باشد که شاید کاهش ذخایر معدنی استخوان (Bone mineral density یا BMD) به دلیل پایین‌تر بودن قدرت عضلات این افراد می‌باشد (۲۳، ۱۵). این مشکل بر روی کیفیت زندگی (Quality of life یا QoL) این افراد تأثیر می‌گذارد؛ هرچند مشخص شده است که انجام ورزش منظم حتی با شدت کم (در حد پیاده‌روی روزانه)، می‌تواند باعث افزایش BMD و کاهش خطر شکستگی در زنان لاغر شود (۱۶)، اما تاکنون مطالعه‌ای که اثر ورزش را در سلامت استخوان و سایر بافت‌های سیستم عضلانی– اسکلتی در افراد مبتلا به CT نشان دهد، یافت نشد.

بر خلاف افراد مبتلا به بی‌اشتهایی عصبی، مبتلایان به CT اغلب از وزن پایین خود ناراضی هستند (۲۰، ۱۹، ۹، ۶) و برای افزایش وزن، مشاوره‌های درمانی می‌گیرند (۹). بر اساس شواهد به دست آمده از تحقیقات حیوانی، تغییر در سطح متعادل شدن متابولیسم انرژی در این افراد، وزن آن‌ها را در سطح پایینی حفظ می‌کند (۲۰) و تغییر رژیم غذایی به افزایش وزن آن‌ها کمکی نمی‌کند (۲۷، ۱۱، ۹، ۸). این افراد با وجود زندگی در محیط مدرن و مستعدکننده چاقی، در برابر افزایش وزن مقاومت نشان می‌دهند (۲۰، ۱۱). آن‌ها حتی با استفاده از رژیم غذایی سرشار از چربی (High-fat diet)، افزایش وزنی ندارند (۹)؛ هرچند در صورت تغذیه بیش از حد (Overfeeding)، ذخایر تری‌گلیسیرید (Triglyceride یا TG) درون عضلانی آن‌ها افزایش می‌یابد (۷). بالا بودن نسبت TEE/FFM در مبتلایان به CT، آن‌ها را از افراد با وزن طبیعی متمایز می‌کند و می‌تواند دلیلی برای مقاومت آن‌ها در برابر افزایش وزن باشد (۲۰). بنابراین، افزایش FFM ممکن است عامل کلیدی در رسیدن به وزن مطلوب در این افراد محسوب شود (۱۹).

جرم عضلانی روی وزن و BMI تأثیر می‌گذارد (۲۴) و به طور قطع می‌تواند تظاهرات لاغری را تحت تأثیر قرار دهد (۲۱). با این وجود، جرم عضلانی الزاماً نماینده قدرت عضله نیست (۲۴). تمرینات ورزشی منظم می‌تواند وزن بدن را تحت تأثیر قرار دهد و تأثیر آن‌ها در جلوگیری و درمان چاقی اثبات شده است (۱۸، ۶–۱). از آن‌جا که بدن نمی‌تواند پروتئین ذخیره نماید (۲۷)، به نظر نمی‌رسد تغذیه بیش از حد با یک رژیم غذایی سرشار از پروتئین (Protein-rich diet) استراتژی خوبی برای این افراد باشد؛ در حالی که برنامه‌های ورزشی عضله‌ساز می‌تواند راه‌حل قابل اجرایی باشد.

مواد و روش‌ها

کلیه مقالات فارسی و انگلیسی زبان، بدون هرگونه محدودیت در زمان انتشار یا نوع مقاله، در پایگاه‌های ملی [Magiran، MOH Thesis، MOH Journals و Scientific Information Database (SID)] و بین‌المللی (PubMed، Scopus و ISI Web of Knowledge) در فاصله مهر تا آذر سال ۱۴۰۱ در مرکز تحقیقات اختلالات اسکلتی– عضلانی جستجو شد. بدین منظور، از کلمات

http://jrrs.mui.ac.ir

کلیدی «لاغری مزاجی، ورزش، تمرین (Exercise training)، فعالیت بدنی، توده چربی، توده بدون چربی، شاخص توده بدن، وزن و افزایش وزن (Weight gain)» استفاده گردید. شرط ورود مقالات به مطالعه، استفاده از ورزش در برنامه زندگی فرد (افراد) مبتلا به CT بود؛ به نحوی که در آن پژوهش حداقل مقدار وزن یا تغییر وزن فرد مبتلا گزارش شده باشد.

یافته‌ها

به نظر می‌رسد تاکنون مطالعه‌ای در زمینه تأثیر ورزش بر افزایش وزن و BMI افراد دارای CT صورت نگرفته باشد. بنابراین، تأثیر احتمالی ورزش منظم در این افراد بر پایه مبنای نظری تأثیر ورزش بر سیستم‌های مختلف بدن به بحث گذاشته شد.

بحث

در حالت عادی، افزایش وزن با دریافت کالری بیشتر روزانه می‌تواند اتفاق بیفتد؛ البته برای داشتن اندام زیبا، بهتر است این برنامه غذایی با رژیم ورزشی مناسب همراه باشد. از آن‌جا که افراد مبتلا به CT، افزایش وزنی را با تغییر کالری دریافتی از رژیم غذایی نشان نمی‌دهند (۲۷، ۱۱، ۹، ۸)، افزایش FFM از طریق هایپرتروفی عضله –که در ورزش منظم اتفاق می‌افتد– می‌تواند یک راه‌حل منطقی باشد. مطالعه مروری حاضر با هدف تعیین تأثیر ورزش در افزایش وزن افراد مبتلا به CT انجام شد. به نظر می‌رسد این مسأله تاکنون در تحقیقات مورد توجه قرار نگرفته باشد (۲۳، ۱۹)؛ هرچند مستندات متعددی در تأیید آثار مطلوب فعالیت جسمی منظم وجود دارد (۲۸). اگرچه کالج طب ورزش آمریکا، برای افزایش اندازه عضله در افراد مبتدی، یک تا سه ست ۸ تا ۱۲تایی ورزش با شدت ۷۰ تا ۸۵ درصد یک بیشینه تکرار (1 Repetition Maximum یا 1RM) و در افراد Trained، ۳ تا ۶ ست یک تا ۱۲تایی ورزش با شدت ۷۰ تا ۱۰۰ درصد IRM را پیشنهاد می‌کند (۲۹)، اما مستندات موجود نشان می‌دهد که پروفایل‌های ورزشی مختلف می‌توانند به همان اندازه ورزش‌های مقاومتی مؤثر باشند (۳۰، ۲۶). به نظر می‌رسد که مقدار هایپرتروفی عضله به تعداد کل دفعات تکرار یا حجم ورزش (Exercise volume) بستگی دارد که از حاصلضرب تعداد ست‌ها در تعداد تکرارها در هر ست به دست می‌آید (۲۶).

تمرینات مقاومتی، اصلی‌ترین رویکرد جسمی برای افزایش حجم عضلانی کل بدن (۳۱، ۲۳) و فیبرهای عضلانی به ویژه فیبرهای سریع می‌باشد (۳۲) و این تمرینات نباید با تمرینات هوازی شدید (Sternuous aerobic exercises) همراه باشد؛ چرا که مانع تأثیر تمرینات قدرتی در بدن فرد خواهد شد (۲۸). به طور سنتی، انواع ترکیبات تنش مکانیکی (Mechanical tension)، استرس متابولیک و آسیب عضلانی، می‌تواند منجر به هایپرتروفی عضله شود (۲۶). اگر هدف این گروه از ورزش‌ها، رسیدن به خستگی تعمدی (Volitional fatigue)، شاخصی از استرس متابولیک نباشد، برای دستیابی به بیشینه هایپرتروفی عضله، باید شدت ورزش به شدت آستانه (بیشتر از ۶۰ درصد 1RM) برسد (۲۶).

از دیدگاه نظری، تمرینات مقاومتی با شدت ۶۷ تا ۸۵ درصد 1RM و تکرار ۶ تا ۱۲ بار، ممکن است در افزایش حجم عضله و وزن‌گیری این افراد مؤثر واقع شود (۲۸). این تمرینات بهتر است به صورت ست‌های چند گانه و فرکانس حداقل ۲ تا ۳ بار در هفته انجام شود (۲۸). به کارگیری عضلات باید در ابتدای تمرین شامل عضلات بزرگ‌تر و در انتها شامل عضلات کوچک‌تر باشد. در ابتدا تمرینات با عضلاتی که از چند مفصل می‌گذرند شروع شود و در انتهای ست، تمرین روی عضلات یک مفصلی انجام گیرد (۳۳، ۲۸).

در واقع، افزایش تنشن یا قدرت عضلانی با تمرینات ورزشی، محرک اصلی هایپرتروفی عضلات اسکلتی می‌باشد. تغییرات در اندازه عضله بعد از سه هفته تمرین قابل تشخیص می‌باشد (۲۸). با ادامه تمرین، پروتئین‌های انقباضی عضله (اکتین و میوزین) همراه با بزرگ شدن سطح مقطع فیبر عضلانی، افزایش می‌یابند (۳۴). به دنبال آن، با بهره‌گیری از اصل اضافه بار (Overload principal) –که به معنی تنشن مکانیکی فزاینده (Progressive) می‌باشد (۲۶)– از طریق پیشرفت شدت و مدت ورزش‌ها (۳۴، ۲۷)، بزرگ‌تر شدن فیبرهای عضلانی –که مهم‌ترین سهم را در هایپرتروفی عضله دارند– تسهیل می‌شود. یک تا پنج بار تکرار لودهای بالا (بیشتر از ۸۵ درصد 1RM) اگر همراه با فواصل استراحت با مدت مناسب باشد، باعث افزایش اندازه و قدرت عضله می‌گردد (۲۶).

ورزشی که تنها شامل انقباضات اکسنتریک باشد، بیش از ورزشی که تنها شامل انقباضات کانسنتریک باشد، جرم عضله را افزایش می‌دهد؛ چرا که این ورزش‌ها باعث افزایش تولید سارکومرهای سری (Seri) می‌شود که طول عضلات را افزایش می‌دهد و افزایش مختصری در زاویه فیبرهای عضله (Pennation angle) به دنبال دارد. بر عکس، ورزش‌هایی که فقط شامل انقباض کانسنتریک هستند، به سارکومرهای موازی در فیبر عضله اضافه می‌کنند و باعث القای رشد عضله اساساً از طریق افزایش زاویه فیبرهای عضله و اندکی تغییر در طول آن می‌شوند (۲۶). اگر تمرین Overload شامل انقباض اکسنتریک فیبرهای عضلانی باشد، در مقایسه با انقباض کانسنتریک به تنهایی، بهتر می‌تواند افزایش صورت گرفته در قدرت عضله را تثبیت کند (۳۵، ۲۷، ۲۶). Tempo آرام‌تر حرکت به ویژه در فاز اکسنتریک این ورزش‌ها، تعداد تکرارهای آن را کم می‌کند، مدت زمان قرار گرفتن عضله تحت تنشن را افزایش می‌دهد و بدین ترتیب، به نظر می‌رسد Tempoهای آرام‌تر، تانسیل بالاتری برای هایپرتروفی عضله دارد (۲۶). انرژی لازم برای مقابله با یک لود معین در انقباض اکسنتریک، چهار برابر کمتر از انقباض کانسنتریک است. بنابراین، بر خلاف ظرفیت نیروی بالاتر در انقباض اکسنتریک، این انقباض باعث استرس متابولیک کمتر می‌شود و همین مسأله تأثیرات مورد انتظار از این ورزش‌ها را کاهش می‌دهد (۲۶). رابطه دز– پاسخ (Dose-response relationship) به خوبی هایپرتروفی عضله به دنبال ست‌های تکراری ورزش را توضیح می‌دهد (۳۲، ۲۶). در مقایسه با یک ورزش تک ست (Single-set)، استفاده از ست‌های بیشتر، منجر به سنتز بیشتر فسفوریلاسیون کیناز p70S6 و پروتئین عضلانی می‌گردد (۳۲) و این مسیر بیشترین هایپرتروفی عضله را به دنبال دارد. به همین ترتیب، حجم ورزش بالاتر (۳۰–۲۸ ست به ازای هر عضله در هر هفته) نسبت به حجم‌های کمتر (۱۰–۶ ست به ازای عضله در هفته)، به طور معنی‌داری هایپروتروفی عضله را هم در افراد مبتدی و هم در افراد Trained بهبود می‌بخشد (۳۲، ۲۶). به هر حال، خستگی تعمدی می‌تواند رشد عضلانی ناشی از ورزش را از آنچه انتظار می‌رود، کمتر کند (۲۶).

شرکت در هر نوع ورزشی با خطر آسیب عضلانی– اسکلتی همراه می‌باشد که در صورت تماس مستقیم با سایر شرکت‌کنندگان یا زمین (به طور مثال در فوتبال یا کشتی) بیشتر است (۳۶). بنابراین، افراد مبتلا به CT –که احتمالاً از لحاظ بدنی ضعیف‌تر هستند (۱۵)– باید از Overtraining خودداری کنند. تعداد تکرار متوسط (حدود ۶ تا ۱۲ بار) با لود متوسط (۶۰ تا ۸۰ درصد 1RM) در قالب

http://jrrs.mui.ac.ir

۶-۳ ست، در صورتی که با فواصل استراحت کوتاه (حدود ۶۰ ثانیه) جدا شوند، می‌تواند استرس متابولیکی شدیدتری را تحریک کند و بنابراین، منجر به هایپرتروفی بیشتر شود (۲۶). این افراد بر خلاف ورزشکاران، به محض احساس ضعف و خستگی باید ست تمرین را به پایان رسانند و استراحت کنند تا از بروز تمرین بیش از حد (Over-training) و عوارض موضعی و سیستمیک آن جلوگیری شود و توالی جلسات ورزشی در طی هفته کاهش نیابد.

به طور کلی، تمرینات مقاومتی می‌توانند فرکانس و میزان ترشح هورمون‌های تستوسترون و رشد را افزایش دهند و بنابراین، در هایپرتروفی عضلات نقش مهمی دارند (۳۷). نتایج مطالعات نشان داده است که این تمرینات بیشتر در مردان می‌تواند روی این دو هورمون اثرگذار باشد و تأثیر آن‌ها روی زنان به طور دقیق مشخص نشده است (۳۸). بنابراین، در برنامه ورزشی این افراد، می‌توان تحریک ترشح هورمون رشد را هم مد نظر قرار داد. میزان ترشح این هورمون در تمرینات با شدت بالا اتفاق می‌افتد و ترشح آن به بیشینه شدت تمرینات بستگی دارد. هرچه سن افراد پایین‌تر باشد، ترشح هورمون رشد به دنبال ورزش شدید بیشتر است (۲۸)؛ البته باید به این نکته توجه کرد که بالا بودن بیش از حد هورمون رشد می‌تواند آزادسازی آن را مهار کند (۳۷). بنابراین، در تجویز ورزش با هدف تأثیر بر ترشح هورمون رشد در افراد مبتلا به CT، توجه به سن فرد و شدت ورزش مورد استفاده بسیار ضروری است.

متابولیسم کلی بدن (Whole-body metabolism) بر سنتز هورمون‌های تیروئید تأثیر می‌گذارد؛ هرچند وجود این هورمون‌ها برای ادامه حیات الزامی نیست، اما بر کیفیت زندگی اثر دارد. همچنین بیان کامل (Full expression) هورمون رشد برای کمک به رشد و نمو طبیعی به ویژه در سیستم عصبی بستگی به فعالیت تیروئید دارد (۲۸). ورزش منظم می‌تواند پاسخ هیپوفیز-تیروئید (Pituitary-thyroid response) را تنظیم کند و باعث Turn-over بالاتر هورمون‌های تیروئید شود. هرچند تاکنون شواهدی از هیپرتیروئیدی به دلیل ورزش گزارش نشده است، اما ورزش منظم در طولانی مدت، کارایی هورمون T3 را با مکانیسم‌های متفاوتی با دینامیک طبیعی آن افزایش می‌دهد (۲۸). بر اساس یک متاآنالیز جدید، بر خلاف طبیعی بودن سطح T3 در مبتلایان به CT، سطح ناشتای T3 آزاد به طور معنی‌داری در این افراد بالاتر است (۲۳)؛ در حالی که RMR آن‌ها به طور معنی‌داری پایین‌تر می‌باشد (۲۰). این پارادوکس می‌تواند حاصل پایین‌تر بود FFM در این افراد و بنابراین، بالاتر بودن معنی‌دار نسبت RMR/FFM در آن‌ها نسبت به افراد با وزن طبیعی و افراد مبتلا به بی‌اشتهایی عصبی باشد (۲۰).

کاهش نرخ متابولیسم به طور مستقیم آزادسازی هورمون تحریک‌کننده تیروئید (Thyroid stimulating hormone یا TSH) از هیپوتالاموس را افزایش می‌دهد و باعث افزایش خروجی تیروئید و متابولیسم استراحت می‌شود (۲۸). ورزش متوسط در زنان ورزشکار استقامتی، اندکی فعالیت تیروئید (سطح T3 و T4) را سرکوب می‌کند؛ در حالی که ورزش‌های سنگین‌تر آن‌ها را بیشتر آزاد می‌کند. تغییرات ترکیب بدنی ناشی از حجم تمرینی بالا، می‌تواند تفاوت‌ها در تغییرات ناشی از ورزش در عملکرد تیروئید زنان را توضیح دهد (۲۸).

با انجام فعالیت فیزیکی، ترشح کورتیزول -که به هورمون استرس مشهور است- نیز افزایش می‌یابد (۳۹). میزان ترشح کورتیزول به شدت و مدت تمرینات، سطح Fitness فرد و نوع تغذیه بستگی دارد (۴۰). بر خلاف طبیعی بودن تیتر کورتیزول در مبتلایان به CT، متوسط ۲۴ ساعته سطح آن در این افراد به طور معنی‌داری کمتر از افراد با وزن طبیعی گزارش شده است (۲۳). سطح این هورمون در پلاسما اگر تمرینات با شدت کم (Low-load) ادامه یابد، افزایش پیدا می‌کند و باعث افزایش لیپولیز (شکستن چربی) با هدف تأمین انرژی مورد نیاز می‌شود (۴۱). این فرایند افراد کم‌تحرک را بیشتر تحت تأثیر قرار می‌دهد (۲۸). در نتیجه، حین تجویز تمرین باید ترشح هورمون استرس را مورد توجه قرار داد و از انجام تمریناتی که منجر به بالا رفتن میزان این هورمون می‌شود، خودداری کرد.

از سوی دیگر، در رژیم غذایی افراد مبتلا به CT باید مصرف پروتئین‌های گیاهی و حیوانی به طور هم‌زمان و متناسب در نظر گرفته شود (۲۸)؛ چرا که مصرف بیشتر پروتئین‌های حیوانی با افزایش میزان اسیدهای چرب اشباع شده و کلسترول، فرد را در معرض بیماری‌های قلبی قرار می‌دهد (۴۱، ۲۸).

محدودیت‌ها

در زمینه تأثیر ورزش بر وزن افراد مبتلا به CT هیچ پژوهشی یافت نشد. بنابراین، توصیه به انجام تمرینات مقاومتی و تأثیر برنامه ورزشی بر روی هورمون‌های مختلف جهت افزایش وزن، تنها بر اساس اطلاعات نظری موجود در مبانی تأثیر ورزش بر متابولیسم در بدن انسان سالم به بحث گذاشته شد.

پیشنهادها

با توجه به اهمیت این موضوع که افراد مبتلا به CT برای حل مشکل خود از داروهای مکملی که اثرات مخربی بر روی سلامت دارند، استفاده می‌کنند (۴۲)، پیشنهاد می‌شود مطالعات کارآزمایی بالینی استاندارد با پیش‌بینی فاز پیگیری کافی جهت تعیین برنامه ورزشی به همراه رژیم تغذیه‌ای مناسب در این افراد صورت گیرد.

نتیجه‌گیری

بر اساس شواهد نظری حاصل از تحقیق روی افراد سالم، به نظر می‌رسد تمرینات قدرتی به دلیل تأثیر بر حجم و سطح مقطع (فیبرهای) عضلات و همچنین، به واسطه تأثیری که بر هورمون رشد و T3 دارد، قابل توصیه به افراد مبتلا به CT باشد، اما برای تعیین اعتبار این پیشنهاد، لازم است مطالعات بالینی با دقت بالاو رعایت استانداردهای لازم طراحی و اجرا گردد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کلیه افرادی که در انجام این پژوهش همکاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

نقش نویسندگان

طراحی و ایده‌پردازی پژوهش: زهرا سادات رضاییان
جذب منابع مالی برای انجام پژوهش: زهرا سادات رضاییان
خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی پژوهش: سحر صراف بانک، زهرا سادات رضاییان
جمع‌آوری داده‌ها: مهسا کاظمی، پرنیان نمیرانیان، نعیمه شیخ حسینی
تحلیل و تفسیر نتایج: سحر صراف بانک، زهرا سادات رضاییان، مهسا کاظمی، پرنیان نمیرانیان، نعیمه شیخ حسینی
تنظیم دست‌نوشته: سحر صراف بانک، زهرا سادات رضاییان، مهسا کاظمی، پرنیان نمیرانیان، نعیمه شیخ حسینی

http://jrrs.mui.ac.ir

ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی: سحر صراف بانک، زهرا سادات رضاییان، مهسا کاظمی، پرنیان نمیرانیان، نعیمه شیخ حسینی
تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله: سحر صراف بانک، زهرا سادات رضاییان، مهسا کاظمی، پرنیان نمیرانیان، نعیمه شیخ حسینی
مسؤولیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران: سحر صراف بانک، زهرا سادات رضاییان، مهسا کاظمی، پرنیان نمیرانیان، نعیمه شیخ حسینی

منابع مالی

این پژوهش با هزینه شخصی نویسندگان انجام شده است و منابع مالی ندارد. دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و گزارش آن‌ها، تنظیم دست‌نوشته و تأیید نهایی مقاله برای انتشار اعمال نظر نداشته است.

تعارض منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند.

References

1. Batrakoulis A. Psychophysiological adaptations to yoga practice in overweight and obese individuals: A Topical Review. Diseases 2022; 10(4): 107.
2. Gilyana M, Batrakoulis A, Zisi V. physical activity, body image, and emotional intelligence differences in adults with overweight and obesity. Diseases 2023; 11(2): 71.
3. Lee HS, Lee J. Effects of exercise interventions on weight, body mass index, lean body mass and accumulated visceral fat in overweight and obese individuals: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Int J Environ Res Public Health 2021; 18(5): 2635.
4. Creasy SA, Ostendorf DM, Blankenship JM, Grau L, Arbet J, Bessesen DH, et al. Effect of sleep on weight loss and adherence to diet and physical activity recommendations during an 18-month behavioral weight loss intervention. Int J Obes (Lond) 2022; 46(8): 1510-7.
5. Fenton S, Burrows TL, Collins CE, Rayward AT, Murawski B, Duncan MJ. Efficacy of a multi-component m-health diet, physical activity, and sleep intervention on dietary intake in adults with overweight and obesity: A randomised controlled trial. Nutrients 2021; 13(7): 2468.
6. Caldwell AE, Purcell SA, Gray B, Smieja H, Catenacci VA. The impact of yoga on components of energy balance in adults with overweight or obesity: A systematic review. Obes Sci Pract 2022; 8(2): 219-32.
7. Estour B, Galusca B, Germain N. Constitutional thinness and anorexia nervosa: a possible misdiagnosis? Front Endocrinol (Lausanne) 2014; 5: 175.
8. Lund J, Lund C, Morville T, Clemmensen C. The unidentified hormonal defense against weight gain. PLoS Biol 2020; 18(2): e3000629.
9. Ling Y, Galusca B, Martin FP, Bartova S, Carayol J, Moco S, et al. Resistance to lean mass gain in constitutional thinness in free-living conditions is not overpassed by overfeeding. J Cachexia Sarcopenia Muscle 2020; 11(5): 1187-99.
10. Germain N, Galusca B, Caron-Dorval D, Martin JF, Pujos-Guillot E, Boirie Y, et al. Specific appetite, energetic and metabolomics responses to fat overfeeding in resistant-to-bodyweight-gain constitutional thinness. Nutr Diabetes 2014; 4(7): e126.
11. Ling Y, Carayol J, Galusca B, Canto C, Montaurier C, Matone A, et al. Persistent low body weight in humans is associated with higher mitochondrial activity in white adipose tissue. Am J Clin Nutr 2019; 110(3): 605-16.
12. Bailly M, Germain N, Galusca B, Courteix D, Thivel D, Verney J. Definition and diagnosis of constitutional thinness: A systematic review. Br J Nutr 2020; 124(6): 531-47.
13. Bailly M, Germain N, Feasson L, Costes F, Estour B, Hourde C, et al. Skeletal muscle of females and males with constitutional thinness: A low intramuscular lipid content and oxidative profile. Appl Physiol Nutr Metab 2020; 45(11): 1287-98.
14. Galusca B, Verney J, Meugnier E, Ling Y, Edouard P, Feasson L, et al. Reduced fibre size, capillary supply and mitochondrial activity in constitutional thinness' skeletal muscle. Acta Physiol (Oxf) 2018; 224(3): e13097.
15. Blundell JE, Gibbons C, Caudwell P, Finlayson G, Hopkins M. Appetite control and energy balance: impact of exercise. Obes Rev 2015; 16 Suppl 1: 67-76.
16. Habibzadeh N. Effects of two-month walking exercise on bone mass density in young, thin women. Biomed Hum Kinet 2010; 2(2010): 5-8.
17. Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. BMJ 2007; 335(7612): 194.
18. World Health Organization. Global Health Observatory Data Repository. Body Mass Index (BMI) [Online]. [cited 2021];Available from: URL: http://apps.who.int/gho/data/node.main.BMIANTHROPOMETRY?lang=en
19. Bailly M, Boscaro A, Pereira B, Courteix D, Germain N, Galusca B, et al. Underweight but not underfat: Is fat-free mass a key factor in constitutionally thin women? Eur J Clin Nutr 2021; 75(12): 1764-70.

20. Bossu C, Galusca B, Normand S, Germain N, Collet P, Frere D, et al. Energy expenditure adjusted for body composition differentiates constitutional thinness from both normal subjects and anorexia nervosa. Am J Physiol Endocrinol Metab 2007; 292(1): E132-E137.
21. Bailly M, Germain N, Galusca B, Courteix D, Thivel D, Verney J. Invited Letter to Editor in response to: Constitutional thinness: body fat metabolism and skeletal muscle are important factors. Br J Nutr 2020; 124(9): 999-1000.
22. Galusca B, Zouch M, Germain N, Bossu C, Frere D, Lang F, et al. Constitutional thinness: Unusual human phenotype of low bone quality. J Clin Endocrinol Metab 2008; 93(1): 110-7.
23. Bailly M, Boscaro A, Pereira B, Feasson L, Boirie Y, Germain N, et al. Is constitutional thinness really different from anorexia nervosa? A systematic review and meta-analysis. Rev Endocr Metab Disord 2021; 22(4): 913-71.
24. Maffetone P. Constitutional thinness: body fat metabolism and skeletal muscle are important factors. Br J Nutr 2020; 124(9): 998.
25. Burrows R, Correa-Burrows P, Reyes M, Blanco E, Albala C, Gahagan S. Low muscle mass is associated with cardiometabolic risk regardless of nutritional status in adolescents: A cross-sectional study in a Chilean birth cohort. Pediatr Diabetes 2017; 18(8): 895-902.
26. Krzysztofik M, Wilk M, Wojdala G, Golas A. Maximizing muscle hypertrophy: A systematic review of advanced resistance training techniques and methods. Int J Environ Res Public Health 2019; 16(24).
27. Ling Y, Galusca B, Hager J, Feasson L, Valsesia A, Epelbaum J, et al. Rational and design of an overfeeding protocol in constitutional thinness: Understanding the physiology, metabolism and genetic background of resistance to weight gain. Ann Endocrinol (Paris) 2016; 77(5): 563-9.
28. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Exercise physiology: Energy, nutrition, and human performance. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2015.
29. American College of Sports Medicine. Progression models in resistance training for healthy adults. Med Sci Sports Exerc 2009; 41(3): 687-708.
30. Counts BR, Buckner SL, Mouser JG, Dankel SJ, Jessee MB, Mattocks KT, et al. Muscle growth: To infinity and beyond? Muscle Nerve 2017; 56(6): 1022-30.
31. Schoenfeld BJ, Contreras B, Krieger J, Grgic J, Delcastillo K, Belliard R, et al. Resistance training volume enhances muscle hypertrophy but not strength in trained men. Med Sci Sports Exerc 2019; 51(1): 94-103.
32. Schoenfeld BJ. The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. J Strength Cond Res 2010; 24(10): 2857-72.
33. Grgic J, Schoenfeld BJ, Davies TB, Lazinica B, Krieger JW, Pedisic Z. Effect of resistance training frequency on gains in muscular strength: A systematic review and meta-analysis. Sports Med 2018; 48(5): 1207-20.
34. Ball D. Metabolic and endocrine response to exercise: Sympathoadrenal integration with skeletal muscle. J Endocrinol 2015; 224(2): R79-95.
35. Roig M, O'Brien K, Kirk G, Murray R, McKinnon P, Shadgan B, et al. The effects of eccentric versus concentric resistance training on muscle strength and mass in healthy adults: A systematic review with meta-analysis. Br J Sports Med 2009; 43(8): 556-68.
36. American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 10th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2018.
37. Kraemer WJ, Ratamess NA. Hormonal responses and adaptations to resistance exercise and training. Sports Med 2005; 35(4): 339-61.
38. Whittaker J, Harris M. Low-carbohydrate diets and men's cortisol and testosterone: Systematic review and meta-analysis. Nutr Health 2022; 28(4): 543-54.
39. Beserra AHN, Kameda P, Deslandes AC, Schuch FB, Laks J, Moraes HS. Can physical exercise modulate cortisol level in subjects with depression? A systematic review and meta-analysis. Trends Psychiatry Psychother 2018; 40(4): 360-8.
40. Kraemer WJ, Ratamess NA, Hymer WC, Nindl BC, Fragala MS. Growth hormone(s), testosterone, insulin-like growth factors, and cortisol: roles and integration for cellular development and growth with exercise. Front Endocrinol (Lausanne) 2020; 11: 33.
41. Zhubi-Bakija F, Bajraktari G, Bytyci I, Mikhailidis DP, Henein MY, Latkovskis G, et al. The impact of type of dietary protein, animal versus vegetable, in modifying cardiometabolic risk factors: A position paper from the International Lipid Expert Panel (ILEP). Clin Nutr 2021; 40(1): 255-76.
42. Ronis MJJ, Pedersen KB, Watt J. Adverse effects of nutraceuticals and dietary supplements. Annu Rev Pharmacol Toxicol 2018; 58: 583-601.

DOI: 10.48305/jrrs.2022.31047 Published by Vesnu Publications

Exercise Prescription Guideline for Weight Gain in Individuals with Constitutional Thinness: Scoping Review

Mahsa Kazemi[1], Parnian Namiranian[1], Naeemeh Sheikhhosseini[1], Sahar Saraf-Bank[2], Zahra Sadat Rezaeian[3]

Review Article

Abstract

Introduction: Constitutional thinness (CT) is a condition where a person is naturally thin without any signs of malnutrition. This study aims to assess the available evidence on the effectiveness of exercise in increasing the weight of people with this type of thinness.

Materials and Methods: A search was conducted for articles in both Persian and English languages in national and international databases between October and December 2022 at the Musculoskeletal Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. There was not any time or type of publication limit for the publications. The search was conducted using the keywords "constitutional thinness", "exercise", "exercise training", "fat mass", "fat-free mass", "physical activity", "body mass index", "weight", and "weight gain".

Results: It seems that no research has been conducted on the impact of exercise on weight gain and body mass index (BMI) in this population.

Conclusion: The potential impact of regular exercise on individuals with CT has been discussed based on the theoretical mechanisms through which exercise affects different bodily systems. It is recommended that clinical studies be designed and conducted to examine the effect of exercise in helping these individuals to gain weight.

Keywords: Constitutional thinness; Weight; Exercise; Exercise training; Physical activity

Citation: Kazemi M, Namiranian P, Sheikhhosseini N, Saraf-Bank S, Rezaeian ZS. **Exercise and Weight Gain in Individual with Constitutional Thinness: A Scoping Review.** J Res Rehabil Sci 2022; 18: 163-9.

Received date: 02.10.2022 Accept date: 05.12.2022 Published: 05.01.2023

1- MSc Student, Musculoskeletal Disorders Research Center AND Student Research Committee of Rehabilitation Students AND Department of Physiotherapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
2- Associate Professor, Department of Community Nutrition, School of Nutrition and Food Science AND Nutrition and Food Security Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
3- Assistant Professor, Musculoskeletal Research Center, Rehabilitation Research Institute AND Department of Physical Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
Corresponding Author: Zahra Sadat Rezaeian; Assistant Professor, Musculoskeletal Research Center, Rehabilitation Research Institute AND Department of Physical Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
Email: zrezaeian@rehab.mui.ac.ir