Iranian Journal of Rehabilitation Research in Nursing Original Article

Winter 2026, Volume 12, Issue 2 10.22034/ijrn.12.2.77

The Effect of Eight Weeks of Resistance Training Combined with Creatine Monohydrate Supplementation on Body Composition and Muscle Strength in Older Men

Iman Dehdari[1], Mohammad Mahdi Madani[2*], Mohammad Malekipouya[3], Kourosh Karimi[4]

1-Master of Sports Physiology, Specialized Department of Physical Education and Sports Sciences, Mahallat Branch, Islamic Azad University, Mahalat, Iran.
2-Ph. D in Sports Physiology, Specialized Department of Physical Education and Sports Sciences, Science and Research Unit, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
3-Assistant Professor, Department of Physical Education and Sports Sciences, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran.
4-Mathematics Master's Degree, Specialized Mathematics Department, Mahllat branch, Islamic Azad University, Mahllat, Iran.

*** Corresponding author:** Mohammad Mahdi Madani , Ph. D in Sports Physiology, Specialized Department of Physical Education and Sports Sciences, Science and Research Unit, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
Email: m.madani@srbiau.ac.ir

Received: 2024/11/14 Accepted: 2025/08/17

Abstract

Introduction: Ageing is associated with changes in body composition, including a decrease in muscle and skeletal mass. Keratin monohydrate is the most popular dietary supplement used by athletes. It is increasingly used in combination with resistance training to maintain lean tissue mass and muscle strength, especially in older adults. This study aimed to investigate the effects of 8 weeks of resistance training with keratin monohydrate supplementation on body composition and musculoskeletal strength in older men.

Methods: The present study is a single-anonymised study in which 68 healthy older men voluntarily participated. The subjects were randomly assigned to 3 experimental groups and a control group, and resistance training and keratin supplementation were performed for 8 weeks. A dependent t-test was used to examine intra-group changes, and a two-way analysis of variance (group × time) was used to examine inter-group changes.

Results: The findings did not show a significant difference in fat percentage or hand muscle strength between the groups ($P>0.05$). Also, a significant relationship was observed between body composition and muscle strength of older men after 8 weeks of resistance training with keratin monohydrate supplementation ($P<0.05$).

Conclusion: Therefore, 8 weeks of resistance training with creatine monohydrate supplement is recommended to maintain muscle strength in older men. The use of this supplement and exercise can be a form of treatment to improve performance in old age.

Keywords: Elastic band training, Creatine monohydrate, Ageing, Fat percentage, Body composition.

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.22034/ijrn.12.2.77]

نشریه پژوهش توانبخشی در پرستاری
مقاله پژوهشی

زمستان ۱۴۰۴، دوره ۱۲، شماره ۲

10.22034/ijrn.12.2.77

تأثیر هشت هفته تمرین الاستیک باند همراه با مکمل یاری کراتین مونوهیدرات بر ترکیب بدنی و قدرت عضلانی مردان سالمند

ایمان دهداری[۱]، محمد مهدی مدنی[۲*]، محمد ملکی پویا[۳]، کوروش کریمی[۴]

۱-کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه تخصصی تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد محلات، دانشگاه آزاد اسلامی، محلات، ایران.
۲-دکتری تخصصی فیزیولوژی ورزشی، گروه تخصصی تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
۳- استادیار دانشگاه، گروه تخصصی تربیت بدنی و علوم ورزشی ،واحد اراک،دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران.
۴-کارشناسی ارشد ریاضی، گروه تخصصی ریاضی، واحد محلات، دانشگاه آزاد اسلامی، محلات، ایران.

***نویسنده مسئول:** محمدمهدی مدنی، دکتری تخصصی فیزیولوژی ورزشی، گروه تخصصی تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
ایمیل: m.madani@srbiau.ac.ir

دریافت مقاله: ۱۴۰۳/۰۸/۲۴ پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۵/۲۶

چکیده

مقدمه: سالمندی با تغییرات در ترکیب بدن، از جمله کتهش در توده عضلانی و اسکلتی همراه است. کراتین مونوهیدرات محبوب ترین مکمل است که توسط ورزشکاران استفاده می شود و به طور فزاینده ای در ترکیب با تمرینات مقاومتی برای حفظ یا افزایش توده بافت بدون چربی و افزایش قدرت عضلانی، در افراد مسن استفاده می شود. هدف از مطالعه حاضر بررسی اثر ۸ هفته تمرینات مقاومتی همراه با مصرف مکمل کراتین مونوهیدرات بر ترکیب بدنی و قدرت عضلانی- اسکلتی مردان سالمند بود.

روش کار: مطالعه حاضر یک مطالعه یک سوکور است که ۶۸ مرد سالمند سالم به طور داوطلبانه در آن شرکت کردند. آزمودنی ها به طور تصادفی به ۳ گروه تجربی و یک گروه کنترل تقسیم شدند و تمرین مقاومتی و مکمل یاری کراتین به مدت هشت هفته انجام شد. جهت بررسی تغییرات درون گروهی ازآزمون t وابسته و جهت بررسی تغییرات بین گروهی از آزمون آنالیز واریانس دو طرفه با طرح (گروه×زمان) استفاده شد.

یافته ها: یافته‌ها تفاوت معناداری در میزان درصد چربی بدن و قدرت عضلات دست بین گروه‌ها نشان نداد ($P> ۰.۰۵$). با این حال، بین ترکیب بدنی و قدرت عضلانی مردان سالمند پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی همراه با مصرف مکمل کراتین مونوهیدرات، ارتباط معناداری مشاهده شد ($P< ۰.۰۵$). نتایج آزمون تعقیبی نشان داد که گروه تمرین مقاومتی همراه با مصرف مکمل کراتین نسبت به گروه تمرین مقاومتی بدون مکمل، بهبود معناداری در افزایش توده عضلانی بدون چربی و قدرت عضلانی دست داشتند ($P<۰.۰۵$)، در حالی که گروه کنترل تغییر معناداری نشان نداد. همچنین درصد چربی بدن در گروه مصرف‌کننده کراتین به‌طور معناداری کاهش بیشتری نسبت به گروه‌های دیگر نشان داد ($P<۰.۰۵$).

نتیجه گیری: از این رو می توان نتیجه گرفت که اجرای ۸ هفته تمرین مقاومتی همراه با مکمل یاری کراتین مونوهیدرات برای حفظ قدرت عضلانی در مردان سالمند توصیه می شود. به نظر می رسد ستفاده از این مکمل و تمرین می تواند به عنوان یک نوع روش درمانی برای بهبود عملکرد درسالمندی قرارگیرد.

کلیدواژه ها: تمرین مقاومتی، کراتین مونوهیدرات، عضله اسکلتی، سالمندی، درصد چربی، ترکیب بدنی.

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-11-29]
[DOI: 10.22034/ijrn.12.2.77]

مقدمه

قرن ۲۱ با توجه به پیشرفت چشمگیر فناوری، ماشینی شدن زندگی، ارتقای سطح بهداشت عمومی و فردی و افزایش سن امید به زندگی، جمعیت سالمند به شدت افزایش یافته است. تا سال ۲۰۰۰ تقریبا ۱۳ درصد جمعیت جهان را سالمندان تشکیل می دادند، با این وجود پیش بینی های سازمان جهان بهداشت (WHO) نشان می دهد تا سال ۲۰۴۰ بیش از ۲۰ درصد جمعیت جهان را سالمندان تشکیل خواهند داد (۱).

در حال حاضر در بسیاری از کشورهای ثروتمند و فقیر جهان، پیر شدن جمعیت، مسئله غالب جمعیتی می باشد (۲). تغییر در ترکیب جمعیت، همراه با افزایش نسبت سالمندان، تاثیر بسیاری بر جامعه خواهد داشت که مراقبت های بهداشتی مورد نیاز و هزینه های مرتبط، از آن جمله می باشد (۳). با افزایش سن، سلامت افراد رو به افول می رود (۴).

سالمندی همراه با تغییرات در ترکیب بدن، ازجمله کاهش در توده عضلانی و اسکلتی همراه است. بعد از دوران میانسالی به تدریج میزان چربی افزایش و توده عضلانی کاهش پیدا می کند در نتیجه باعث ضعف عضلانی در افراد مسن می شود (۵). یکی از خطرات اصلی مربوط به چنین تغییراتی، افزایش خطر سقوط و میزان شکستگی های احتمالی و بطور کلی کاهش کیفیت زندگی می باشد (۶). سالمندی به عنوان کاهش عملکردی وابسته به زمان که بزرگسالان سالم را به افرادی ضعیف تبدیل می کند توصیف می شود (۷). یک زوال فیزیولوژیکی غیر قابل اجتناب که در نهایت به توسعه ی ضعف می انجامد و تجمع تغییرات زیان بار گوناگون در سلول ها و بافت ها با افزایش سن که باعث بالا رفتن خطرات بیماری و مرگ می شود (۸). سالمندی بر بسیاری از سیستم های بدن از جمله سیستم غدد درون ریز اثرگذار است و در یک دوره ی طبیعی سالمندی چندین تغییر در عملکرد سیستم غدد درون ریز مشاهده می شود. روندی پیش رونده در کاهش توده ی غدد مترشحه، افزایش در سرعت کاهش هورمون ها، تغییرات در حساسیت ارگان ها و بافت های هدف به هورمون ها و تغییرات در تنظیم سازوکارهای بازخوردی غدد درون ریز وجود دارد (۹). متعاقبا تغییرات وابسته به سن در سطوح هورمونی مختلف وجود دارد هرچند هر بحثی در زمینه ی سالمندی باید بین سالمندی طبیعی و اثرات وابسته به سن بیماری، تمایز قائل شود.

عملکرد اصلی عضلات اسکلتی ایجاد توان و قدرت برای حرکت و حفظ قامت بدن است، اما این بافت همچنین مخزن اصلی پروتئین ها و اسیدهای آمینه بدن است. بنابراین، اگرچه از دست دادن پروتئین های عضلانی در کوتاه مدت، برای تأمین اسیدهای آمینه در بافت های دیگر، تأثیرات مثبتی دارد، اما ضعف بی رویه و مداوم عضلات باعث اختلال در حرکت می شود و همینظورمنجر به بروز مشکل در انجام فعالیت های روزانه می شود و پیامدهای متابولیکی مضر با کاهش دسترسی به اسیدهای آمینه کافی را به همراه دارد. ضعف ناشی از آن، میزان سقوط و طول دوره بهبودی را افزایش می دهد و در صورت پیشرفت، تحلیل عضلات با عوارض و افزایش مرگ و میر همراه خواهد بود. در نتیجه، یکی از چالش هایی که باید با آن روبرو شویم، تامین اسیدهای آمینه به بافت ها با نیاز بیشتر در حالت کاتابولیکی می باشد (۱۰). در طول روز، متابولیسم پروتیینی توسط دریافت مواد غذایی اصلاح می‌شود. پروتئین‌های کل بدن در طول دوره‌های پس از وعده غذایی، ذخیره می‌شوند و در دوره‌های پس از جذب، دفع می‌شوند. همراه با پروتئین عضلات که ثابت می‌ماند، از دست رفتن پروتئین عضلات، پس از مصرف وعده غذایی، جبران می شود. در بزرگسالان، تغذیه خوراکی با افزایش سنتز پروتئین در کل بدن و کاهش پروتئولیز همراه است (۱۱). این تغییرات با افزایش غلظت پلاسمایی مواد مغذی و هورمون ها ناشی از تغذیه ایجاد می شود. بسیاری از مطالعات نشان می دهند که اسیدهای آمینه و انسولین نقش مهمی در ارتقاء ساخت پروتئین، پس از مصرف وعده غذایی دارند (۱۲). بنابراین در مورد کاهش توده عضلانی، کاهش پروتئین عضلانی منجر به عدم تعادل بین سنتز و تجزیه پروتئین و کاهش شدید پروتیین می‌شود که به نوبه خود از یک نقص آنابولیسمی ناشی می‌شود (۱۲).

گزارش کردند که هشت هفته تمرین مقاومتی نه تنها از کاهش عضلانی در سالمندان جلوگیری می کند بلکه این روند را معکوس می کند. آنها افزایش معنی دار در سطح مقطع عضلانی سالمندان پس از یک دوره تمرینات مقاومتی را گزارش کردند (۱۳). توصیه می شود در گروه سالمندان تمرینات مقاومتی با باند های الاستیک انجام شود چرا که باند های الاستیک برای سالمندان ایمن، اثر بخش و ارزان قیمت بوده و در هر محیطی قابل استفاده می باشد (۱۳). بنی طالبی و همکاران (۲۰۲۰)، گزارش کردند که ۱۲ هفته تمرینات مقاومتی با باند الاستیک موجب بهبود معنی دار کیفیت عضلانی، شاخص های سرمی رشد عضلانی، بهبود تراکم و چگالی مواد معدنی استخوانی، تنظیم هورمون های مرتبط با رشد و آسیب عضلانی-اسکلتی و عملکرد

[Downloaded from ijm.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.22034/ijm.12.2.77]

فیزیکی سالمندان می شود (۱۴). در کنار فعالیت فیزیکی مداخلات تغذیه ای اثرات بسیار سودمندی در سالمندان نشان داده است. استفاده از مکمل های ورزشی همراه با فعالیت فیزیکی می تواند قدرت و حجم عضلانی و کیفیت زندگی سالمندان را افزایش دهد (۱۵). در این بین مکمل کراتین یکی از محبوب ترین مکمل ها شناخته شده است که به طور گسترده توسط ورزشکاران، افراد سالم و در بسیاری از بیماری ها و اختلالات مختلف مورد مصرف قرار می گیرد (۱۶). در سال ۲۰۱۷، انجمن بین المللی تغذیه ورزشی (ISSN) گزارش کرد که مصرف کوتاه مدت و بلند مدت مکمل کراتین تا دوز ۳۰ گرم در روز نه تنها از لحاظ سلامتی ایمن می باشد بلکه اثرات سودمند زیادی در بافت عضلانی، اسکلتی و مغز برای گروه های مختلف از ورزشکاران تا سالمندان و بیماران مختلف دارد (۱۶). در این زمینه، پینتو و همکاران (۲۰۱۹)، نشان دادند که ۱۲ هفته تمرینات مقاومتی همراه با مصرف روزانه ۵ گرم کراتین موجب افزایش معنی دار در قدرت عضلانی، توده بدون چربی، چگالی و تراکم مواد معدنی استخوانی و عملکرد فیزیکی سالمندان می شود (۱۷). همچنین مطالعات مروری مختلف تاثیرات ترکیبی تمرین مقاومتی همراه با مکمل کراتین را بر قدرت و حجم عضلانی گزارش کردند (۱۸،۱۹). اما از لحاظ فیزیولوژیکی افزایش قدرت عموما همراه با افزایش حجم عضلانی (هایپرتروفی) رخ خواهد داد.تستوسترون به عنوان یکی از مهمترین هورمون ها با تاثیر مثبت بر سازگاری های هایپرتروفیک ناشی از فعالیت ورزشی مشخص شده است (۲۰). مطالعات نشان داده است که تمرین مقاومتی موجب کاهش میوستاتین و افزایش تستوسترون سالمندان می شود (۲۳،۲۲،۲۱).

ولی بااین حال، با توجه به اثرات تمرین مقاومتی بر ترکیب بدنی، قدرت عضلانی و شاخص های مرتبط با رشد و آسیب عضلانی-اسکلتی و همچنین اثرات مصرف مکمل کراتین مونوهیدرات بر قدرت و حجم عضلانی و همچنین با توجه به عدم وجود مطالعات کافی و نتایج متناقض در مطالعات قبلی هدف از مطالعه حاضر بررسی تاثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی همراه با مصرف مکمل کراتین مونوهیدرات بر سطوح شاخص های آسیب و رشد عضلانی-اسکلتی می باشد.

روش کار

روش تحقیق حاضر نیمه تجربی با طرح پیش آزمون – پس آزمون بود. از بین جامعه آماری مردان سالمند بالای ۶۰ ساله، تعداد ۶۸ داوطلب واجد شرایط به صورت هدفمند و در دسترس به عنوان آزمودنی انتخاب شدند. وضعیت این افراد از نظر عدم ابتلا به بیماری های قلبی عروقی و نیز سایر بیماری ها مورد بررسی قرار گرفت. طی یک جلسه عمومی، هدف از اجرای تحقیق و مراحل اجرای آن توضیح داده شد. همچنین آزمودنی ها در رابطه با طرح تحقیق و اهداف مطالعه، چگونگی مراحل مختلف تحقیق، تعداد خونگیری، روش تمرین و شیوه اجرای تمرین مطلع شدند و آسیب احتمالی ناشی از این مطالعه به آگاهی شرکت کنندگان رسانده شد و هر یک از شرکت کنندگان قبل از مشارکت، کتبا رضایت خود را از شرکت در این پژوهش اعلام نمودند. از کلیه شرکت کنندگان خواسته شد تا پرسشنامه سلامت و پزشکی PAR-Q را برای بررسی سابقه بیماری تکمیل نمایند. معیار ورود تحقیق مردان سالمند بالای ۶۵ سال و معیار خروج از تحقیق شامل سیگاری بودن، انجام منظم فعالیت ورزشی در ۶ ماه گذشته، بیماری قلبی و عروقی، سابقه ابتلا به فشار خون، اختلالات مزمن یا مصرف داروهای خاص داشتن رژیم غذایی خاص، حساسیت به کراتین مونوهیدرات و سابقه سرطان است.

قبل از شروع مداخلات اندازه گیری های ترکیب بدنی شامل قد، وزن، شاخص توده بدنی و درصد چربی آزمودنی ها اندازه گیری شد. بدین منظور قد آزمودنی ها بدون کفش و با متو نواری با حساسیت ۱ میلی متر اندازه گیری شد. وزن با توجه به ترازوی دیجیتال و با حساسیت ۰۱/ کیلوگرم اندازه گیری شد. اندازه گیری درصد چربی و شاخص توده بدنی با استفاده از دستگاه آنالیز ترکیب بدن انجام شد. کلیه اندازه گیری های ترکیب بدنی در پایان مطالعه و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی تکرار شد. جهت ارزیابی قدرت عضلات بالاتنه از دستگاه هند گریپ استفاده شد. مطالعات مختلف ارتباط معنی داری بین قدرت عضلات دست و آزمون هند گریپ با میزان ناتوانی ها و نرخ مرگ و میر سالمندان نشان دادند. از این رو این آزمون یکی از کاربردی ترین آزمون های ارزیابی قدرت عضلات بالاتنه می باشد. جهت ارزیابی قدرت پایین تنه از آزمون ۵ بار بلند شدن و نشستن استفاده شد این آزمون یک آزمون عملکردی بالینی پرکاربرد در سالمندان می باشد (۲۴). زمان آزمون به عنوان رکورد محسوب شد. قبل از شروع پروتکل و ۴۸ ساعت پس از پایان آن قدرت عضلات دست و پا با استفاده از آزمون هندگریپ و پنج بار بلند شدن و نشستن اندازه گیری شد. زمان آزمون به عنوان رکورد محسوب شد.

[Downloaded from ijm.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.22034/ijm.12.2.77]

در ادامه آزمودنی ها به طور تصادفی در چهار گروه شامل؛ ۳ گروه تجربی (مکمل، تمرین، مکمل و تمرین) و کنترل (دارونما) تقسیم بندی شدند. گروه های تمرینی (تمرین مقاومتی و تمرین مقاومتی+مکمل کراتین) به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه تمرینات مقاومتی خود را انجام دادند. بدین منظور ابتدا طی ۲ جلسه آزمودنی ها با نحوه استفاده از باند های الاستیک آشنا شدند. همچنین آموزش های لازم جهت کنترل شدت تمرین با استفاده از تکرار هدفمند (TNRs) و مقیاس اومنی (OMNI-RES) ارائه شد. بدین منظور فرد با افزایش یا کاهش فاصله دست ها حین گرفتن کش یا کاهش طول کش در حرکات پایین تنه توانست مقاومت را تنظیم کند. برنامه تمرینی برای همه گروه های عضلانی انجام شد. هر جلسه تمرینی با ۱۰ دقیقه گرم کردن شروع شد، سپس برنامه اصلی تمرینات مقاومتی برای گروه های عضلانی (پاها، پشت، شکم، قفسه سینه، شانه و بازو) انجام شد. نهایتا ۵ دقیقه زمان برای سرد کردن در نظر گرفته شد. به منظور اصل اضافه بار هر ۲ هفته رنگ باند الاستیک به ترتیب از زرد به قرمز، آبی و سبز تغییریافت.

گروه های مکمل (مکمل کراتین و تمرین مقاومتی+مکمل کراتین) ابتدا به مدت ۱ هفته روزانه ۱۰ میلی گرم کراتین مونو هیدرات جهت دوره بارگیری مصرف کردند و سپس روزانه ۵ گرم کراتین مونوهیدرات را به صورت کپسول مصرف کردند. انتخاب دوز ۵ گرم در روز برای اطمینان از اشباع کراتین عضلانی می باشد (۱۷). همچنین به آزمودنی ها توصیه شد مقدار آب مناسب هنگام مصرف مکمل را داشته باشند. به آزمودنی ها توصیه شد در روز های تمرین، کپسول های کراتین بلافاصله پس از تمرین مصرف شود. در روز های غیر از تمرین نیز توصیه شد کپسول های کراتین پس از صرف وعده ناهار مصرف شود. همچنین به آزمودنی ها توصیه می شود رژیم غذایی معمول خود را در طول مطالعه حفظ کنند. در پایان مطالعه نیز مجددا به مدت یک هفته پرسشنامه بسامد غذایی اخذ شد تا در صورت بروز تغییرات در متغیر های تغذیه ای مورد بررسی قرار گیرد.آزمودنی های گروه کنترل هیچ گونه توصیه ای در مورد تغییر در رژیم غذایی روزانه و یا فعالیت جسمانی در طول دوره تحقیق دریافت نکردند و در هیچ برنامه ای برای تغذیه و یا تمرین شرکت نکردند. هفته ای یک بار با آنها تماس تلفنی و یا ملاقات دیداری ترتیب داده شد. در طول این ملاقات های هفتگی، مشکلات عملکردی و یا استفاده از دارو توسط محقق ثبت شد. در عین حال، محقق، الزام به حفظ رژیم غذایی روزانه و عادت های تمرینی را تاکید کرد. نتایج به صورت میانگین و انحراف استاندارد بیان شد و تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۵ آزمون آماری تحلیل واریانس دو طرفه و صریب همبستگی پیرسون انجام شد. $p<۰/۰۵$ به عنوان سطح معنی داری در نظر گرفته شد.

یافته ها

مقادیر پایه اندازه گیری شده در آزمودنیها تفاوت معناداری نداشت. باتوجه به جدول ۱نتایج بررسی آماری داده ها با استفاده از آزمون شاپیرو ویلک نشان داد که توزیع داده ها طبیعی بوده است. همچنین آزمون موخلی همگن بودن داده ها را روشن ساخت ($P<۰/۰۰۵$).

با توجه به جدول ۲ به سطع معنی داری بین گروهی ($P=۰/۹۴۵$ و $P=۹۶۰$)تفاوت معنی داری در میانگین ترکیب بدن بین گروه های پژوهش مشاهده نمی شود باتوجه به جدول شماره ۳ مقادیر وزن با توجه به سطع معنی داری اثر تعاملی ($P=۰/۹۴۵$) بین گروه های پژوهش از لحاظ تغییرات وزن تفاوت معنی داری وجود ندارد. بنابراین تفاوت معنی دار درون گروهی نیز مشاهده نشد.به علاوه، مقادیر شاخص توده بدنی با توجه به سطع معنی داری اثر تعاملی ($P=۰/۹۶۰$) بین گروه های پژوهش از لحاظ تغییرات شاخص توده بدنی تفاوت معنی داری وجود ندارد. تفاوت معنی دار درون گروهی نیز مشاهده نشد.مقادیر درصد چربی با توجه به سطع معنی داری اثر تعاملی ($P=۰/۸۸۴$) بین گروه های پژوهش از لحاظ تغییرات شاخص درصد چربی تفاوت معنی داری وجود ندارد. بنابراین با این وجود، نتایج درون گروهی نشان دهنده ی کاهش معنی دار درصد چربی در گروه تمرین مقاومتی+کراتین ($P=۰/۰۰۴$) از پیش آزمون تا پس آزمون بود.با توجه به جدول شماره ۴ به سطع معنی داری بین گروهی ($P= ۰/۹۹۸$ و $P= ۰/۵۲۴$) تفاوت معنی داری در میانگین قدرت دست چپ و راست بین گروه های پژوهش مشاهده نمی شود. همچنین نتایج درون گروهی نشان دهنده ی افزایش معنی دار قدرت دست چپ در گروه مقاومتی ($P= ۰/۰۰۱$) و گروه کراتین($P= ۰/۰۲۷$) و همچنین افزایش معنی دار قدرت دست راست در گروه های مقاومتی ($P= ۰/۰۰۱$) و گروه تمرین مقاومتی+ کراتین ($P= ۰/۰۰۲$) مشاهده شد.باتوجه به جدول شماره ۵ نتایج نشان دهند ی ارتباط معنی داری بین وزن با شاخص توده بدنی، درصد چربی، قدرت دست چپ و راست و می باشد ($P< ۰/۰۵$). همچنین ارتباط معنی داری بین شاخص توده بدنی با درصد

[Downloaded from ijm.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.22034/ijm.12.2.77]

چربی، قدرست دست چپ و راست مشاهده شد (P<۰/۰۵). معنی داری وجود داشت (P< ۰/۰۵).
همچنین بین قدرت دست چپ و راست با یکدیگر ارتباط

جدول۱. نتایج آزمون شپیرو-ویلک جهت بررسی نرمال بودن داده در پیش آزمون

گروه	شاخص	تعداد	آماره	P-value
مقاومتی	وزن	۱۵	۰/۹۷۶	۰/۹۰۰
	شاخص توده بدنی	۱۵	۰/۹۳۲	۰/۲۰۹
	درصد چربی	۱۵	۰/۹۳۱	۰/۲۰۲
	قدرت دست چپ	۱۵	۰/۹۱۵	۰/۱۰۵
	قدرت دست راست	۱۵	۰/۹۶۵	۰/۷۰۵
مکمل کراتین	وزن	۱۵	۰/۹۴۰	۰/۲۸۸
	شاخص توده بدنی	۱۵	۰/۹۸۱	۰/۱۹۷
	درصد چربی	۱۵	۰/۹۱۶	۰/۱۰۹
	قدرت دست چپ	۱۵	۰/۹۳۴	۰/۲۳۲
	قدرت دست راست	۱۵	۰/۹۶۹	۰/۷۸۶
مقاومتی+کراتین	وزن	۱۵	۰/۹۴۷	۰/۳۸۵
	شاخص توده بدنی	۱۵	۰/۹۵۵	۰/۵۱۷
	درصد چربی	۱۵	۰/۹۶۰	۰/۷۳۷
	قدرت دست چپ	۱۵	۰/۹۰۱	۰/۶۵۳
	قدرت دست راست	۱۵	۰/۸۹۱	۰/۵۶۶
کنترل	وزن	۱۵	۰/۸۹۶	۰/۶۶۴
	شاخص توده بدنی	۱۵	۰/۷۶۷	۰/۲۲۲
	درصد چربی	۱۵	۰/۸۲۹	۰/۵۹۶
	قدرت دست چپ	۱۵	۰/۸۳۲	۰/۴۳۹
	قدرت دست راست	۱۵	۰/۹۰۷	۰/۷۰۹

با توجه به سطوح معنی داری (همه سطوح معنی داری، برخوردار هستند.
۰/۰۵ ≤P) کلیه شاخص های مورد مطالعه از توزیع طبیعی

جدول ۲. نتایج آزمون آنوای یک راهه جهت بررسی تفاوت های بین گروهی در پیش آزمون

شاخص	مقاومتی میانگین±انحراف معیار	کراتین میانگین±انحراف معیار	مقاومتی+کراتین میانگین±انحراف معیار	کنترل میانگین±انحراف معیار	F	η	P-value
سن (سال)	۱/۴۷±۶۷/۸۰	۱/۳۹±۶۶/۶۶	۲/۲۲±۶۷/۲۶	۲/۳۵±۶۸/۶۰	۲/۲۷۷	۰/۱۰۸	۰/۰۷۱
قد (سانتی متر)	۴/۸۸۸±۱۶/۶۶	۳/۷۲±۱۶۸/۰۰	۴/۸۶۸±۱۶/۹۳	۴/۷۵۰±۱۶/۲۰	۰/۴۲۹	۰/۴۲۹	۰/۷۳۳
وزن (کیلوگرم)	۷/۱۱۹±۸/۵۵	۷/۴۷±۷۸/۳۸	۹/۲۹± ۸۴/۹۴	۹/۳۵۶±۸/۲۷	۱/۶۴۸	۱/۶۴۸	۰/۱۸۹
شاخص توده بدنی کیلوگرم/ متر مربع)	۲/۸۲۴±۲/۶۵	۳/۶۷± ۲۷/۸۹	۳/۳۸±۲۹/۷۹	۳/۸۵±۲۹/۸۶	۱/۲۱۵	۱/۲۱۵	۰/۳۱۳
درصد چربی (٪)	۲/۲۱±۴۳/۱۲	۱/۶۳±۴۱/۶۱	۲/۲۱±۴۳/۲۱	۲/۳۹۳±۴/۹۴	۲/۳۲۳	۲/۳۲۳	۰/۰۷۳
قدرت دست چپ (کیلوگرم)	۴/۵۰±۳۹/۵۳	۳/۱۴۲±۴/۰۰	۵/۴۷±۴۱/۶۶	۲/۸۲±۴۰/۶۷	۰/۶۸۳	۰/۶۸۳	۰/۵۶۶
قدرت دست راست (کیلوگرم)	۵/۰±۸۵ ۳/۹۳	۴/۱۸۵±۴/۶۶	۴/۲۹±۴۰/۲۰	۴/۴۵±۴۰/۸۶	۰/۸۷۱	۰/۸۷۱	۰/۴۶۲

با توجه به سطوح معنی داری (همه سطوح معنی داری، تفاوت معنی داری وجود ندارد.
۰/۰۵≤P) بین شاخص های مورد مطالعه در پیش آزمون

[Downloaded from ijm.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.22034/ijm.12.2.77]

جدول۳. نتایج آزمون آنالیز واریانس دو طرفه و t همبسته جهت مقایسه تفاوت های درون گروهی و بین گروهی شاخص های ترکیب بدنی

شاخص	گروه زمان	مقاومتی میانگین±انحراف معیار	کراتین میانگین±انحراف معیار	مقاومتی+کراتین میانگین±انحراف معیار	کنترل میانگین±انحراف معیار	F	P-value
وزن (کیلوگرم)	پیش آزمون	۷/۸۱۱۹/±۵۵	۷/۷۸۴۷/±۳۸	۹/۸۴۲۹/±۹۴	۹/۸۳۵۶/±۲۷	گروه= ۲/۶۳۴	۰/۰۵۳
	پس آزمون	۷/۸۰۷۱/±۲۳	۷/۷۹۹۴/±۴۸	۹/۸۴۶۶/±۲۴	۹/۸۳۹۷/±۸۶	زمان=۰/۰۰۳	۰/۹۵۹
	درون گروهی P-value	۰/۰۵۵	۰/۱۰۱	۰/۲۱۱	۰/۱۲۶	تعامل= ۰/۱۲۵	۰/۹۴۵
شاخص توده بدنی (کیلوگرم/مترمربع)	پیش آزمون	۲/۲۸۲۴/±۶۵	۳/۲۷۶۷/±۸۹	۳/۲۹۳۸/±۷۹	۳/۲۹۸۵/±۸۶	گروه= ۲/۲۰۸	۰/۰۹۱
	پس آزمون	۲/۲۸۴۳/±۱۸	۳/۲۸۷۹/±۲۷	۳/۲۹۴۶/±۵۵	۳/۳۰۹۶/±۰۷	زمان=۰/۰۰۲	۰/۹۶۳
	درون گروهی P-value	۰/۰۵۳	۰/۵۹۵	۰/۲۰۵	۰/۱۲۶	تعامل= ۰/۱۰۰	۰/۹۶۰
درصد چربی (٪)	پیش آزمون	۲/۴۳۲۱/±۱۲	۱/۴۱۶۳/±۶۱	۲/۴۳۲۱/±۲۱	۲/۴۳۹۳/±۹۴	گروه= ۶/۲۲۲	۰/۰۰۱
	پس آزمون	۱/۴۲۷۹/±۷۰	۱/۴۱۳۲/±۵۲	۲/۴۲۳۷/±۶۸	۳/۴۴۱۷/±۲۸	زمان=۰/۱۶۹	۰/۶۸۲
	درون گروهی P-value	۰/۰۵۵	۰/۱۲۷	*۰/۰۰۴	۰/۰۸۲	تعامل= ۰/۲۱۷	۰/۸۸۴

جدول ٤. نتایج آزمون آنالیز واریانس دو طرفه و t همبسته جهت مقایسه تفاوت های درون گروهی و بین گروهی قدرت عضلانی

شاخص	گروه زمان	مقاومتی میانگین±انحراف معیار	کراتین میانگین±انحراف معیار	مقاومتی+کراتین میانگین±انحراف معیار	کنترل میانگین±انحراف معیار	F	P-value
قدرت دست چپ (کیلوگرم)	پیش آزمون	۴/۹۵۰±۳/۵۳	۳/۴۲±۴۱/۰۰	۵/۴۷±۴۱/۶۶	۲/۰۸۲±۴/۶۷	گروه= ۱/۳۱۸	۰/۲۷۲
	پس آزمون	۵/۰۶±۴۱/۷۳	۳/۲۵۴±۴/۸۷	۴/۳۴۵±۴/۸۶	۳/۶۶±۴۰/۶۰	زمان=۷/۱۳۷	۰/۰۰۹
	درون گروهی P-value	*۰/۰۰۱	*۰/۰۲۷	۰/۰۶۷	۰/۹۱۹	تعامل= ۰/۰۱۳	۰/۹۹۸
قدرت دست راست (کیلوگرم/مترمربع)	پیش آزمون	۵/۵۰± ۳۸/۹۳	۴/۸۵±۴۱/۶۶	۴/۲۹±۴۰/۲۰	۴/۴۵±۴۰/۸۶	گروه= ۰/۸۴۶	۰/۴۷۲
	پس آزمون	۵/۳۹±۴۱/۹۳	۵/۹۶±۴۲/۸۰	۴/۲۴±۴۳/۶۰	۴/۸۷±۴۰/۸۶	زمان=۴/۱۷۴	۰/۰۴۳
	درون گروهی P-value	*۰/۰۰۱	۰/۱۶۵	*۰/۰۰۲	۰/۹۹۸	تعامل= ۰/۷۵۱	۰/۵۲۴

بحث

سالمندی با تغییرات قابل توجهی در ترکیب بدن همراه است؛ از جمله کاهش توده عضلانی و اسکلتی و افزایش تدریجی توده چربی پس از میانسالی که در نهایت منجر به ضعف عضلانی در افراد مسن می‌شود (۵). عملکرد اصلی عضلات اسکلتی ایجاد توان و قدرت برای حرکت و حفظ قامت بدن است. با این حال، این بافت همچنین مخزن اصلی پروتئین‌ها و اسیدهای آمینه بدن به شمار می‌رود. اگرچه از دست دادن پروتئین‌های عضلانی در کوتاه‌مدت می‌تواند به تأمین اسیدهای آمینه برای سایر بافت‌ها کمک کند، ضعف تدریجی و مداوم عضلات منجر به اختلال در حرکت، بروز مشکلات در انجام فعالیت‌های روزمره و پیامدهای متابولیکی منفی ناشی از کاهش دسترسی به اسیدهای آمینه کافی می‌شود. متأسفانه پاسخ هیپرتروفیک به فعالیت ورزشی در افراد سالمند کاهش یافته یا با تأخیر همراه است (۲۵,۲۶). نتایج مطالعه محمدی گنبد و همکاران که با هدف بررسی اثر هشت هفته تمرین مقاومتی با محدودیت جریان خون و تمرین مقاومتی سنتی بر حجم عضلانی و برخی شاخص‌های فیزیولوژیکی مرتبط با عضله در زنان میانسال انجام شد، با نتایج مطالعه حاضر همخوانی نداشت. در این کارآزمایی بالینی، ۳۰ زن میانسال سالم و غیرفعال به طور تصادفی در سه گروه کنترل، تمرین مقاومتی با محدودیت جریان خون و تمرین مقاومتی سنتی تقسیم شدند. برنامه تمرینی طی هشت هفته (سه جلسه در هفته) اجرا شد. نتایج نشان داد افزایش معناداری در حجم عضلانی ($p=۰.۰۳۶$) و قدرت ($p=۰.۰۰۱$) در هر دو گروه تجربی نسبت به گروه کنترل مشاهده شد. به نظر می‌رسد تمرینات مقاومتی با شدت پایین همراه با محدودیت جریان خون اثری مشابه با تمرینات مقاومتی سنتی با شدت بالا بر حجم عضلانی، قدرت و استقامت عضلانی در زنان میانسال

[Downloaded from ijm.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.22034/ijm.12.2.77]

دارد (۲۷). همچنین نتایج مطالعه وطن‌خواه و همکاران که با هدف بررسی اثر هشت هفته تمرین مقاومتی با باند الاستیک بر ترکیب بدنی زنان سالمند انجام شد، با نتایج مطالعه حاضر در زمینه ترکیب بدن همسو نبود. در این مطالعه تمرینات مقاومتی با باند الاستیک به صورت سه جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه انجام شد. یافته‌ها کاهش معنادار درصد چربی و تغییر غیرمعنادار در شاخص توده بدنی، تری‌گلیسرید و لیپوپروتئین پرچگال را نشان داد (۲۸). از دلایل احتمالی ناهمخوانی نتایج می‌توان به تفاوت در روش‌های اندازه‌گیری ترکیب بدن در دو مطالعه اشاره کرد. مطالعه رحیمی و همکاران که با هدف بررسی تأثیر کوتاه‌مدت تمرین ویبریشن همراه با مکمل‌سازی کراتین بر برخی شاخص‌های آمادگی جسمانی و عملکرد عصبی-عضلانی زنان سالمند انجام شد، نیز با نتایج پژوهش حاضر ناهمخوان بود. در این مطالعه، ۲۲ زن سالمند سالم به صورت تصادفی به سه گروه تمرین ویبریشن همراه با مکمل کراتین (n=۸)، تمرین ویبریشن با دارونما (n=۷) و گروه کنترل (n=۷) تقسیم شدند. گروه تمرین ویبریشن همراه با مکمل کراتین، تمرینات خود را طی ۱۰ روز و بر اساس اصل اضافه بار با فرکانس ۳۵-۳۰ هرتز و دامنه ۵ میلی‌متر انجام دادند و همزمان کراتین به میزان ۲۰ گرم در روز در پنج روز اول و ۵ گرم در پنج روز دوم مصرف کردند. نتایج نشان داد که این ترکیب تمرینی منجر به بهبود معنادار در قدرت ایستا و پویای پاها، تعادل پویا و عملکرد راه‌رفتن ۳۰ متر شد. همچنین مصرف مکمل کراتین در کنار تمرین ویبریشن احتمالاً تأثیر مضاعفی بر قدرت ایستای پا و عملکرد راه‌رفتن دارد(۲۹). تمرین مقاومتی به طور گسترده به عنوان یک مداخله ایمن و مؤثر برای بهبود حجم، اندازه و قدرت عضلانی در افراد میانسال و سالمند، از جمله سالمندان ضعیف یا دارای سابقه شکستگی، توصیه می‌شود (۳۰). با این حال، مطالعه گاراژیان و همکاران که با هدف بررسی اثر مصرف مکمل کراتین مونوهیدرات بر قدرت عضلانی، حجم مایعات و توده بدون چربی دانشجویان پسر ورزشکار انجام شد، با نتایج مطالعه حاضر همخوانی نداشت. در این مطالعه، ۱۸ دانشجوی ورزشکار با سابقه یک سال تمرین با وزنه به طور تصادفی به دو گروه مکمل کراتین (n=۹) و دارونما (n=۹) تقسیم شدند. یافته‌ها نشان داد که در گروه کراتین افزایش معناداری در وزن، توده بدون چربی و دور بازو مشاهده شد (P<۰.۰۵) و درصد چربی در هر دو گروه اندکی کاهش یافت. اگرچه قدرت عضلات پا، سینه و جلو بازو در گروه کراتین افزایش یافت، این افزایش از نظر آماری معنادار نبود. همچنین کل آب بدن، آب درون‌سلولی و آب برون‌سلولی در گروه کراتین افزایش و در گروه دارونما کاهش یافت.

این نتایج نشان می‌دهد که مکمل کراتین منجر به افزایش قدرت عضلانی و بهبود ترکیب بدن می‌شود، اما تغییری در توزیع مایعات بدن ایجاد نمی‌کند (۳۱). تفاوت در سن و سطح آمادگی جسمانی آزمودنی‌ها می‌تواند از دلایل ناهمخوانی نتایج باشد. مطالعه اسمولارک و همکاران نیز که با هدف تعیین تأثیر ۱۶ هفته تمرین مقاومتی و مکمل‌یاری کراتین بر قدرت و عملکرد شناختی ۲۶ فرد مسن (۵ مرد و ۲۱ زن) انجام شد، با نتایج مطالعه حاضر ناهمخوان بود. در این مطالعه، افراد به طور تصادفی در گروه کنترل (n=۱۳) و گروه مداخله (n=۱۳) قرار گرفتند. پس از ۱۶ هفته مداخله، گروه تمرین بهبود معناداری در قدرت دست (P<۰.۰۵) و عملکرد شناختی (P<۰.۰۵) نشان داد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که تمرین مقاومتی به همراه مکمل کراتین می‌تواند موجب افزایش قدرت گیرش دست و بهبود عملکرد شناختی در افراد مسن شود (۳۲). یکی از دلایل ناهمخوانی ممکن است طولانی‌تر بودن مدت مداخله در این مطالعه نسبت به مطالعه حاضر باشد. در مقابل، مطالعه پینتو و همکاران با نتایج پژوهش حاضر همسو بود. این مطالعه با هدف بررسی اثر مکمل کراتین با دوز پایین در کنار تمرین مقاومتی بر توده بدون چربی، قدرت و توده استخوانی در افراد مسن انجام شد. این کارآزمایی ۱۲ هفته‌ای، دوسوکور، تصادفی و کنترل‌شده با دارونما بود. نتایج نشان داد که گروه تمرین مقاومتی همراه با مصرف کراتین در مقایسه با گروه دارونما بهبود بیشتری در توده بدون چربی داشت (P=۰.۰۲) اگرچه تغییرات در قدرت، ترکیب بدن و شاخص‌های استخوانی بین گروه‌ها از نظر آماری معنادار نبود، نتایج نشان داد که مصرف مکمل کراتین همراه با تمرین مقاومتی به افزایش توده بدون چربی در افراد مسن منجر می‌شود (۳۳).

نتیجه گیری

به طور کلی، یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که تمرین مقاومتی همراه با مکمل‌یاری کراتین می‌تواند اثرات مثبتی بر ترکیب بدن و قدرت عضلانی سالمندان

[Downloaded from ijm.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.22034/ijm.12.2.77]

داشته باشد. هرچند نتایج مطالعات پیشین در این زمینه ناهمگن بوده و تحت تأثیر عواملی همچون مدت مداخله، نوع تمرینات، دوز و شیوه مصرف مکمل و ویژگی‌های جمعیت مورد مطالعه قرار دارد. بنابراین، انجام مطالعات بیشتر با طراحی‌های استانداردتر و دوره‌های مداخله طولانی‌تر در این گروه سنی جهت ارائه توصیه‌های بالینی دقیق‌تر ضروری است.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل بخشی از نتایج تحقیق بوده که مراتب قدردانی خود را از همکاران محترم که به عنوان آزمودنی در انجام این پژوهش مساعدت نمودند اعلام می داریم.

ملاحظات اخلاقی

پروپوزال این تحقیق توسط پژوهشکده تربیت بدنی تایید شده است (مجوز کد اخلاق از پژوهشگاه تربیت بدنی با شماره IR.SSRI.REC.1402.161).

تعارض منافع

نویسندگان بدین وسیله اعلام میدارند هیچ گونه تعارض منافعی در خصوص این مقاله وجود ندارد.

Reference

1. Negaresh, R., Ranjbar, R., Gharibvand, M. M. M., Habibi, A., & Moktarzade, M. (2017). Effect of 8-Week Resistance Training on Hypertrophy, Strength, and Myostatin Concentration in Old and Young Men. Iranian Journal of Ageing, 12(1), 56-67.https://doi.org/.10.21859/sija-120154
2. Grundy, E. (2006). Population ageing: causes and consequences. Interdisciplinary Communications, 87.
3. Kirchengast, S.,& Haslinger, B. (2008). Gender differences in health-related quality of life among healthy aged and old-aged Austrians: cross-sectional analysis. Gender Medicine, 5(3), 270-278. https://doi.org/.10.1016/j.genm.2008.07.001
4. WHO, Aging UNIo. Global health and ageing 2011. Availablefrom:http://www.who.int/ageing/publications/global_health/en/
5. Janssen, I., Shepard, D. S., Katzmarzyk, P. T., & Roubenoff, R. (2004). The healthcare costs of sarcopenia in the United States. Journal of the American Geriatrics Society, 52(1), 80-85. https://doi.org/.10.1111/j.1532-5415.2004.52014.x
6. Sepúlveda-Loyola, W., Phu, S., Hassan, E. B., Brennan-Olsen, S. L., Zanker, J., Vogrin, S., ... & Duque, G. (2020). The joint occurrence of osteoporosis and sarcopenia (osteosarcopenia): definitions and characteristics. Journal of the American Medical Directors Association, 21(2), 220-225. https://doi.org/.10.1016/j.jamda.2019.09.005
7. Miller, R. A. (1994). The biology of aging and longevity. Principles of geriatric medicine and gerontology, 3, 3-18.
8. Harman, D. (2001). Aging: overview. Annals of the New York Academy of Sciences, 928(1), 1-21. https://doi.org/.10.1111/j.1749-6632.2001.tb05631.x
9. Davis, P. J. (1979). 9 Ageing and endocrine function. Clinics in endocrinology and metabolism, 8(3), 603-619. https://doi.org/.10.1016/S0300-595X(79)80033-X
10. Obled, C., Papet, I., & Breuillé, D. (2002). Metabolic bases of amino acid requirements in acute diseases. Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care, 5(2), 189-197.
11. Volpi, E., Lucidi, P., Cruciani, G., Monacchia, F., Reboldi, G., Brunetti, P., ... & De Feo, P. (1996). Contribution of amino acids and insulin to protein anabolism during meal absorption. Diabetes, 45(9), 1245-1252. https://doi.org/.10.2337/diab.45.9.1245
12. Prod›homme, M., Rieu, I., Balage, M., Dardevet, D., & Grizard, J. (2004). Insulin and amino acids both strongly participate to the regulation of protein metabolism. Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care, 7(1), 71-77.
13. Bruno, B. G., David, L. D. S. M., & de Jesus, F. A. F. (2019). Basic guide for the application of the main variables of resistance training in elderly. Aging clinical and experimental research, 31(7), 1019-1020.
14. Banitalebi, E., Faramarzi, M., Ghahfarokhi, M. M., SavariNikoo, F., Soltani, N., & Bahramzadeh, A. (2020). Osteosarcopenic obesity markers following elastic band resistance training: A randomized controlled trial. Experimental gerontology, 135, 110884. https://doi.org/.10.1016/j.exger.2020.110884

[Downloaded from ijm.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.22034/ijm.12.2.77]

15. 15. Candow, D. G., Forbes, S. C., Chilibeck, P. D., Cornish, S. M., Antonio, J., & Kreider, R. B. (2019). Variables influencing the effectiveness of creatine supplementation as a therapeutic intervention for sarcopenia. Frontiers in nutrition, 6, 124.
16. Kreider, R. B., Kalman, D. S., Antonio, J., Ziegenfuss, T. N., Wildman, R., Collins, R., ... & Lopez, H. L. (2017). International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. J Int Soc Sports Nutr, 14(1), 1-18. https://doi.org/.10.1186/s12970-017-0173-z
17. Pinto, C. L., Botelho, P. B., Carneiro, J. A., & Mota, J. F. (2016). Impact of creatine supplementation in combination with resistance training on lean mass in the elderly. J. Cachexia Sarcopenia Muscle., 7(4), 413-421https://doi.org/.10.1002/jcsm.12094
18. Stares, A., & Bains, M. (2020). The additive effects of creatine supplementation and exercise training in an aging population: a systematic review of randomized controlled trials. J. Geriatr. Phys, 43(2), 99-112. https://doi.org/.10.1519/JPT.0000000000000222
19. Chilibeck, P. D., Kaviani, M., Candow, D. G., & Zello, G. A. (2017). Effect of creatine supplementation during resistance training on lean tissue mass and muscular strength in older adults: a meta-analysis. Open access J. Sports Med, 8, 213.
20. Afrooz, Shenas, Ebrahimi: The effect of eight weeks of resistance training and Tribulus supplementation on testosterone and IGF-1 plasma levels in elderly men. J. Sports Sci 2019, 11 (2): 195-207. [In Persian]
21. Pourk, Faramarzi, Talebi, Ebrahim: The effect of resistance training with bandaging on myostatin and follistatin levels in elderly women with osteosarcopenic obesity. Metabolism and sports activity 2019, 9 (2): 117-136. [In Persian]
22. Rashidi, E., Hosseini Kakhak, S. A. R., & Askari, R. (2019). The effect of 8 weeks resistance training with low load and high load on testosterone, insulin-like growth factor-1, insulin-like growth factor binding protein-3 levels, and functional adaptations in older women. Iran. J. Ageing, 14(3), 356-367.https://doi.org/.1032598/sija.13.10.470
23. Saremi, A., Gharakhanloo, R., Sharghi, S., Gharaati, M. R., Larijani, B., & Omidfar, K. (2010). Effects of oral creatine and resistance training on serum myostatin and GASP-1. Molecular and cellular endocrinology, 317(1-2), 25-30. https://doi.org/.10.1016/j.mce.2009.12.019
24. Buatois, S., Miljkovic, D., Manckoundia, P., Gueguen, R., Miget, P., Vançon, G., ... & Benetos, A. (2008). Five times sit to stand test is a predictor of recurrent falls in healthy community-living subjects aged 65 and older. J Am Geriatr Soc, 56(8), 1575-1577. https://doi.org/.10.1111/j.1532-5415.2008.01777.x
25. Mero, A. A., Hulmi, J. J., Salmijärvi, H., Katajavuori, M., Haverinen, M., Holviala, J., ... & Selänne, H. (2013). Resistance training induced increase in muscle fiber size in young and older men. Eur. J. Appl. Physiol, 113(3), 641-650.
26. Petrella, J. K., Kim, J. S., Cross, J. M., Kosek, D. J., & Bamman, M. M. (2006). Efficacy of myonuclear addition may explain differential myofiber growth among resistance-trained young and older men and women. Am J Physiol Endocrinol Metab, 291(5), E937-E946. https://doi.org/.10.1152/ajpendo.00190.2006
27. Mohammadi Gonbad, G., and Farzaneh Hesari, A., and Abbaszadeh Rovi, H. (1398). Comparison of the effect of a resistance training course with limited blood flow and traditional resistance training on serum myostatin levels, muscle mass and some physiological parameters of middle-aged women: A clinical trial. J. Rafsanjan Univ. Med. Sci. Health Serv, 18 (1), 31-42. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=494678
28. Khozani, Shenas, Faramarzi: The effect of eight weeks of elastic band resistance training on serum myostatin and body composition of elderly womenJ. Sports Sci 2018, 10 (3): 347-358. [In Persian] https://doi.org/.10.22059/jsb.2018.261987.1296
29. Rahimi, M., and Sahaf, R., and Samadi, A., and Qarat, F., and Karimi, N., and Mirzaei, S., and Gholi Saberian Boroujeni, M. (1393). The effect of vibration training and creatine supplementation on neuromuscular function and physical fitness in elderly women. Sabzevar University of Medical Sciences (Secrets), 21 (3), 402-415. https://www.

[Downloaded from ijm.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.22034/ijm.12.2.77]

sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=224666

30. Bouzid, K., Bahlous, A., Kalaï, E., Fellah, H., Sahli, H., Sellami, S., & Abdelmoula, J. (2010). C-telopeptides of type I collagen in postmenopausal women: an experience in a Tunisian clinical laboratory. Tunis Med, 88(7), 467-9.
31. Garajian, Y., and Rahmaninia, F., and Rahnama, N. (1386). The effect of creatine monohydrate supplementation along with resistance training on muscle strength and body composition of athletic boys. Research in Sports Science, 5 (16), 25-39. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=89919
32. Smolarek, A. C., McAnulty, S. R., Ferreira, L. H., Cordeiro, G. R., Alessi, A., Rebesco, D. B., ... & Souza-Junior, T. P. (2020). Effect of 16 Weeks of Strength Training and Creatine Supplementation on Strength and Cognition in Older Adults: A Pilot Study. J. Exerc. Physiol. Online, 23(4).
33. Pinto, C. L., Botelho, P. B., Carneiro, J. A., & Mota, J. F. (2016). Impact of creatine supplementation in combination with resistance training on lean mass in the elderly. Journal of cachexia, sarcopenia and muscle, 7(4), 413-421.

[Downloaded from ijm.ir on 2026-11-29]

[DOI: 10.22034/ijm.12.2.77]