Effects of eight weeks resistance training on muscle hypertrophy and physiological parameters among elderly men

Negaresh R[*1], Ranjbar R[2], Habibi A[3], Gharibvand MM[4]

Abstract

Introduction and purpose: Sarcopenia is associated with reduced muscle mass, declined strength and pulmonary function in old age. The purpose of this study was to investigate effect of eight weeks resistance training on hypertrophy and physiologic parameters among elderly man.

Martials and methods: 24 elderly male subjects were randomly divided into two groups: experimental (n = 13) and controls (n = 11). Experimental group participated in resistance training programs 3 days a week for 8 weeks while; no exercise program was offered to controls.
We measured muscle volume by CT scan, FVC and FEV_1 by spirometry. Aerobic and anaerobic powers were evaluated before and after the training period.

Findings: The results showed that the sectional area (p=0/001) and muscle volume (p=0/004), were increased in the experimental group. In addition, subjects in experimental group had higher FVC (p=0/001) and FEV_1 (p=0/001), aerobic power (p=0/001), upper body (p=0/001) and lower (p=0/001) anaerobic power compared to controls.

Conclusion: Eight weeks of resistance training lead to enhanced muscle volume which may eventually improve physiological factors among elderly men. Therefore, resistance trainings can be considered as effective and safe programs to mitigate sarcopenia among elderly.

Key words: Sarcopenia, Aging, Hypertrophy, Spirometry

Received: 2016/10/3 Accepted: 2016/11/19

Copyright © 2018 Quarterly Journal of Geriatric Nursing.This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution international 4.0 International License(http://creativecommons.org/licenses/by /4.0/) which permits copy and redistribute the material, in any medium or format, provided the original work is properly cited.

1 - M.Sc. student of sport physiology, Department of physical education, Shahid Cahmran University, Ahvaz, Iran (**Corresponding Author):E-mail:** Raoof.negaresh@yahoo.com
2 - Ph.D of sport physiology, Department of physical education, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran
3 - Ph.D of sport physiology, Department of physical education, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran
4 - Ph.D of Radiology, Department of medical, Jundishapur medical science university, Ahwaz, Iran

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.62]

اثر هشت هفته تمرین مقاومتی بر برخی شاخص های هایپرتروفی عضلانی و فیزیولوژیک مردان سالمند

رئوف نگارش*[1]، روح اله رنجبر[2]، عبدالحمید حبیبی[3]، محمد مومن غریب وند[4]

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/ ۷/۱۲
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۸/۲۹

چکیده

مقدمه و هدف: سارکوپنیا با کاهش تدریجی توده عضلانی، قدرت و عملکرد ریوی در سنین پیری اطلاق می شود که همراه با روند افزایش سن رخ می دهد. هدف از این پژوهش بررسی اثر هشت هفته تمرین مقاومتی بر برخی شاخص های هایپرتروفی عضلانی و فیزیولوژیک مردان سالمندان می باشد.

مواد و روش ها: ۲۴ مرد سالمند بصورت تصادفی در دو گروه تجربی(۱۳ نفر) و کنترل(۱۱نفر) تقسیم شدند. گروه تجربی در برنامه تمرین مقاومتی(سه جلسه در هفته به مدت هشت هفته) شرکت کردند، در حالی که در این مدت گروه کنترل در هیچ برنامه تمرینی شرکت نداشت. سطح مقطع و حجم عضلانی توسط تصویر برداری سی تی اسکن، شاخص های FVC و FEV_1 توسط اسپیرومتری، توان هوازی و بی هوازی، قبل و بعد از دوره تمرینی ارزیابی شدند.

یافته ها: نتایج نشان داد که سطح مقطع(P=۰/۰۰۱) و حجم عضلانی(P=۰/۰۰۴)، در گروه تجربی افزایش یافته است، همچنین FVC(P=۰/۰۰۱) و FEV_1(P=۰/۰۰۱)، توان هوازی(P=۰/۰۰۱)، توان بی هوازی بالا تنه(P=۰/۰۰۱) و پایین تنه(P=۰/۰۰۱) گروه تمرین مقاومتی نسبت به گروه کنترل افزایش معنی داری پیدا کرد.

نتیجه گیری: هشت هفته تمرین مقاومتی منجر به افزایش حجم و سطح مقطع عضلانی و بهبود شاخص های فیزیولوژیک در مردان سالمند می شود. تمرین مقاومتی می تواند شیوه موثر و ایمنی برای جلوگیری یا کاهش سارکوپنیا در سالمندان باشد.

کلید واژه ها: سارکوپنیا، سالمندی، هایپرتروفی، اسپیرومتری

۱ – دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران
(**نویسنده مسؤول**). **پست الکترونیکی:** Raoof.negaresh@yahoo.com
۲ – استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران
۳ – دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران
۴ – استادیار گروه رادیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور، اهواز، ایران

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.62]

مقدمه

سارکوپنیا یا کاهش تدریجی و اجتناب ناپذیر توده عضلانی و قدرت که همراه با پیری بیولوژیک رخ می دهد، با رخداد های متنوع عضلانی از جمله، کاهش در اندازه و تعداد تارهای عضلانی نوع دو (تند انقباض)، واحد های حرکتی نوع دو و سلول های ماهواره ای تارهای عضلانی، کاهش در تعداد هسته های تارچه های عضلانی(۱)، کاهش در میزان سنتز پروتئین های انقباضی و افزایش در پروتئولیز درون عضلانی (۳،۲)، همراه است. با این وجود، علت اصلی سارکوپنیا بطور کامل مشخص نشده است.

یکی از شیوه های موثر پیشنهاد شده برای جلوگیری از سارکوپنیا یا به تاخیر انداختن آن، تمرین ورزشی از نوع مقاومتی می باشد(۴)، نشان داده شده است که تمرین مقاومتی منجر به افزایش سنتز پروتئین انقباضی و ساختاری، بهبود روند ترجمه، افزایش در نشانگرهای تکثیر سلول ماهواره ای و تعداد آنها، تعداد هسته های هر تار عضله، افزایش تمایز میوبلاست ها و همجوشی آنها می شود(۵،۶). با وجود این، مدارک و شواهد بافت شناسی و ترکیب بدنی حاکی از این است که سازگاری های هایپرتروفیک در افراد مسن نسبت به افراد جوان محدودتر است(۷).

عدم فعالیت فیزیکی، یکی از عوامل مهم ایجاد کننده و تشدید کننده سارکوپنیا شناخته شده است(۴،۵) و تحقیقات نشان داده اند که مردان و زنان مسن که از نظر فیزیکی غیر فعال هستند نسبت به افراد جوان، بیشتر در معرض کاهش توده عضلانی و افزایش ناتوانی قرار دارند(۸)، برای مقابله با این کاهش در توده و سطح مقطع عضلانی[1] (CSA) مطالعات زیادی اثر تمرین مقاومتی را بررسی کرده اند(۱۰،۱۱)، که اغلب این مطالعات افزایش در سطح مقطع و حجم عضلانی را بدنبال تمرین مقاومتی گزارش کرده اند(۱۱،۱۲).

یکی دیگر از شاخص های افزایش سن و سارکوپنیا، کاهش در عملکرد ریوی می باشد که با کاهش پیشرونده شاخص های دینامیکی مانند FEV_1(حجم بازدمی با فشار در یک ثانیه) و FVC(ظرفیت حیاتی اجباری) مشخص می گردد(۱۳). پژوهش های پیشین ذکر کرده اند که ظرفیت و عملکرد ریوی افراد سالمند، ۴۰ درصد و حتی بیشتر نسبت به افراد جوان کاهش می یابد، بطوری که کاهش قدرت عضلات تنفسی با کاهش حجم و ظرفیت های ریوی از قبیل FEV_1 و FVC همراه است(۱۴). از طرفی برخی محققان گزارش کرده اند که FEV_1 علاوه بر نشان دادن چگونگی جریان هوا در مجاری تنفسی، می تواند با سکته مغزی، قلبی و بیماری های مرتبط با کرونر مرتبط باشد (۱۵).

دستگاه تنفسی به همراه دستگاه قلب و عروق، نقش مهم و ویژه ای را در انتقال مواد از جمله اکسیژن در درون بدن برای استفاده اندام های مصرف کننده، ایفا می کند. بعبارتی دستگاه تنفس و قلب و عروق رابط سیستم عضلانی اسکلتی با هوای جو می باشد(۱۴). بدنبال یک فعالیت بدنی، نیازهای متابولیک بدن و عضلات اسکلتی افزایش می یابد در نتیجه این افزایش نیازمندی ها، دستگاه قلب و عروق با افزایش برونده و هدایت جریان خون به ناحیه های مورد نیاز سعی در فراهمی نیازمندی ها می کند، همراه با این رخداد تهویه دقیقه ای ریوی نیز افزایش می یابد تا دستگاه تنفس نیز در دفع مواد زاید و جذب اکسیژن نقش ایفا کند(۱۶). قطعا هرگونه ضعف یا اختلال در فرایند مذکور، عملکرد

1. Cross-section area

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.62]

بهینه بدن را تحت تاثیر قرار می دهد و خستگی زودرس را در پی خواهد داشت. در حالی که فعالیت بدنی منظم می تواند این فرایند را جهت عملکرد بهینه تقویت کند(۱۶و۱۷).

مطالعات متنوعی در مورد بهترین روش تمرینی برای بهبود ظرفیت و عملکرد ریوی انجام شده است. یکی از این شیوه ها تمرینات استقامتی است که اگر چه منجر به بهبود ظرفیت تنفسی می شود اما تاثیر اندکی را بر آتروفی عضلات بدن و بویژه عضلات تنفسی افراد غیر فعال یا بیمار دارد. یکی دیگر از شیوه های تمرینی که ضعف مذکور را پوشش می دهد تمرین مقاومتی است. براساس شواهد موجود، تمرین مقاومتی به تنهایی یا در ترکیب با سایر شیوه های تمرینی، قدرت عضلانی و عملکرد تنفسی را در بیماران مبتلا به انسداد ریوی بهبود می بخشد(۱۸).

اغلب پژوهش ها در زمینه عملکرد ریوی در حوزه پزشکی معطوف به بیماران مبتلا به انسداد ریوی یا آسم(۱۹) و در حوزه فعالیت بدنی و تندرستی معطوف به ورزشکاران و افراد دارای اضافه وزن یا چاق(۲۰) متعاقب برنامه تمرینی هوازی و تداومی بوده است(۱۴) و توجه کمی به حوزه سالمندی و همچنین تمرینات مقاومتی شده است. بنابرین با توجه به رواج زندگی کم تحرک و افزایش سن و اثر آن ها بر حجم و سطح مقطع عضلانی، عملکرد ریوی و قدرت عضلانی، تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر تمرین مقاومتی بر شاخص های هایپرتوفی عضلانی(سطح مقطع و حجم عضلانی) و برخی شاخص های فیزیولوژیکی(FEV_1، FVC، توان هوازی و بی هوازی) مردان سالمند انجام شد.

مواد و روش ها

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون-پس آزمون بود. جامعه آماری آن را کلیه افراد سالمند ۵۵ تا ۷۰ سال شهرستان اهواز تشکیل می دهند. پس از اعلام فراخوان و تبلیغ در سطح شهر، از میان افراد داوطلب برای شرکت در پژوهش که شرایط ورود به پژوهش را داشتند، ۲۴ نفر بصورت تصادفی انتخاب شدند و در دو گروه تجربی(۱۳ نفر) و کنترل(۱۱نفر) قرار گرفتند. شرایط ورود به مطالعه در این پژوهش بجز دامنه سنی مذکور شامل: عدم مصرف سیگار، نداشتن سابقه فعالیت بدنی منظم در یک سال گذشته، عدم استفاده از داروهایی مؤثر بر متابولیسم اسیدهای آمینهٔ عضله از جمله بتا بلوکرها، آگونیستهای بتا، بلوکرهای کانالهای کلسیمی و کورتیکواستروئیدها یا ابتلا به بیماریهایی مزمن همچون دیابت، پارکینسون و نروپاتی محیطی بود. همچنین افراد مورد بررسی قبل از شرکت در پژوهش پرسشنامه PAR-Q&You را تکمیل کردند، در صورت داشتن مشکل برای انجام تمرینات مانند استئوپروز یا مشکلات مربوط به استخوان، مفاصل و اختلال حرکتی شدید از مطالعه حذف شدند.

یک هفته قبل از شروع برنامهٔ تمرینی، سه جلسهٔ آشنایی با مداخلات تحقیق برگزار گردید. در جلسه اول، از آزمودنی ها اندازه های آنتروپومتریک قد، وزن و شاخص های ترکیب بدنی شامل: نمایهٔ تودهٔ بدن و درصد چربی بدن و همچنین اندازه گیری یک تکرار بیشینه گروه عضلانی هدف انجام شد. محاسبه درصد چربی بدن از طریق چربی زیر پوستی، با استفاده از معادله های بزرگسالان مسن صورت گرفت(۲۱). در این روش علاوه بر سه ناحیه ای که در روش جکسون/پولاک و ایفرد برای مردان(ران،

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.62]

قفسه سینه و شکم) اندازه گیری می گردد، چهارمین چین پوستی مردان بطور عمودی در محل زیر بغل میانی و در سطح پیوستگاه جناغی-چنبری به دست می آید. سپس این چهار مقدار بدست آمده باهم جمع می شوند و در معادله اصلاح شده، قرار داده شدند(۲۱). برای بدست آوردن یک تکرار بیشینه توسط فرمول برای محاسبه حداکثر اکسیژن مصرفی از آزمون دوچرخه پیش رونده استر و دیویس۱۹۸۹، استفاده شد(۲۲). همچنین برای محاسبه توان بی هوازی پایین تنه و بالا تنه از آزمون ۳۰ ثانیه دوچرخه وینگیت استفاده شد بطوری که مقاومت اعمال شده برای اندام پایین تنه برابر با ۷۵ هزارم وزن بدن و برای اندام بالا تنه ۵۰ هزارم وزن بدن اعمال شد.

برای محاسبه سطح مقطع و حجم گروه عضلانی چهارسر ران قبل و چهار روز پس از پایان پروتکل تمرینی، از تصویر برداری سی تی اسکن استفاده شد. تصویر برداری با استفاده از یک اسکنر ۶۴ اسلایس زیمنس(Somatom Definition AS, Siemens medical solution, Forchhim Germany) و در حالتی که آزمودنی ها در حالت خوابیده به پشت(Supine position) با پاهای کشیده هستند از ناحیه میانی ران، دقیقا بین لقمه خارجی(Lateral condyle) استخوان ساق و برجستگی بزرگ خارجی(Greater trochanter) استخوان ران، گرفته شد(۱۰). برای محاسبه حجم عضلانی، تصاویر عرضی به هم پیوسته با ضخامت یک میلی متر و فاصله صفر میلی متر از پایین زانو تا بالای لگن گرفته شد سپس سطح مقطع و حجم عضله چهار سر ران توسط نرم افزار Singo (Leonardo Singo, Siemens, Medical system, Germany) تجزیه و تحلیل شد.

رگرسیون لگاریتمی تخمین زده می شود. در این شیوه ابتدا آزمودنی حداکثر تکرار ممکن را که مقاومت آن توسط محقق انتخاب شده بود(هدف ۵ تا ۱۵ تکرار)، انجام می داد سپس بوسیله میزان مقاومت و تعداد تکرار، یک تکرار بیشینه محاسبه می شد(۲۱).

برای سنجش عملکرد ریوی قبل و سه روز پس از پایان پروتکل تمرینی، از دستگاه اسپیرومتری(مدلHI-601 ساخت کشور ژاپن) براساس دستورالعمل جامعه ی قفسه سینه آمریکا(American thoracic society guidelines) استفاده شد. در این شیوه پس از کالیبره کردن دستگاه، نحوه انجام آزمون به شرکت کنندگان توضیح داده می شود، پس از ورود اطلاعات و مشخصات فردی، شرکت کننده سه بار آزمون را اجرا می کند و نتیجه بهترین نوبت، برای او ثبت می گردد. در طول جلسات آشنایی، نمونه ها با نحوه انجام کار و روند پژوهش آشنا شدند.

برای محاسبه میزان فعالیت بدنی شرکت کنندگان از پرسشنامه فعالیت بدنی بک(۱۶ سوال) به روش نمره گذاری لیکرت استفاده شد. روایی محتوا و صوری این پرسشنامه و پایایی درونی(به روش آلفا کرونباخ برابر با ۰/۷۴) محاسبه گردیده است(۲۳). برای ارزیابی کیفیت خواب شرکت کنندگان از پرسشنامه کیفت خواب پیتسبورگ(PSQI)، که ابزار مناسبی برای سنجش کیفیت خواب سالمندان است، استفاده شد. این پرسشنامه دارای ۹ سوال در ۷ بعد می باشدکه مجموع امتیاز هفت بعد، امتیاز کل خواب فرد را نشان می دهد که عددی بین صفر تا ۲۱ را شامل می شود و هرچه این امتیاز بالاتر باشد نشان دهنده کیفیت خواب نامناسب تر می باشد. ضریب آلفای کرونباخ آن ۰/۸۹ برای نسخه فارسی این پرسشنامه گزارش شده است(۲۴).

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.62]

از پرسشنامه یادآمد غذایی ۲۴ ساعته در سه روز قبل(دو روز کاری و یک روز تعطیل) و حین اجرای پروتکل تمرینی برای محاسبه کالری برنامه غذایی استفاده شد. در این روش از جداول مرجع و استاندارد برای تبدیل واحد ها و پیمانه های خانگی به گرم استفاده شد، سپس اطلاعات برای محاسبه انرژی تام، درصد انرژی حاصل از کربوهیدرات، چربی و پروتئین، توسط نرم افزار Nutritionist4 تحلیل گردید.

برنامه تمرینی: مداخله تمرینی مشتمل بر هشت هفته و هر هفته سه جلسه تمرین مقاومتی در گروه تجربی بود. پروتکل تمرینی شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن قبل از اجرای برنامه اصلی(حرکات کششی، راه رفتن، جاگینگ و دویدن نرم) و ۵ دقیقه سرد کردن پس از اجرای برنامه در هر جلسه بود.

پروتکل تمرینی شامل تمرین با وزنه برای گروه های عضلانی جلو بازو، پشت بازو، جلو ران، پشت ران، قفسه سینه، شکم و سرشانه بود. بدین منظور از حرکات جلو ران نشسته با دستگاه، پشت ران خوابیده با دستگاه و اسکوات برای اندام پایین تنه، پرس سینه خوابیده، قفسه سینه با دستگاه ، شکم، زیر شکم و زیر بغل سیم کش برای عضلات مرکزی تنه و جلو بازو با هالتر، پشت بازو سیم کش و سرشانه با دستگاه برای اندام بالا تنه در نظر گرفته شد. مقدرا وزنه تمرینی براساس رکورد یک تکرار بیشینه و طبق جدول شماره۱ اعمال شد. تعداد ست ها برای هر حرکت، ۴ ست در نظر گرفته شد. تعداد تکرارهای هر ست برابر با ۱۰ و استراحت بین ست ها نیز یک دقیقه، همچنین استراحت بین دو حرکت مختلف، سه دقیقه در نظر گرفته شده بود. ضرب آهنگ تکرارها نیز بوسیله مترونوم تنظیم می شد بطوری که هر حرکت به مدت ۲ ثانیه (یک ثانیه درونگرا و یک ثانیه برونگرا) طول می کشید. در هشت هفته ای که گروه تجربی پروتکل تمرینی را اجرا می کرد، گروه کنترل هیچ گونه فعالیت ورزشی نداشتند.

داده های پژوهش با استفاده از نرم افزار (IBM SPSS SPSS (Statistics, version 21, Armonk, NY 21.0 مورد تحلیل قرار گرفتند. پس از اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده ها توسط آزمون شاپیرو ویلکز و همگن بودن داده ها از آزمون تی همبسته و تحلیل کوواریانس بترتیب برای بررسی تغییرات درون گروهی از پیش آزمون به پس آزمون و تفاوت بین گروهی استفاده شد. سطح معنی داری آزمون های آماری در سطح $P\leq0.05$ در نظر گرفته شد.

یافته ها

در جدول شماره ۲ یافته های مربوط به ویژگی های شرکت کنندگان در پژوهش در دو گروه تجربی(۱۳ نفر) و کنترل(۱۱نفر) نمایش داده شده است. نتایج این جدول نشان دهنده ی این است که شاخص های وزن(t=۰/۱۵۲، p=۰/۲۵۶)، شاخص توده بدن(t=۰/۴۴۲، p=۰/۲۳۹)، درصد چربی زیر پوستی(t=۰/۸۶۵، p=۰/۰۹۶) و کیفیت خواب(t=۰/۱۲۵، p=۰/۰۸۹) از پیش تا پس آزمون در هیچ یک از گروه ها تغییر معنی داری نداشته است. همچنین نتایج این جدول نشان می دهد که سطح فعالیت بدنی(t=۰/۳۰۱، p=۰/۴۶۳) دو گروه قبل از آغاز مطالعه تفاوت معنی داری نداشته است.

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.62]

جدول ۱. نمایش افزایش شدت برنامه تمرین مقاومتی گروه تجربی

هفته	استراحت بین حرکات	استراحت بین ست	تعداد تکرار * تعداد ست	شدت(درصد از 1RM)
اول	سه دقیقه	یک دقیقه	۴*۱۰	۵۰ درصد
دوم	سه دقیقه	یک دقیقه	۴*۱۰	۵۵ درصد
سوم	سه دقیقه	یک دقیقه	۴*۱۰	۶۰ درصد
چهارم	سه دقیقه	یک دقیقه	۴*۱۰	۶۵ درصد
پنجم	سه دقیقه	یک دقیقه	۴*۱۰	۷۰ درصد
ششم	سه دقیقه	یک دقیقه	۴*۱۰	۷۵ درصد
هفتم	سه دقیقه	یک دقیقه	۴*۱۰	۸۰ درصد
هشتم	سه دقیقه	یک دقیقه	۴*۱۰	۸۵ درصد

جدول ۲. برخی ویژگی های شرکت کنندگان در مطالعه به تفکیک گروه ها

متغییر	گروه	پیش آزمون	پس آزمون
سن (سال)	تجربی	۵۹/۶۱±۳/۷۳	–
	کنترل	۶۰/۱۸±۲/۹۶	–
قد (سانتی متر)	تجربی	۱۷۲/۷۶±۶/۶۲	–
	کنترل	۱۷۲/۶۳±۵/۱۲	–
وزن (کیلوگرم)	تجربی	۷۹/۵۱±۶/۱۴	۷۹/۵۶±۵.۱۲
	کنترل	۷۵/۶۴±۶/۸۰	۷۵/۴±۷.۴۱
شاخص توده ی بدن (کیلوگرم/ متر مربع)	تجربی	۲۶/۶۳±۲/۰۹	۲۶/۳۴±۲.۲۳
	کنترل	۲۵/۴۱±۲/۴۷	۲۵/۵۸±۲/۶۷
درصد چربی (درصد)	تجربی	۲۴/۹۹±۳/۴۶	۲۴/۴۳±۳/۱۷
	کنترل	۲۴/۸۱±۳/۴۱	۲۴/۸۷±۳/۳۵
میزان فعالیت بدنی	تجربی	۲۶/۹۱±۱۶/۱۶	–
	کنترل	۲۶/۴۳±۲۱/۱۸	–
وضعیت خواب	تجربی	۵/۱۲±۲/۱۱	۴/۳۲±۳/۷۳
	کنترل	۴/۹۵±۲/۶۸	۴/۹۲±۱/۸۵

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.62]

ظرفیت های تنفسی شامل FVC و FEV_1، بدنبال هشت هفته تمرین مقاومتی در گروه تجربی(بترتیب t=-۸/۱۳، p=۰/۰۰۱ و t=-۱۱/۳۰، p=۰/۰۰۱) بهبود یافته است(جدول ۳).

جدول ۲. مقایسه تاثیر تمرین مقاومتی بر برخی شاخص های ریوی به تفکیک گروه ها

متغییر	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	درون گروهی		بین گروهی	
				T	P	F	P
FVC(لیتر)	تجربی	۲/۵۴±۰/۱۸	۳/۰۹±۰/۲۰	-۸/۱۳	۰/۰۰۱*	۶۸/۳۱	۰/۰۰۱*
	کنترل	۲/۵۴±۰/۲۲	۲/۵۱±۰/۲۲	۱/۶۷	۰/۱۲۴		
FEV_1(لیتر)	تجربی	۲/۳۰±۰/۱۸	۲/۸۸±۰/۱۹	-۱۱/۳۱	۰/۰۰۱*	۱۰۰/۱۱	۰/۰۰۱*
	کنترل	۲/۳۳±۰/۲۱	۲/۳۲±۰/۲۱	-۰/۶۷	۰/۵۱۸		

نتایج حاصل از جدول ۴ نیز نشان می دهد که توان هوازی(t=-۶/۶۵، p=۰/۰۰۱) و توان بی هوازی بالا تنه(t=-۷/۱۱، p=۰.۰۰۱) و پایین تنه(t=-۴/۷۲، p=۰/۰۰۱) در گروه تجربی از پیش تا پس آزمون فزایش معنی دار یافته است. علاوه بر این نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد که سطح مقطع عضله چهارسر رانی(F=۱۶/۱۴، p=۰/۰۰۱) و حجم عضله چهارسر رانی(F=۱۰/۳۸، p=۰/۰۰۴) در گروه تجربی بدنبال هشت هفته تمرین مقاومتی افزایش یافته است.

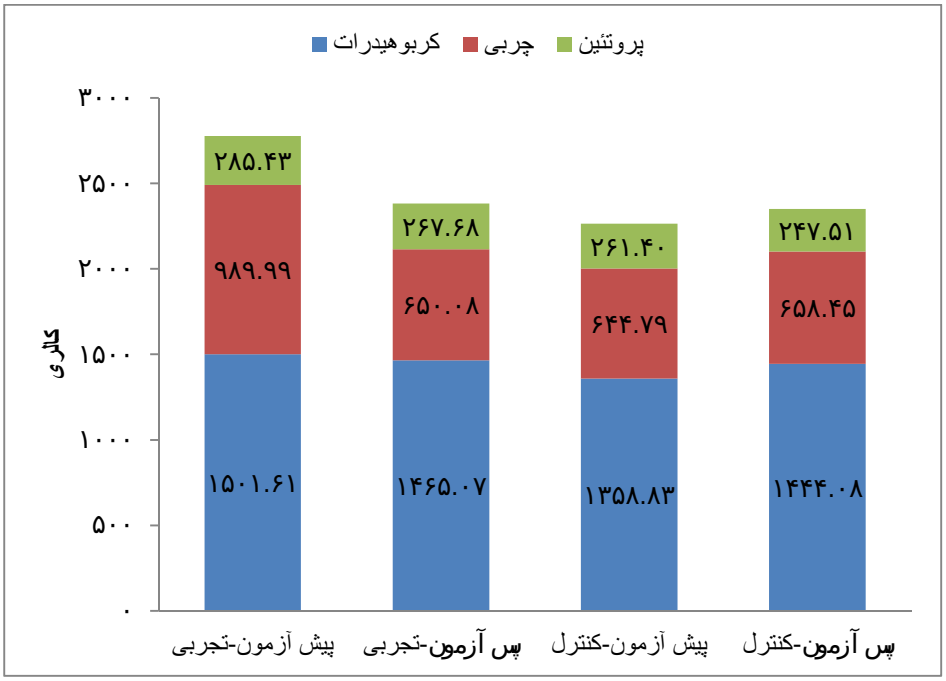
جدول ۳. مقایسه تاثیر تمرین مقاومتی بر توان هوازی، بی هوازی و هایپرتروفی عضلانی به تفکیک گروه ها

متغییر	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	درون گروهی		بین گروهی	
				T	P	F	P
حداکثر اکسیژن مصرفی(لیتر / دقیقه در کیلوگرم)	تجربی	۱/۷۳±۰/۲۸	۲/۰۸±۰/۳۲	-۶/۶۵	۰/۰۰۱*	۱۲/۳۴	۰/۰۰۱*
	کنترل	۱/۵۲±۰/۲۰	۱/۵۳±۰/۲۰	۰/۲۱۷	۰/۲۰۱		
توان بیشینه دست (وات)	تجربی	۴۱۰/۱۸±۱۰۱	۵۲۸/۳۶±۸۸	-۷/۱۱	۰/۰۰۱*	۱۱/۲۹	۰/۰۰۱*
	کنترل	۴۰۲±۹۶	۳۹۶/۷۱±۸۴	۰/۲۵۴	۰/۴۵۹		
توان بیشینه پا (وات)	تجربی	۵۳۰/۱۲±۹۸	۶۴۲±۱۰۹	-۴/۲۵	۰/۰۰۱*	۱۶/۳۶	۰/۰۰۱*
	کنترل	۵۴۸/۵۳±۱۰۲	۵۵۶/۰۳±۸۶	۰/۱۵۸	۰/۹۶۳		
سطح مقطع عضلانی (سانتی متر مربع)	تجربی	۶۰/۰۳±۱۰.۷۵	۶۱/۹۳±۱۰/۴۲	-۴/۷۲	۰/۰۰۱*	۱۶/۱۴	۰/۰۰۱*
	کنترل	۶۰/۳۷±۹.۹۹	۶۰/۰۸±۱۰/۰۸	۰/۸۴۶	۰/۴۱۷		
حجم عضلانی (سانتی متر مکعب)	تجربی	۱۳۶۱/۶۸±۱۴۲	۱۳۸۲/۱۰±۱۳۸	-۳/۳۹۵	۰/۰۰۵*	۱۰/۳۸	۰/۰۰۱*
	کنترل	۱۳۵۱/۳۱±۱۳۶	۱۳۵۰/۸۷±۱۳۵	۰/۷۳۵	۰/۴۷۷		

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.62]

با بررسی وضعیت دریافت کالری کلی برنامه غذایی و سه زیر گروه کربوهیدرات، چربی و پروتئین از نمودار ۱ مشخص می شود که کل کالری دریافتی در گروه تجربی(۷۶۰±۲۴۸۲ کالری در پیش آزمون و ۸۰۱±۲۳۹۰ کالری در پس آزمون) با گروه کنترل(۶۸۰±۲۲۹۳ کالری در پیش آزمون و ۷۰۷±۲۳۵۵ کالری در پس آزمون) تفاوت معنی داری نداشت *(F=۵/۲۶ ،p=۰/۱۲۵)*.



نمودار ۱. مقایسه کالری برنامه غذایی مصرفی از گروه های غذایی مختلف به تفکیک گروه ها

بحث و نتیجه گیری

سالمندی با کاهش توده ی عضلانی و قدرت بویژه قدرت عضلانی، منجر به کاهش ظرفیت عملکردی فرد می شود. برخی از مطالعات تغییرات منفی را در ساختار و عملکرد عضلانی بدنبال و کاهش عملکرد ریوی در بزرگسالان و سالمندان را تایید کرده اند(۲۵). علی رغم اینکه روابط متقابل بین قدرت عضلانی و عملکرد ریوی در سالمندان کمتر مورد توجه قرار گرفته است،

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.21859/jgn.3.1.62]

عملکرد ریوی در دوران پیری حتی در غیاب عوامل خارجی تشدید کننده ای مانند آلاینده های خارجی(سیگار کشیدن) کاهش می یابد(۲۶). کاهش در عملکرد ریوی می تواند کاهش ظرفیت عملکردی و ورزشی و به دنبال آن ار دست دادن قدرت عضلانی، آتروفی عضلانی و افزایش خطر ابتلا به بیماری انسداد ریوی را در پی داشته باشد(۲۵). بنظر می رسد که کاهش قدرت عضلانی(در سالمندان) آغازگر زنجیره ای از تغییرات مرتبط با سن باشد که با کاهش عملکرد ریوی، کاهش قدرت و استقامت عضلات تنفسی و کاهش ظرفیت عملکرد ورزشی همراه است. مطالعات متعدد نشان داده اند که فعالیت فیزیکی ممکن است از کاهش وابسته به سن در عملکرد عضلانی و ریوی بکاهد(۱۴ و ۲۶). انجمن ورزشی آمریکا، انجام تمرینات مقاومتی را برای بهبود کیفیت زندگی و عملکرد فیزیکی سالمندان و کنترل روند سارکوپنیا توصیه کرده است و این شیوه تمرینی را راهکاری ضروری و موثر در سالمندان معرفی کرده است(۲۵).

نتایج برگرفته از این پژوهش نشان داد که هشت هفته تمرین مقاومتی در سالمندان با افزایش معنی دار FVC و FVE_1 همراه است. FVC یا ظرفیت حیاتی اجباری یکی از شاخص های پویایی ریوی است که به سن، سطح فعالیت بدنی، شیوه زندگی و ترکیب بدنی وابسته است. ارزش این شاخص اغلب با قدرت عضلات تنفسی و عملکرد ریه ها، مقاومت راه های هوایی و قابلیت ارتجاعی ریه ارتباط دارد(۲۸). در این پژوهش افزایش در FVC را می توان با بهبود قدرت و استقامت عضلات به ویژه عضلات ثبات دهنده مرکزی بدن و هماهنگی عصبی عضلانی نسبت داد. نتایج حاصل از پژوهش حاضر با یافته های مهدی زاده و همکاران۱۳۹۳ و ناظم و همکاران۱۳۹۱، همخوان است(۲۰ و ۲۸) در حالی که با یافته های میلز و همکاران۲۰۱۵، همخوان نیست. در پژوهش میلز و همکاران۲۰۱۵، مشاهده شد که هشت هفته تمرین در سالمندان منجر به افزایش FVC نشده است که آن را به عدم تغییر در فاکتورهای التهابی ریوی مانند اینترلوکین ۶ و عامل نکروز بافت آلفا نسبت داده اند. از دلایل مغایرت نتایج بدست آمده در پژوهش حاضر با پژوهش میلز و همکاران۲۰۱۵، می توان به تفاوت در نوع، شدت و مدت تمرین بکار رفته اشاره کرد(۲۹).

پژوهش حاضر همچنین نشان داد که یک دوره هشت هفته ای تمرین مقاومتی با افزایش در FVE_1 همراه بوده است. یافته های این پژوهش با یافته های مهدی زاده و همکاران۱۳۹۳ و ناظم و همکاران۱۳۹۱، همخوانی دارد(۲۰ و ۲۸) اما با یافته های میلز و همکاران۲۰۱۵ و یافته های کسبوری۲۰۰۷، همخوانی ندارد(۲۹،۳۰).کاهش در FVE_1 که اغلب بدنبال روند سالمندی رخ می دهد می تواند بازتابی از کاهش مجموع ظرفیت ریوی، انسداد راه های هوایی، از دست رفتن نیروی برگشت پذیری و یا رشد نامتعارف عضلات تنفسی باشد. لذا انتظار می رود با بهبود قدرت و هماهنگی سیستم عصبی عضلانی، FVE_1 افزایش یابد(۲۶). با توجه به اینکه بخشی از برنامه تمرینی بکار رفته در پژوهش حاضر بطور اختصاصی عضلات مرکزی بدن را هدف قرار داده بود می توان یکی از دلایل بهبود FVE_1 را به بهبود قدرت عضلات تنفسی نسبت داد.

در پژوهش حاضر مشاهده شد که بدنبال هشت هفته تمرین مقاومتی، توان هوازی و بی هوازی افزایش معنی داری یافت. افزایشی که در توان هوازی و بی هوازی گروه تمرین مقاومتی نیز مشاهده شد می تواند متاثر از بهبود در هماهنگی عصب و

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.62]

عضلانی(اثر سریع تمرینات مقاومتی) و افزایش در سطح مقطع و حجم عضلانی(اثر کند تر تمرین مقاومتی) باشد(۲۷ و ۳۱). سطح مقطع و حجم عضله با تولید نیرو رابطه مستقیمی را دارد به گونه ای که سطح مقطع و حجم بالاتر یک عضله با افزایش بیشتر در تنش و نیرو عضله همراه است، در نتیجه می تواند توان بی هوازی را متاثر سازد. همچنین هماهنگی عصبی عضلانی حاصل بدنبال تمرین مقاومتی که در مطالعات متعددی ذکر شده است می تواند استفاده بهینه تر و اقتصادی تر از نیرو مکانیکی عضله را در پی داشته باشد(۲۷).

نتایج پژوهش حاضر همچنین نشان داد که افزایش در توان هوازی و بی هوازی با افزایش در سطح مقطع و حجم عضلانی(هایپرتروفی) همراه است. عضله اسکلتی بالغ، یک بافت ناهمگون، چند هسته ای و پس میتوزی است که دارای انواع مختلفی از تارها با عملکرد های گوناگون می باشد که قادر است ساختار، عملکرد، متابولیسم و خواص ملکولی-بیولوژیکی خود را در پاسخ به نیازهای انقباضی و عملکردی تغییر دهد یا هماهنگ کند(۵ و ۲۷). افزایش در سطح مقطع و حجم عضله بجز عوامل ژنتیکی می تواند متاثر از عوامل محیطی متعددی باشد که به طور ویژه تمرین، خواب و رژیم غذایی می توانند نقش مهمی را ایفا کنند(۳). در این پژوهش مشاهده شد که کیفیت خواب دو گروه مورد مطالعه تفاوت معنی داری نداشت. همچنین میزان دریافت کالری کلی برنامه غذایی و میزان کالری دریافتی از درشت مغذهای مختلف مانند پروتئین بین دو گروه تفاوت معنی داری نداشته است. تمرین مقاومتی می تواند از طریق مکانیزم های مختلفی هایپرتروفی عضلانی را افزایش دهد. مطالعات گوناگونی در گروه های سنی مختلف نشان داده اند که تمرین مقاومتی به تنهایی یا در ترکیب با سایر روش های تمرینی دیگر می تواند تعادل نیتروژنی(پروتئینی) عضله اسکلتی را متاثر سازد و تعادل نیتروژنی را در جهت مثبت و آنابولیسم سوق دهد(۲۷ و ۳۱) که بدنبال آن در بلند مدت، افزایش در سطح مقطع و حجم عضلانی مشاهده می شود. در مجموع نتایج این پژوهش نشان می دهد که تمرین مقاومتی می تواند روند سارکوپنیا و کاهش حجم عضلانی را تحت تاثیر قرار دهد، همچنین بهبود شاخص های ریوی نیز مشاهده شد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد مصوب در دانشگاه شهید چمران اهواز است. بدین وسیله از ریاست محترم گروه رادیولوژی دانشگاه جندی شاپور اهواز، پرسنل رادیولوژی بیمارستان گلستان اهواز، شرکت کنندگان در پژوهش و تمام افرادی که در اجرای هرچه بهتر این پژوهش یاری کرده اند، صمیمانه قدردانی می شود.

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.62]

■ *References*

1. Alway SE, Siu PM. Nuclear apoptosis contributes to sarcopenia. Exerc Sport Sci Rev. 2008;36(2):51-7.

2. Trappe T, Williams R, Carrithers J, Raue U, Esmarck B, Kjaer M, et al. Influence of age and resistance exercise on human skeletal muscle proteolysis: a microdialysis approach. J Physiol. 2004;554:803-13.

3. Macintosh BR, Gardiner PF, McComas AJ. Skeletal muscle from and function. 2 ed. Champaighn: Human Kinetics; 2006.

4.Houston DK, Nicklas BJ, Ding J, Harris TB, Tylavsky FA, Newman AB, et al. Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. Am J Clin Nutri. 2008;87(1):150-5.

5. Verdijk LB, Gleeson BG, Jonkers RA, Meijer K, Savelberg HH, Dendale P, et al. Skeletal muscle hypertrophy following resistance training is accompanied by a fiber type-specific increase in satellite cell content in elderly men. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2009;64(3):332-9.

6. Kumar V, Selby A, Rankin D, Patel R, Atherton P, Hildebrandt W, et al. Age-related differences in the dose-response relationship of muscle protein synthesis to resistance exercise in young and old men. J physiol. 2009;587(1):211-7.

7. Petrella JK, Kim JS, Mayhew DL, Cross JM, Bamman MM. Potent myofiber hypertrophy during resistance training in humans is associated with satellite cell-mediated myonuclear addition: a cluster analysis. J Appl Physiol. 2008;104(6):1736-42.

8. Delshad M, Ebrahim K, Gholami M, Ghanbarian A. [The effect of resistance training on the prevention of sarcopenia in women over 50 years]. J Bioscience. 2011;8(1):123-39. (Persian)

9. O'Hagan FT, Sale DG, MacDougall JD, Garner SH. Response to resistance training in young women and men. Int J Sports Med. 1995;16(5):314-21.

10. Abe T, Kearns CF, Fukunaga T. Sex differences in whole body skeletal muscle mass measured by magnetic resonance imaging and its distribution in young Japanese adults. Br J Sports Med. 2003;37(5):436-40.

11. Aguiar AF, Buzzachera CF, Pereira RM, Sanches VC, Januario RB, da Silva RA, et al. A single set of exhaustive exercise before resistance training improves muscular performance in young men. Eur J Appl Physiol. 2015;115(7):1589-99.

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.62]

12. Falah A, Khayambashi K, Rahnama N, Ghoddousi N. [Effects of hip abductor and external rotators strengthening and quadriceps strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: A comparative study]. J Res Rehabil Sci. 2012;8(2):354-62. (Persian)

13. Gramiccioni C, Carpagnano GE, Spanevello A, Turchiarelli V, Cagnazzo MG, Foschino Barbaro MP. Airways oxidative stress, lung function and cognitive impairment in aging. Monaldi archives for chest disease = Archivio Monaldi per le malattie del torace / Fondazione clinica del lavoro, IRCCS [and] Istituto di clinica tisiologica e malattie apparato respiratorio, Universita di Napoli, Secondo ateneo. 2010;73(1):5-11.

14. Hosseini SRA, Oshtovani ZH, Soltani H, Kakhk SAH. [Changes in Pulmonary Function and Peak Oxygen Consumption in Response to Interval Aerobic Training in Sedentary Girls]. J Sabzevar Uni Med Sci. 2012;19(1):42-51. (Persian)

15. Abdollahi M, Roshan VAD, Hosini SM. [The effect of different age groups and protocol (ergometer feet in the hand cycling) on men lung function]. J Bioscience. 2015;7(1):141-55. (Persian)

16. Thaman RG, Arora A, Bachhel R. Effect of physical training on pulmonary function tests in border security force trainees of india. J Life Sci. 2010;2(1):11-5.

17. Troosters T, Gosselink R, Janssens W, Decramer M. Exercise training and pulmonary rehabilitation: new insights and remaining challenges. Eur Respir Rev. 2010;19(115):24-9.

18. Tofighi A, ameri MS, azar JT. [The effects of twelve weeks of endurance, strength and Concurrent training on lung volume and capacity of sedentary students]. J Olampic. 2012;20(52):99-111. (Persian)

19. Moghaddasi B, Moghaddasi Z, Nasab PT. [The effect of physical exercise on lung function and clinical manifestations of asthmatic patients]. Arak Med Uni J. 2010;13(2):134-40. (Persian)

20. Nazem F, Izadi M, Keshavarz B, Jalili M. [Impact of aerobic exercise and detraining on pulmonary function indexes in obese middle-aged patients with chronic asthma]. Arak Med Uni J. 2013;15(68):86-93. (Persian)

21. Adames Gm. Exercise Physiology Laboratory Manual. 3 ed. Tehran: Hatmi publisher; 2014.

22. Storer TW, Davis JA, Caiozzo VJ. Accurate prediction of VO2max in cycle ergometry. Med Sci Sports Exerc. 1990;22(5):704-12.

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.62]

23. Tofighi A, Babaei S, Kashkooli Fi, Babaei R. [The relationship between the amount of physical activity and general health in urmia medical university students]. J Urmia Nurs Midwifery Faculty. 2014;12(3):166-72. (Persian)

24. Najafi Z, Tagharobi Z, Shahriari M. [Effect of aromatherapy with lavender on quality of sleep in patients undergoing hemodialysis]. J Feize. 2014;18(2):145-50. [Persian]

25. Sillanpaa E, Stenroth L, Bijlsma AY, Rantanen T, McPhee JS, Maden-Wilkinson TM, et al. Associations between muscle strength, spirometric pulmonary function and mobility in healthy older adults. Age. 2014;36(4):9667.

26. Degens H, Maden-Wilkinson TM, Ireland A, Korhonen MT, Suominen H, Heinonen A, et al. Relationship between ventilatory function and age in master athletes and a sedentary reference population. Age. 2013;35(3):1007-15.

27. Farrell PF, Joyner MJ, Cayozzo VJ. ACSM,s Advenced exercise physiology. 2 ed. Philadelphia,: Am College Sports Med; 2012.

28. Mehdizadeh R, Razavian-Zadeh N, Haseli S. [The effect of core resistance trainings on functional indices of lung in obese women with type II diabetes]. Sci-Res J Shahed Uni. 2014;110(21):1-11. (Persian)

29. Mills DE, Johnson MA, Barnett YA, Smith WH, Sharpe GR. The effects of inspiratory muscle training in older adults. Med. Sci Sports Exerc. 2015;47(4):691-7.

30. Casaburi R, Bhasin S, Cosentino L, Porszasz J, Somfay A, Lewis MI, et al. Effects of testosterone and resistance training in men with chronic obstructive pulmonary disease. Am J Respir Crit Care Med. 2004;170(8):870-8.

31. Phillips SM. Physiologic and molecular bases of muscle hypertrophy and atrophy: impact of resistance exercise on human skeletal muscle (protein and exercise dose effects). Appl Physiol Nutr Metab. 2009;34(3):403-10.

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.62]