مجله علوم پزشکی رازی دوره ۳۰، شماره پیوسته ۱۰۵، ۵ مهر ۱۴۰۲ https://doi.org/10.47176/rjms.30.105

مقاله پژوهشی

تاثیر یک دوره تمرین مقاومتی و محدودیت جریان خون بر درصد چربی بدن، توده عضلانی و نسبت تستوسترون به کورتیزول در سالمندان

محمد رسول ذورقی: دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزش، گروه تربیت بدنی، واحد نیشابور، دانشگاه آزاد اسلامی، نیشابور، ایران

آمنه برجسته یزدی: استادیار، گروه تربیت بدنی، واحد نیشابور، دانشگاه آزاد اسلامی، نیشابور، ایران (* نویسنده مسئول) barjaste.a7@gmail.com

رامبدخواجه ای: استادیار، گروه تربیت بدنی، واحد نیشابور، دانشگاه آزاد اسلامی، نیشابور، ایران

امیر رشیدلمیر: دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

چکیده

زمینه و هدف: سالمندی با افزایش سارکوپنیا و کاهش توانایی‌های حرکتی همراه است. هدف از انجام تحقیق حاضر تاثیر یک دوره تمرین مقاومتی و محدودیت جریان خون بر درصد چربی، توده عضلانی و نسبت تستوسترون به کورتیزول در سالمندان بود.

روش کار: برای انجام تحقیق کاربردی حاضر از بین مردان غیر فعال سالمند (سنین ۶۰ تا ۷۰ سال) شهر مشهد ۴۵ نفر بصورت داوطلب انتخاب و به صورت تصادفی به سه گروه ۱۵ نفری تمرین شامل گروه اول (تمرین مقاومتی بدون محدودیت جریان خون) و گروه دوم (تمرین مقاومتی با اعمال محدودیت جریان خون که قبل از شروع تمرین قسمت پروگزیمال هر دو ران با کاف محقق ساخته بسته شد) و گروه کنترل با دامنه سنی ۲/۸۳ ± ۶۴/۱۱ (سال) و قد ۵/۳۶ ± ۱۷۳/۴۴ (سانتیمتر)، وزن ۵/۹۹ ± ۸۱/۳۴ (کیلوگرم)، شاخص توده بدنی ۱/۵۱ ± ۲۷/۰۳ ، توده جربی ۲/۲۶ ± ۲۶/۶۸ (در صد) و توده عضلانی ۴/۰۷ ± ۵۳/۳۶ تقسیم شدند. گروه‌های تجربی هفته‌ای سه جلسه، برنامه تمرینات با وزنه را انجام دادند. نمونه خون در دو مرحله پیش آزمون و ۲۴ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی جهت اندازه‌گیری متغیرهای تحقیق جمع‌آوری شد. داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی توکی تحلیل شدند.

یافته ها: نتایج نشان داد که تمرین مقاومتی با و بدون محدودیت جریان خون سبب کاهش در صد چربی (P=۰/۰۰۱)، و نسبت تستوسترون به کورتیزول (P=۰/۰۰۱) و افزایش توده عضلانی (P=۰/۰۰۱) شد.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج تحقیق استفاده از تمرینات مقاومتی همراه با محدودیت جریان خون توصیه می‌شود.

تعارض منافع: گزارش نشده است.

منبع حمایت‌کننده: حامی مالی ندارد.

کلیدواژه‌ها

تمرین مقاومتی،

محدودیت جریان خون،

درصد چربی،

توده عضلانی،

تستوسترون به کورتیزول

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۱۲

تاریخ چاپ: ۱۴۰۲/۰۷/۰۵

شیوه استناد به این مقاله:

Zouraghi MR, Barjeste Yazdi A, Khajei R, Rashidlamir A. The Effect of A Period of Resistance Training and Blood Flow Restriction on Body Fat Percentage, Muscle Mass and Testosterone to Cortisol Ratio in the Elderly. Razi J Med Sci. 2023(27 Sep);30.105.

*انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 4.0 صورت گرفته است.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-12-22]

[DOI: 10.47176/rjms.30.103]

Razi Journal of Medical Sciences. 2023(27 Sep);30.105. https://doi.org/10.47176/rjms.30.105

Original Article

The Effect of A Period of Resistance Training and Blood Flow Restriction on Body Fat Percentage, Muscle Mass and Testosterone to Cortisol Ratio in the Elderly

Mohamamd Rasol Zouraghi: PhD Student of sport Physiology, Department of Exercise Physiology, Neyshabur Branch, Islamic Azad University, Neyshabur, Iran

Amene Barjeste Yazdi: Assistant Professor, Department of Exercise Physiology, Neyshabur Branch, Islamic Azad University, Neyshabur,Iran (* Corresponding author) barjaste.a7@gmail.com

Rambod Khajei: Assistant Professor, Department of Exercise Physiology, Neyshabur Branch, Islamic Azad University, Neyshabur, Iran

Amir Rashidlamir: Associate Professor, Department of Sport Biochemistry and Metabolism, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Abstract

Background & Aims: One of the problems of old age is the decrease in muscle mass, which is called the gradual loss of skeletal muscle mass, strength and size of fibers, sarcopenia (4). This decrease in muscle mass is directly related to a decrease in anabolic hormones and an increase in catabolic hormones. Also, a decrease in growth factors involved in muscle growth has been observed during this period (5). On the other hand, with age, anabolic hormones and growth factors such as testosterone decrease. Also, with increasing plasma concentrations of catabolic hormones such as cortisol, tissue breakdown is another change observed with age, which causes changes in the neuromuscular junction. (6).

Therefore, researchers are always looking for a way to reduce the negative effects of aging and thus improve the quality of life of the elderly, and in this regard, various methods have been used. One of these methods is exercise and physical activity (7). One of the alternative training methods to high-intensity training, which due to its nature is not applicable and prescribed for some elderly people, is the use of low-intensity resistance training with limited blood flow. Some research shows that this type of exercise causes a similar increase in strength and muscle mass compared to traditional resistance training (10). Despite the above and reviewing research conducted in and outside the country, no research has been found on the subject and it is also found in adults, so the researcher seeks to explore the question of whether a period of resistance training and blood flow restriction Does it affect body fat percentage, muscle mass and testosterone to cortisol ratio in the elderly?

Methods: For the present quasi-experimental study, which was performed with a pre-test-post-test design, 45 men aged 60 to 70 years in Mashhad were selected voluntarily and after completing the consent form and medical-sports history to Randomly divided into three groups of 15: the first experimental group (resistance training without blood flow restriction) and the second experimental group (resistance training with closed blood flow, which was closed before the training of the proximal part of both thighs with a researcher cuff) and the control group. They were divided. Then, 24 hours before the start of the exercises, blood samples were taken from the subjects to collect data in the pre-test, and the subjects were introduced to the exercises, tests, and how to perform the movements correctly. Then, in order to perform the training protocol, first a maximum repetition of the subjects was measured in such a way that three days before the main resistance training program, the subjects first warmed up with light weights for 5 minutes and then according to the estimate. He himself selected the weights that the subject could do completely and correctly at least once and at most 10 times. By placing the amount of weight and the number of repetitions in Brzezinski's formula, the maximum strength of the subjects in the muscle groups was determined.

To perform the resistance training program, the subjects were first introduced to the exercises and completed the consent form to participate in the research. The experimental groups then performed a weight training program three times a week in addition to their normal daily

Keywords
Resistance training,
Restriction of blood flow,
Fat percentage,
Muscle mass,
Testosterone to cortisol

Received: 03/07/2023

Published: 27/09/2023

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-12-22]

[DOI: 10.47176/rjms.30.103]

activities. The control group did not do any resistance training after the pre-test. Finally, 24 hours after the end of the 8-week post-test exercise program, all tests and blood samples were taken again (14).

Finally, from descriptive statistics (mean and standard deviation), Shapirovilk test to determine the distribution of data, one-way analysis of variance and Tukey post hoc test using SPSS software version 21 at a significant level ($P < 0.05$) for Statistical analysis of data was used.

Results: The results showed that resistance training with limited blood flow had a significant effect on body fat mass and testosterone to cortisol ratio in older men. Also, the results of Tukey post hoc test showed that there is no significant difference between the resistance training group with limited blood flow and the resistance training group without blood flow restriction. However, there was a significant difference between the resistance training groups with limited blood flow and the non-restricted training group with the control group.

Another finding showed that resistance training with limited blood flow has a significant effect on muscle mass in the body of older men ($P = 0.001$) and ($F = 159.989$). Also, the results of Tukey post hoc test showed that resistance group with limited There was a significant difference between blood flow and resistance training group without blood flow restriction ($p = 0.001$). ($P = 0.001$, $p = 0.001$)

Conclusion: The results of the present study showed that resistance training with and without restriction of blood flow decreased fat percentage, testosterone to corticol ratio and increased muscle mass in older men. In relation to the findings of the present study, we can mention the most common disorders of old age; Muscle atrophy is age-dependent or sarcopenia, in which muscle mass decreases by up to five percent each year (23). Aging is associated with significant changes in the axial regulation of hypothalamic-pituitary and glandular hormones. However, growth factors, myocain and cytokine have recently attracted the attention of many sports researchers (26). Anabolic hormones and their changes at this age are among the factors studied (27). Testosterone (28), and catabolic hormones such as cortisol, which increase with age and inactivity, and can directly and indirectly affect muscle mass (29).

On the other hand, many studies have reported that exercise is the best way to prevent and combat sarcopenia by improving the physiological function of skeletal muscle tissue. It seems that physical activity is currently the only intervention that reduces functional decline in the elderly (1). In this regard, research has reported that resistance activity in the elderly can improve physiological conditions, increase protein synthesis, increase strength, volume and muscle function, and hypertrophy in muscle fibers (31).

Another point that exists in low-limit resistance training is the change in muscle fiber recall. According to the principle of size under normal conditions in Katsu (BFR) training, even if the training intensity is not high, fast tension strings are called first (36). Research to address this phenomenon has considered that the availability of oxygen is greatly reduced after BFR training when a progressive recall of fast-twitch motility units occurs to compensate for defects in force development (34).

Conflicts of interest: None
Funding: None

Cite this article as:

Zouraghi MR, Barjeste Yazdi A, Khajei R, Rashidlamir A. The Effect of A Period of Resistance Training and Blood Flow Restriction on Body Fat Percentage, Muscle Mass and Testosterone to Cortisol Ratio in the Elderly. Razi J Med Sci. 2023(27 Sep);30.105.

*This work is published under CC BY-NC-SA 4.0 licence.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-12-22]

[DOI: 10.47176/rjms.30.103]

مقدمه

سالمندی به‌وسیله شمار زیادی از تغییرات عملکردی و ساختاری در موجود زنده اتفاق می‌افتد، که منجر به کاهش پیشرونده قدرت و توده عضلانی و در نتیجه ناتوانی در انجام فعالیت‌های روزانه، حس استقلال و کیفیت زندگی می‌شود (۱). سالمندی فرآیندی با تغییرات بیولوژیک و آناتومیک است که تمام موجودات زنده را درگیر می‌کند. این فرآیند با کاهش تدریجی عملکرد و ظرفیت‌های مختلف افراد باعث تغییرات اجتماعی، اقتصادی، روانی و فیزیکی می‌گردد (۲). افراد با افزایش سن و آغاز سالمندی، به تدریج برخی کارکرد های فیزیولوژیک، روانی و اجتماعی خود را از دست می‌دهند که باعث تنزل در وضعیت عملکردی و وابستگی سالمند شده و بر آسیب‌پذیری این گروه اثرات زیادی دارد (۳) .

یکی از مشکلات دوره سالمندی کاهش توده عضلانی است، که به از دست دادن تدریجی توده عضله اسکلتی، قدرت و اندازه تارها، سارکوپنیا گفته می‌شود (۴). این کاهش توده عضلانی رابطه مستقیم با کاهش هورمون‌های آنابولیکی و افزایش هورمون‌های کاتابولیکی دارد، همچنین کاهش عوامل رشدی دخیل در رشد عضلانی در این دوران مشاهده شده است (۵). از طرفی با افزایش سن هورمون های آنابولیک گردش خون و عوامل رشدی مانند تستوسترون، کاهش می‌یابد. همچنین با افزایش غلظت پلاسمایی هورمون های کاتابولیک مانند کورتیزول، تجزیه بافت ها از دیگر تغییرات مشاهده شده همراه با افزایش سن است که سبب ایجاد تغییرات در محل اتصال عصبی عضلانی می‌شود. (۶).

بنابراین محققین همیشه در پی کشف روشی جهت کاهش آثار منفی سالمندی و در نتیجه بهبود کیفیت زندگی سالمندان هستند و در این زمینه از روش‌های مختلفی استفاده شده است. یکی از این روش‌ها تمرین و فعالیت بدنی است. در همین رابطه محققان نشان داده‌اند که تمرین ورزشی باعث فعال شدن محل اتصال عصبی عضلانی شده و علاوه بر تغییرات ساختاری و مورفولوژیکی محل اتصال عصبی عضلانی باعث محافظت آن در برابر سارکوپنیا می‌شود (۷). همچنین تمرین مقاومتی یک استراتژی خیلی موثر برای جبران سارکوپنیا بوده و اثرات مشهود بسیار زیادی بر این پدیده دارد (۸). تمرینات مقاومتی با شدت بالا می‌تواند باعث هایپرتروفی عضله در افراد مسن شود و از سارکوپنیای ناشی از سن جلوگیری کرده یا حتی آن را بهبود بخشد (۹). یکی از روش‌های تمرینی جایگزین تمرینات با شدت بالا که با توجه به ماهیت ان برای برخی سالمندان قابل اجرا و تجویز نیست، استفاده از تمرینات مقاومتی با شدت پایین همراه با محدودیت جریان خون می‌باشد. برخی تحقیقات نشان می‌دهد که این نوع تمرینات باعث افزایش مشابهی در قدرت و توده عضلانی در مقایسه با تمرینات مقاومتی سنتی می شود (۱۰). برخی شواهد بیان می‌کنند که تمرینات با محدودیت جریان خون بدون نیاز به انجام تا سر حد خستگی، به‌طور معنی‌داری توده و قدرت عضلانی را افزایش می‌دهد. در مجموع به نظر می‌رسد افرادی که به‌تازگی تمرینات با محدودیت جریان خون را شروع می‌کنند باید از تمرینات منظم تا سر حد خستگی اجتناب کنند و همان‌طور که افراد به تدریج با تحریک تمرینی سازگار می شوند، اضافه‌بار پیشرونده باید اعمال شود تا در نهایت به پروتکل استاندارد (۳۰، ۱۵، ۱۵ و ۱۵ تکرار در ۳۰ درصد یک تکرار بیشینه با ۳۰ ثانیه استراحت بین ست‌ها) دست یابند (۱۱). بنابراین برای افرادی که تمایل به اکتساب عضله بدون انجام تمرین مقاومتی با شدت بالا دارند (مثلاً سالمندان)، تمرینات با محدودیت جریان خون می‌توانند یک روش تمرینی مناسب برای رسیدن به این هدف باشد (۱۲). بطور کلی به نظر می‌رسد در حال حاضر فعالیت بدنی تنها مداخله پایداری است که، افت عملکرد در افراد مسن را کاهش می‌دهد (۱۳). در همین راستا تحقیقات زیادی انجام شده است. بسیاری از این تحقیقات روی افراد میان‌سال و مسن از پروتکل‌های تمرین مقاومتی با شدت بالا (بیشتر از ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه) استفاده کرده‌اند در حالی‌که توجه کمتری به تمرین مقاومتی با شدت پایین (کمتر از ۴۰ درصد یک تکرار بیشینه) و تکرارهای بالا (بیشتر از ۶۰ تکرار) شده است. گزارشات متناقضی در باره تمرین مقاومتی با شدت پایین و تکرار بالا در مقایسه با تمرین مقاومتی با شدت بالا در بهبود قدرت بیشینه در افراد مسن وجود دارد (۱۲،۱۳). علی‌رغم مطالب فوق و با مرور تحقیقات انجام شده در داخل و

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-12-22]

[DOI: 10.47176/rjms.30.103]

خارج از کشور تحقیقی در زمینه موضوع مورد نظر و آن هم بر روی افراد بزرگسال یافت نشد بنابراین محقق در پی کشف این سوال است که آیا یک دوره تمرین مقاومتی و محدودیت جریان خون بر در صد چربی بدن، توده عضلانی و نسبت تستوسترون به کورتیزول در سالمندان تاثیر دارد؟

روش کار

برای انجام تحقیق نیمه تجربی حاضر که با طرح پیش‌آزمون- پس آزمون انجام شد از بین مردان با دامنه سنی ۶۰ تا ۷۰ سال شهر مشهد ۴۵ نفر به طور داوطلبانه انتخاب و پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه و سابقه پزشکی-ورزشی به صورت تصادفی به سه گروه ۱۵ نفری گروه تجربی اول (تمرین مقاومتی بدون محدودیت جریان خون) و گروه تجربی دوم (تمرین مقاومتی با اعمال محدودیت جریان خون که قبل از شروع تمرین قسمت پروگزیمال هر دو ران با کاف محقق ساخته بسته شد) و گروه کنترل تقسیم شدند. لازم به ذکر است که معیارهای ورود به پژوهش شامل (سلامتی عمومی و توانایی قلبی‌عروقی جهت حضور در جلسات تمرین، عدم ابتلاء به مشکلات ارتوپدی، عدم استفاده از هورمون درمانی درشش ماه اخیر، نداشتن سابقه‌ی بیماری‌های کبدی، کلیوی، ریوی و دیابت) بود. همچنین معیارهای خروج از تحقیق نیز شامل (غیبت سه جلسه متوالی یا ۴ جلسه در کل جلسات تمرین، آسیب‌دیدگی و عدم تمایل شخصی جهت ادامه‌ی انجام تمرینات) بود. در ادامه و ۲۴ ساعت قبل از شروع تمرینات از آزمودنی ها نمونه خونی جهت جمع‌آوری داده ها در پیش آزمون گرفته شد و آزمودنی ها با تمرینات، تست‌ها و نحوه‌ی اجرای صحیح حرکات آشنا شدند. سپس جهت انجام پروتکل تمرین ابتدا یک تکرار بیشینه آزمودنی‌ها به این صورت اندازه‌گیری شد بدین صورت که آزمودنی‌ها سه روز قبل از برنامه تمرین مقاومتی اصلی ابتدا با وزنه های سبک خود را به مدت ۵ دقیقه گرم کرده و سپس طبق برآورد خود او وزن های انتخاب شد که آزمودنی بتواند حداقل یکبار و حداکثر ۱۰ بار آن را بصورت کامل و صحیح دادند. با جای گذاری مقدار وزنه و تعداد تکرار ها در فرمول برزیسکی قدرت بیشینه آزمودنی‌ها در گروه های عضلانی تعیین گردید.

برای انجام برنامه تمرین مقاومتی ابتدا آزمودنی‌ها با تمرینات آشنا شده و فرم رضایت‌نامه شرکت در پژوهش را تکمیل کردند. سپس گروه های تجربی هفته‌ای سه جلسه علاوه بر فعالیت‌های عادی روزانه خود، برنامه تمرینات با وزنه را نیز انجام دادند. گروه کنترل نیز پس از انجام پیش آزمون، هیچگونه تمرین مقاومتی انجام نمی‌دهند. سرانجام ۲۴ ساعت بعد از اتمام برنامه تمرین ۸ هفته‌ای در پس آزمون، تمام آزمون ها و نمونه‌گیری های خونی دوباره از آنها گرفته شد (۱۴).

در این مطالعه، فشار تورنیکت بین ۱۱۰ تا ۱۴۰ میلی‌متر جیوه در نظر گرفته شد. در جلسات ابتدایی از فشار ۱۱۰ میلی‌متر جیوه استفاده شد و هر دو هفته ۱۰ میلی‌متر جیوه به میزان فشار تورنیکت اضافه شد که در انتهای برنامه تمرینی به فشار ۱۴۰ میلی‌متر جیوه رسید (۹). هر حرکت در چهار ست با تکرارهای ۱۵-۱۵-۱۵-

جدول ۱- پروتکل برنامه تمرین مقاومتی با و بدون محدودیت جریان خون:

حرکات			شدت مقاومت بدون کاتسو	شدت مقاومت با کاتسو	استراحت بین نوبت‌ها	استراحت بین حرکات
گرم کردن	۱۰ دقیقه	--		--	--	--
پرس پا	۴ نوبت	۱۵-۱۵-۱۵-۳۰	1RM ۶۰٪	1RM ۲۰٪	۹۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه
جلو ران	۴ نوبت	۱۵-۱۵-۱۵-۳۰	1RM ۶۵٪	1RM ۲۵٪	۹۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه
جلو بازو	۴ نوبت	۱۵-۱۵-۱۵-۳۰	1RM ۶۵٪	1RM ۲۵٪	۹۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه
پشت بازو	۴ نوبت	۱۵-۱۵-۱۵-۳۰	1RM ۷۰٪	1RM ۳۰٪	۹۰ ثانیه	۱۲۰ ثانیه
سرد کردن	۱۰ دقیقه	--		--	--	--

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-12-22]

[DOI: 10.47176/rjms.30.103]

۳۰ انجام شد . استراحت بین حرکات و ستها ۹۰ تا ۱۲۰ ثانیه بود. تعیین فشار برای محدودیت جریان خون جهت محدودکردن خون از کش الاستیکی محقق ساخته (به عرض هفت سانتیمتر برای بالاتنه و عرض ۵ سانتیمتر برای پایین تنه) استفاده شد. شدت فشار کش در تمامی دوره تمرینی هر آزمودنی به صورت ویژه مشخص شد، بدین صورت که کش به قسمت پروگزیمال ران یا بازو بسته شد. همچنین در طول هرست این فشار حفظ و در پایان هر ست کش باز می‌شد. درضمن با استفاده از دستگاه التراسونوگرافی پرتابل (مدل Bestman. Shenzen. BV. 520. China) محدودیت جریان خون کنترل شد. نهایتا از آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار)، آزمون شاپیروویلک برای تعیین نحوه توزیع داده‌ها، تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی توکی جهت با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ در سطح معنی‌داری (P<۰/۰۵) جهت تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها

نتایج نشان داد تمرین مقاومتی همراه با محدودیت جریان خون بر توده چربی بدن مردان سالمند تاثیر معنی‌داری دارد (P= ۰/۰۰۱ و F=۱۶/۹۵۵). برای آزمون فرضیه از آزمون آنوای یک طرفه برای بررسی تفاوت‌های بین‌گروهی استفاده شد(جدول ۴-۶). همچنین نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد که بین گروه تمرین مقاومتی با محدودیت جریان خون با گروه تمرین مقاومتی بدون محدودیت جریان خون تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (p =۱/۰۰) با این حال اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های تمرین مقاومتی با محدودیت جریان خون و گروه تمرین بدون محدودیت جریان خون با گروه کنترل وجود داشت (P= ۰/۰۰۱ ، P=۰/۰۰۱).

یافته دیگر نشان داد تمرین مقاومتی همراه با محدودیت جریان خون بر توده عضلانی بدن مردان سالمند تاثیر معنی‌داری دارد (P= ۰/۰۰۱ و F=۱۵۳/۹۸۹). همچنین نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد که بین گروه تمرین مقاومتی با محدودیت جریان خون با گروه تمرین مقاومتی بدون محدودیت جریان خون تفاوت معنی‌داری وجود دارد (p =۰/۰۰۱). همچنین اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های تمرین مقاومتی با محدودیت جریان خون و گروه تمرین بدون

نمودار ۱- تغییرات توده چربی بین گروه‌ها:

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-12-22]

[DOI: 10.47176/rjms.30.103]

نمودار ۲- تغییرات توده عضلانی بین گروهها

محدودیت جریان خون با گروه کنترل وجود داشت (P=۰/۰۰۱ ، P= ۰/۰۰۱). در رابطه با نسبت تستوسترون به کورتیزول در تحقیق حاضر مشخص شد تمرین مقاومتی همراه با محدودیت جریان خون بر تستوسترون به کورتیزول مردان سالمند تاثیر معنی‌داری دارد (P= ۰/۰۲۲ و F=۴/۲۴۰).

همچنین نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد که بین گروه تمرین مقاومتی بامحدودیت جریان خون با گروه تمرین مقاومتی بدون محدودیت جریان خون تفاوت معنی داری وجود ندارد (P =۰/۰۸۱). همچنین اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های تمرین مقاومتی با محدودیت جریان خون و گروه تمرین بدون محدودیت جریان خون با گروه کنترل وجود داشت (P=۰/۰۳۱ ، P= ۰/۰۳).

بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد تمرینات مقاومتی همراه با و بدون محدودیت جریان خون، سبب کاهش درصد چربی، نسبت تستوسترون به کورتیول و افزایش توده عضلانی مردان سالمند شد؛ که نتایج پژوهش حاضر با نتایج ولز و همکاران (۲۰۲۰)، پرات (Pratt) و همکاران (۲۰۲۰) و دەسوزا (de Souza) و همکاران (۲۰۱۸) (۱۵، ۱۶، ۱۷) همسو و با نتایج مادارام (Madarame) و همکاران (۲۰۱۸)، کلانتری و همکاران (۱۳۹۸)، بیگدلی و همکاران (۲۰۲۰) ناهمسو بود (۱۸-۲۰). که این اختلاف احتمالا به دلیل اختلال در نوع فعالیت ورزشی، شدت و مدت تمرین، سطح آمادگی آزمودنی‌ها، زمان خون‌گیری، سن ، جنس و سلامت آزمودنی ها، تفاوت های اقلیمی و وراثتی آزمودنی ها، استفاده از طرح‌های مطالعاتی متفاوت، تفاوت در سطوح پایه‌ی هورمون‌ها و پپتیدها می‌باشد.

در رابطه با یافته تحقیق حاضر می‌توان عنوان کرد که در سال‌های اخیر سالمندی یکی از مهم‌ترین پدیده‌های مردم شناختی در شروع قرن۲۱ میلادی می‌باشد (۲۱). طی چند دهه اخیر با پیشرفت فناوری، زندگی ماشینی، ارتقای سطح بهداشت عمومی و فردی و بالارفتن سن امید به زندگی، جمعیت سالمندان روبه افزایش است. سالمندی با کاهش عملکرد عصبی عضلانی، توده

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-12-22]
[DOI: 10.47176/rjms.30.103]

عضلانی، قدرت عضلانی، استقامت، تعادل و حرکت مفصل همراه است (۲۲). از اختلالات شایع این دوره؛ آتروفی عضلانی وابسته به سن یا همان سارکوپنیا می‌باشد که توده عضلانی در هر سال تا پنج درصد کاهش می‌یابد (۲۳). سارکوپنیا ناشی از سن از دوبخش مایوپنیا (Myopenia) (کاهش در توده عضلانی) و دایناپنیا (Dynapenia) (کاهش در قدرت عضله) تشکیل شده است (۸). شاید بتوان گفت که مهم‌ترین نشانه‌های سارکوپنیا؛ آتروفی و کاهش تعداد تارهای عضلانی می‌باشد. این تغییرات بر بروز آسیب‌های اسکلتی، عضلانی، فیزیولوژیکی و روان‌شناختی اثر منفی دارد و در نتیجه با کاهش کیفیت زندگی و بروز برخی بیماری‌های مزمن مانند؛ بیماری‌های قلبی‌عروقی، دیابت نوع دو، پوکی استخوان و چاقی ارتباط مثبت و مستقیم دارد (۹). یکی از مهم‌ترین تغییراتی که متناسب با افزایش سن بوجود می‌آید، کاهش چشمگیر در توانایی تولید نیرو و حجم عضلات اسکلتی است (۲۴).گزارش شده است که سارکوپنیا ، بیشتر در تارهای نوع تند انقباض به نسبت تارهای نوع کند انقباض رخ می‌دهد؛ که شاهد کاهش بیشتر قدرت و تولید نیرو بدلیل کاهش بیشتر در میزان تارهایی که نیرویی بیشتری را تولید می‌کنند، هستیم. آمارها نشان می‌دهد که افراد ۴۰درصد از حجم توده عضلانی خود را بین سنین ۲۰ تا ۶۰ سالگی از دست می‌دهند، و این کاهش توده عضلانی در افراد بالای ۶۰ سال روند سریع‌تری به خود می‌گیرد (۲۵). سالمندی همراه با تغییرات قابل توجه در تنظیم محوری هورمون‌های هیپوتالاموسی-هیپوفیزی و غدد مربوطه است. این در حالی است که فاکتورهای رشدی، میوکاینی و سایتوکاینی اخیرا در بسیاری از تحقیقات پژوهشگران ورزشی، توجه آنها را به خود جلب کرده است (۲۶). هورمون‌های آنابولیکی و تغییرات آنها در این سن از جمله فاکتورهای مورد تحقیق آنها می‌باشد (۲۷). هورمون تستوسترون (۲۸)، و هورمون‌های کاتابولیکی مانند کورتیزول که با افزایش سن و بی‌تحرکی افزایش می‌یابد و می‌توانند بر حجم عضلانی به صورت مستقیم و غیر مستقیم اثرگذار باشند (۲۹)،

یکی دیگر از عواملی که سبب کاهش قدرت در سنین پیری می‌شود، تغییر شیوه زندگی است؛ که یک زندگی فعال به یکباره یا به‌طور مستمر، به یک زندگی غیرفعال تبدیل می‌شود. این تغییر شیوه زندگی، کاهش در استفاده از توده عضلانی و هماهنگی عصبی‌عضلانی وابسته به آن نسبت داده‌اند (۳۰).

از طرفی نیز، بسیاری از تحقیقات گزارش کرده‌اند که فعالیت های ورزشی به‌واسطه‌ی بهبود عملکرد فیزیولوژیکی بافت عضله اسکلتی، بهترین نوع روش پیش‌گیری و مقابله با سارکوپنیا می‌باشند. به نظر می‌رسد که در حال حاضر فعالیت بدنی تنها مداخله‌ی است که افت عملکرد را در سالمندان کاهش می‌دهد (۱). یک از انواع فعالیت‌های ورزشی به‌واسطه‌ی تنوع و کاربردهای فراوان، فعالیت‌های مقاومتی می‌باشند. در همین راستا تحقیقات گزارش کردند که فعالیت مقاومتی در افراد مسن می‌تواند سبب بهبود شرایط فیزیولوژیکی، افزایش سنتز پروتئین، افزایش قدرت، حجم و عملکرد عضلانی و هایپرتروفی در تار های عضلانی شود (۳۱). در واقع تمرینات مقاومتی با افزایش عوامل تنظیمی مثبت بر رشد عضلانی مانند هورمون‌های آنابولیکی ازجمله تستوسترون و سرکوب عوامل تنظیمی منفی از جمله کورتیزول سبب تحریک رشد عضلانی از طریق افزایش هایپرتروفی، هاپرپلازیا و کاهش آتروفی عضلانی می‌شود. تمرینات مقاومتی می‌تواند سبب افزایش حجم عضلانی و کاهش اثرات منفی افزایش سن بر سیستم عضلانی و حتی بهبود وضعیت فیزیولوژیکی سیستم عضلانی شود (۳۲).

همچنین تحقیقات نشان دادند که برنامه تمرینی مقاومتی با محدودیت جریان خون با شدت پایین (۲۰ تا ۵۰ در صد یک تکرار بیشینه) به نسبت به زمانی که روش تمرین مقاومتی سنتی با شدت ۶۰ تا ۶۵ در صد یک تکرار بیشنیه مورد استفاده شد، باعث افزایش توده و قدرت عضلانی گردید (پارک و همکاران ۲۰۱۵). محدودسازی جریان خون همراه با تمرین مقاومتی با شدت پایین؛ روش تمرینی جایگزین ایمن در مقابل تمرین مقاومتی با شدت‌هایی که ممکن است سبب آسیب‌های عضلانی و استخوانی و احتمال ایجاد

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-12-22]

[DOI: 10.47176/rjms.30.103]

بیش‌تمرینی در سالمندان شود، است. اگر چه مکانیزم‌های آن کاملا شناخته شده نیست، اما سه مکانیزم اصلی استفاده از این روش تمرینی؛ افزایش توره سلولی، استرس متابولیکی و فراخوانی تارع ضلانی بیان شده است (۳۱). محدودیت جریان خون موجب افزایش سازگاری نسبت به تمرین استقامتی و افزایش برداشت اکسیژن و محتوای گلیکوژن عضله می‌شود (۳۳). تمرین با شیوه محدودیت جریان خون یا تمرین به شیوه BFR بدین صورت می‌باشد که عضوی که در حال تمرین می‌باشد با یک باند نوار یا کاف بسته شده تا مقدار معینی جریان خون در ناحیه ای که مسدود شده است؛ افزایش یابد (۳۴). لاکتات خون،لاکتات سلول عضلانی و لاکتات پلاسما همگی در پی تمرین به شیوه BFR افزایش می‌یابند و در تحقیقات نشان داده شده است که ترشح هورمون رشد با محیط اسیدی تحریک می شود . هر چند تغییرات لاکتات همواره نشان دهنده تغییرات هورمون رشد نمی‌باشد (۱۹). موضوع دیگری که می‌توان در نظر گرفت افزایش متابولیت ها در حین تمرین می‌باشد؛ که گمان می‌شود که باعث راه اندازی بازتاب فشاری که منجر به بالا رفتن ضربان قلب و افزایش فشار خون می‌شود؛ که این موضوع می‌تواند افزایش هورمون رشد در پی تمرین را تسهیل نماید. هر چند شواهدی وجود ندارد که در تمرینات سنتی مقاومتی افزایش هورمون رشد موجب افزایش سنتز پروتئین شود اما ممکن است در تمرین به شیوه BFR این موضوع متفاوت باشد. تمرین با شیوه BFR باعث افزایش سطوح هورمون رشد فراتر از مقادیری می‌باشد که در تمرینات سنتی ملاحظه می شود. مطالعات نشان دادند که در پی تمرین به شیوه BFR افزایش هورمون رشد ۲۹ بار بیشتر از تمرینات سنتی می‌باشد (۳۵).

نکته ای دیگر که در تمریتات مقاومتی با محدودیت پایین وجود دارد تغییر در فراخوانی تارهای عضلانی است. بر اساس اصل اندازه در شرایط نرمال ابتدا تارهای کند تنش فراخوانی می‌شوند و با افزایش شدت تمرین تارهای تند تنش فراخوانی می‌شوند . اما در تمرین به شیوه کاتسو (BFR) حتی اگر شدت تمرین بالا نباشد، ابتدا تارهای تند تنش فراخوانی می‌شوند (۳۶) .

تحقیقات برای بیان این پدیده این موضوع را مدنظر قرار داده‌اند که در دسترس بودن اکسیژن در پی تمرین به شیوه BFR به شدت کاهش میابد که یک فراخوانی پیش رونده واحدهای حرکتی تند انقباض برای جبران نقص در توسعه نیرو رخ می‌دهد (۳۴). مطالعات قبلی نشان داده‌اند افزایش چشمگیری در فراخوانی واحدهای حرکتی و فراخوانی واحدهای حرکتی با آستانه بالا نه تنها تحت تاثیر سرعت و قدرت انقباض قرار می‌گیرد، بلکه به دسترس بودن اکسیژن نیز وابسته است. نتایج بدست آمده از الکترومایوگرافی نیز این یافته ها را تایید می‌کنند و منطبق با این یافته‌ها هستند و تفاوتی بین فعالیت EMG (Electromyography) بین گروهی که با شدت پایین و تحت شرایط محدودیت جریان خون تمرین می‌کردند و گروهی که با شد بالا به شیوه سنتی تمرین می‌کردند, وجود نداشت (۳۷)، که این موضوع نشان‌دهنده فعالیت تارهای FT (Fast twitch) با شدت های پایین‌تر در حین تمرین همرا با محدودیت جریان خون است (۳۸). هم کاهش اکسیژن در دسترس و هم تجمع مواد حاصل از سوخت و ساز می‌تواند باعث فراخوانی فیبرهای عضلانی با آستانه بالا (تارهای تندانقباض) شوند، اگر بخواهیم مکانیزم این موضوع را به طور دقیق بیان کنیم باید گفت؛ که حین انقباض در شرایطی که تنش بالا است، تحریک آوران‌های گروه III و IV ممکن است موجب جلوگیری از فعالیت واحدهای حرکتی آلفا شوند که تارهای کند انقباض را عصب رسانی می‌کنند؛ که این موضوع باعث افزایش فراخوانی تارهای تند انقباض برای حفظ نیرو می‌شوند (۳۹). همچنین عدم دسترسی به تمام افراد جامعه، عدم کنترل شرایط روحی آنها هنگام انجام تمرینات و عدم کنترل برنامه غذایی آزمودنی‌ها از محدودیت‌های تحقیق حاضر می‌باشد که ممکن است بر نتایج تحقیق موثر باشد. با این حال امید است با استفاده از نتایج تحقیق بتوان دیدگاه روشنی در زمینه تاثیر تمرین مقاومتی و محدودیت جریان خون بر درصد چربی بدن، توده عضلانی و نسبت تستوسترون به کورتیزول در سالمندان در اختیار محققین و متخصصین قرار داد تا با استفاده از آن بتوانند به بهترین نحو ممکن جهت بهبود کیفیت

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-12-22]

[DOI: 10.47176/rjms.30.103]

زندگی و سلامتی سالمندان ا ستفاده کنند که از منظر تحقیق بر روی کارمندان نقطه قوت تحقیق حاضـــر و عدم د ستر سی به تمام افراد جامعه نقطه ضعف تحقیق حاضر می‌باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج تایید کننده تاثیر تمرین مقاومتی و محدودیت جریان خون بر درصد چربی بدن، توده عضلانی و نسبت تستوسترون به کورتیزول در سالمندان می‌باشد بنابراین اســـتفاده از این نوع تمرین با محدودیت جریان خون با مشورت پزشک در افراد سالمند توصیه می‌شود.

References

1. Fragala MS, Jajtner AR, Beyer KS, Townsend JR, Emerson NS, Scanlon TC, et al. Biomarkers of muscle quality: N-terminal propeptide of type III procollagen and C-terminal agrin fragment responses to resistance exercise training in older adults. J Cachexia Sarcopen Muscle. 2014 Jun 1;5(2):139-48.
2. Hekmatipour N, Hojjati H. "Study of the effect of exercise on mental health of the elderly." J Comprehens Nurs Midwif. 2016;26(4):42-36.
3. Veldhuis JD. Changes in pituitary function with ageing and implications for patient care. Nature Rev Endocrinol. 2013 Apr;9(4):205-15.
4. Fry AC. The role of resistance exercise intensity on muscle fibre adaptations. Sports Med. 2004;34(10):663-679.
5. Butikofer L, Zurlinden A, Bolliger MF, Kunz B, Sonderegger P. Destabilizationof the neuromuscular junction by proteolytic cleavage of agrin results inprecocious sarcopenia. FASEB J. 2011; 25: 4378–4393.
6. Calvani R, Picca A, Marini F, Biancolillo A, Gervasoni J, Persichilli S, et al. Identification of biomarkers for physical frailty and sarcopenia through a new multi-marker approach: results from the BIOSPHERE study. Geroscience. 2020 Jun 1.
7. Phillips SM. Nutritional supplements in support of resistance exercise to counter age-relatedsarcopenia. Adv Nutr. 2015;6:452-460.
8. Yasuda T, Fukumura K, Uchida Y, Koshi H, Iida H, Masamune K, et al. Effects of low-load, elastic band resistance training combined with blood flow restriction on muscle size and arterial stiffness in older adults. J Gerontol Series A: Biomed Sci Med Sci. 2015 Aug 1;70(8):950-8.
9. Vechin FC, Libardi CA, Conceição MS, Damas FR, Lixandrão ME, Berton RP, et al. Comparisons between low-intensity resistance training with blood flow restriction and high-intensity resistance training on quadriceps muscle mass and strength in elderly. J Strength Cond Res. 2015;29(4):1071-1076.
10. Scott BR, Slattery KM, Sculley DV, Dascombe BJ. Hypoxia and resistance exercise: a comparison of localized and systemic methods. Sports Med. 2014 Aug 1;44(8):1037-54.
11. Meyers R. The influence of age, growth and maturation upon maximal sprint speed in male youth (Doctoral dissertation, Cardiff Metropolitan University). 2016.
12. Banitalebi E, Faramarzi M, Bagheri L, Kazemi AR. Comparison of performing 12 weeks' resistance training before, after and/or in between aerobic exercise on the hormonal status of aged women: A randomized controlled trial. Hormone Mol Biol Clin Invest. 2018 Sep 8;35(3).
13. Loenneke JP, Wilson JM, Pujol TJ, Bemben MG. Acute and chronic testosterone response to blood flow restricted exercise. Hormone Metab Res. 2011 Sep;43(10):669-73.
14. Willis SJ, Millet GP, Borrani F. Insights for Blood Flow Restriction and Hypoxia in Leg Versus Arm Submaximal Exercise. Int J Sports Physiol Perform. 2020 Feb 4;15(5):714-9.
15. Pratt J, De Vito G, Narici M, Boreham C. Neuromuscular Junction Aging: A Role for Biomarkers and Exercise. J Gerontol Series A. 2020 Aug 24.
16. de Souza TM, Libardi CA, Cavaglieri CR, Gaspari AF, Brunelli DT, de Souza GV, et al. Concurrent training with blood flow restriction does not decrease inflammatory markers. Int J Sports Med. 2018 Jan;40(01):29-36.
17. Madarame H, Sasaki K, Ishii N. Endocrine responses to upper-and lower-limb resistance exercises with blood flow restriction. Acta Physiol Hungarica. 2010 Jun 1;97(2):192-200.
18. Kalantari H, Siahkohian M. The Acute Effect of Resistance Exercise Training with Continuous and Intermittent Blood Flow Restriction on Growth Hormone, Insulin-Like Factor-1 and Lactate in Non-Athletic Young Men. Yafteh. 2020;21(4).
19. Bigdely S, Dehghanian MH, Amani-Shalamzari S, Rajabi H, Gahreman DE. Functional training with blood occlusion influences muscle quality indices in older adults. Arch Gerontol Geriatr. 2020 May 16:104110.
20. Ocampo JM. Self-rated health: Importance of use in elderly adults. Colombia Médica. 2010 Sep;41(3):275-89.
21. Bolliger MF, Zurlinden A, Lüscher D, Bütikofer L, Shakhova O, Francolini M, et al. Specific

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-12-22]

[DOI: 10.47176/rjms.30.103]

proteolytic cleavage of agrin regulates maturation of the neuromuscular junction. J Cell Sci. 2010 Nov 15;123(22):3944-55.
22. Gomes MJ, Martinez PF, Pagan LU, Damatto RL, Cezar MD, Lima AR, et al. Skeletal muscle aging: influence of oxidative stress and physical exercise. Oncotarget. 2017 Mar 21;8(12):20428.
23. Lang T, Streeper T, Cawthon P, Baldwin K, Taaffe DR, Harris TB. Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention, and assessment. Osteoporos Int. 2010 Apr 1;21(4):543-59.
24. Morley JE, Argiles JM, Evans WJ, Bhasin S, Cella D, Deutz NE, et al. Nutritional recommendations for the management of sarcopenia. J Am Med Direct Assoc. 2010 Jul 1;11(6):391-6.
25. Deutz NE, Bauer JM, Barazzoni R, Biolo G, Boirie Y, Bosy-Westphal A, et al. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: recommendations from the ESPEN Expert Group. Clin Nutr. 2014 Dec 1;33(6):929-36.
26. Heaney JL, Carroll D, Phillips AC. DHEA, DHEA-S and cortisol responses to acute exercise in older adults in relation to exercise training status and sex. Age. 2013 Apr 1;35(2):395-405.
27. Hou X, Li Z, Higashi Y, Delafontaine P, Sukhanov S. Insulin-Like Growth Factor I Prevents Cellular Aging via Activation of Mitophagy. J Aging Res. 2020 Aug 1;2020.
28. Popov DV, Lysenko EA, Bachinin AV, Miller TF, Kurochkina NS, Kravchenko IV, et al. Influence of resistance exercise intensity and metabolic stress on anabolic signaling and expression of myogenic genes in skeletal muscle. Muscle Nerve. 2015 Mar;51(3):434-42.
29. Pourmozafari ZS, Aminaei M, Nikouei R. The effect of resistance training and leucine supplementation on muscle mass in elderly men with sarcopenia. Zanko J Med Sci. 2018;19(61):21. [in Persian].
30. Lavin KM, Roberts BM, Fry CS, Moro T, Rasmussen BB, Bamman MM. The importance of resistance exercise training to combat neuromuscular aging. Physiology. 2019 Mar 1;34(2):112-22.
31. Gundersen K. Muscle memory and a new cellular model for muscle atrophy and hypertrophy. J Experim Biol. 2016 Jan 1;219(2):235-42.
32. Hayes LD, Herbert P, Sculthorpe NF, Grace FM. Exercise training improves free testosterone in lifelong sedentary aging men. Endocrine Connect. 2017 Jul 1;6(5):306-10.
33. Loenneke JP, Kim D, Fahs CA, Thiebaud RS, Abe T, Larson RD, et al. The influence of exercise load with and without different levels of blood flow restriction on acute changes in muscle thickness and lactate. Clin Physiol Func Imaging. 2017 Nov;37(6):734-40.
34. Cai ZY, Chen WC, Wu CM. Acute effects of whole body vibration combined with blood restriction on electromyography amplitude and hormonal responses. Biol Sport. 2018 Sep;35(3):301.
35. Pignanelli C, Petrick HL, Keyvani F, Heigenhauser GJ, Quadrilatero J, Holloway GP, et al. Low-load resistance training to task failure with and without blood flow restriction: muscular functional and structural adaptations. Am J Physiol Regul Integr Compar Physiol. 2020 Feb 1;318(2):R284-95.
36. Teixeira EL, Barroso R, Silva-Batista C, Laurentino GC, Loenneke JP, Roschel H, et al. Blood flow restriction increases metabolic stress but decreases muscle activation during high-load resistance exercise. Muscle Nerve. 2018 Jan;57(1):107-11.
37. Machek SB, Cardaci TD, Willoughby DS. Blood Flow Restriction Training and Betaine Supplementation as a Novel Combined Modality to Augment Skeletal Muscle Adaptation: A Short Review. Strength Cond J. 2020 May 18.
38. Fujita S, Abe T, Drummond MJ, Cadenas JG, Dreyer HC, Sato Y, et al. Blood flow restriction during low-intensity resistance exercise increases S6K1 phosphorylation and muscle protein synthesis. J Appl Physiol. 2007 Sep;103(3):903-10.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-12-22]

[DOI: 10.47176/rjms.30.103]