مجله علوم پزشکی زانکو/ دانشگاه علوم پزشکی کردستان/ تابستان ۱۳۹۷/ ۳۱-۲۱

مقاله پژوهشی
(Originalpaper)

تاثیر تمرین مقاومتی و مکمل لوسین بر توده عضلانی در مردان سالمند مبتلا به سارکوپنیا

زهرا السادات پورمظفری*[۱]، محسن امینایی[۲]، روح‌اله نیکویی[۳]

۱- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- استادیار فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۳- دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

*آدرس مکاتبه: Zahra.pormozafari@gmail.com ، تماس: ۰۹۱۳۷۵۸۹۸۱۳

چکیده

زمینه و هدف: با افزایش سن، مشکلات مرتبط با کاهش در قدرت و توده عضلانی که اصطلاحا سارکوپنیا نامیده می‌شود، افزایش می‌یابد. هدف از پژوهش حاضر تعیین تاثیر تمرین مقاومتی و مکمل لوسین بر توده عضلانی در مردان سالمند مبتلا به سارکوپنیا بود.

مواد و روش کار: در مجموع ۴۰ سالمند مرد ساکن آسایشگاه سالمندان بهزیستی به طور تصادفی در چهار گروه تمرین مقاومتی همراه مکمل لوسین، تمرین مقاومتی، مکمل لوسین و کنترل تقسیم شدند. تمرین مقاومتی به مدت هشت هفته با شدت ۷۰-۳۵٪ حداکثر یک تکرار بیشینه به مدت ۴۵-۲۰ دقیقه اجرا شد. گروه مکمل سه گرم لوسین در هر وعده غذای اصلی مصرف کردند. توده عضلانی، قدرت عضلانی پنجه دست و سرعت راه رفتن یک روز قبل از اجرای پروتکل و ۷۲ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی اندازه‌گیری شد. تغییرات درون گروهی و بین گروهی با آزمون تحلیل واریانس مکرر انجام شد. آزمون تعقیبی بونفرونی برای تعیین تفاوت بین گروه‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: میزان توده عضلانی پس از گذشت هشت هفته در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل افزایش معنی‌داری داشت (P=0.02). افزایش معنی‌داری در میزان قدرت عضلانی در گروه تمرین و گروه مکمل نسبت به گروه کنترل مشاهده شد (P=0.001). تفاوت معنی‌داری در سرعت راه رفتن بین گروه تمرین و گروه کنترل مشاهده شد (P=0.003).

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد هشت هفته تمرین مقاومتی منجر به افزایش سنتز پروتئین و قدرت عضلانی در مردان سالمند مبتلا به سارکوپنیا می‌شود. تمرین مقاومتی می‌تواند شیوه موثر و کلیدی برای جلوگیری و یا کاهش سارکوپنیا در سالمندان باشد.

واژه‌های کلیدی: سارکوپنیا، سالمندی، عضله، مکمل، تمرین

[Downloaded from zanko.muk.ac.ir on 2026-10-12]

مقدمه

طی چند دهه اخیر با پیشرفت فناوری، زندگی ماشینی، ارتقای سطح بهداشت عمومی و فردی و بالارفتن سن امید به زندگی، جمعیت سالمندان افزایش یافته است. تخمین زده شده است که در سال ۲۰۵۰ حدود ۲۴/۹٪ از جمعیت ایران بیش از ۶۵ سال سن دارند (۱). افزایش جمعیت سالمندان ضرورت اتخاذ روش‌هایی را برای ارتقای کیفیت زندگی سالمندان نمایان‌تر می‌کند. با افزایش سن و جمعیت و طول عمر، خطرات مرتبط با افزایش سن ازجمله خطرات مرتبط با سارکوپنیا افزایش می‌یابد. سارکوپنیا[1] از دست دادن توده عضلانی، قدرت و عملکرد عضلانی است که با افزایش سن رخ می‌دهد (۲). توده عضلانی در سال حدود ۰/۵-۰/۱٪، از ۳۰ سالگی شروع به کاهش جرم کرده و پس از ۶۵ سالگی این روند با سرعت چشمگیری پیش می‌رود (۳). سارکوپنیا با پیامدهای منفی از جمله ناتوانی، سستی، بیماری، وابستگی به دیگران، سقوط، شکستگی و مرگ همراه است (۴). درک مکانیسم‌هایی که در توسعه سارکوپنیا دخیل است می‌تواند در درمان آن کمک کند (۵). سارکوپنیا با رخدادهای متنوع عضلانی از جمله: کاهش در اندازه و تعداد تارهای عضلانی نوع دو (تند انقباض)، واحدهای حرکتی نوع دو و سلول‌های ماهواره‌ای تارهای عضلانی، کاهش در تعداد هسته‌های تارچه-های عضلانی، کاهش در میزان سنتز پروتئین‌های انقباضی و افزایش در پروتئولیز درون عضلانی همراه است (۶). با این وجود، علت اصلی سارکوپنیا بطور کامل مشخص نشده است.

یکی از شیوه‌های موثر پیشنهاد شده برای جلوگیری از سارکوپنیا یا به تاخیر انداختن آن، تمرین ورزشی از نوع مقاومتی می‌باشد(۷). نشان داده شده است که تمرین مقاومتی منجر به افزایش سنتز پروتئین انقباضی و ساختاری، بهبود روند ترجمه، افزایش در نشانگرهای تکثیر سلول ماهواره‌ای و تعداد آن‌ها، تعداد هسته‌های هر تار عضله، افزایش تمایز میوبلاست‌ها و همجوشی آن‌ها می‌شود(۹و۸). عدم فعالیت فیزیکی، یکی از عوامل مهم ایجادکننده و تشدید کننده سارکوپنیا شناخته شده است (۸ و۷) و تحقیقات نشان داده‌اند که مردان و زنان مسن که از نظر فیزیکی غیرفعال هستند نسبت به افراد جوان، بیشتر در معرض کاهش توده عضلانی و افزایش ناتوانی قرار دارند (۱۰).

یکی از عوامل دیگر در بروز سارکوپنیا کاهش سنتز پروتئین عضله است (۲). این کاهش معمولا چشمگیر است به‌گونه‌ای که بالاگوپال و همکاران نشان دادند با افزایش سن سنتز پروتئین عضله ۳۰٪ کاهش می‌یابد (۴). برای حفظ هموستاز و عملکرد بدن، سلول‌ها باید به طور مداوم در تولید و تجزیه پروتئین‌ها باشند (۱۱). با وجود اینکه عوامل مختلفی سنتز پروتئین را تحریک می‌کنند، تحقیقات نشان می‌دهد که بیش از ۸۰ ٪ اثر تحریکی سنتز پروتئین بعد از غذا به اسیدهای آمینه برمی‌گردد (۱۲). اسیدهای آمینه ضروری بویژه لوسین نقش مهمی در بهبود سنتز پروتئین دارد (۱۳). لوسین از طریق مکانیزم‌های مستقل و وابسته به انسولین، سنتز پروتئین را تنظیم می‌کند (۱۴). لوسین با فعال‌سازی mTOR[2] منجر به فسفوریلاسیون پروتئین‌های 4E-Bp1[3] و S6K1[4] که در مسیر سنتز پروتئین قرار دارند می‌شود، این دو پروتئین باعث فعال‌سازی rps6[5], elf4f[6] و eEf2[7] شده که عامل شروع ترجمه از

1- sarcopenia

2- mechanistic target of rapamycin
3- 4E-binding protein 1
4- S6 kinase beta-1
5- Ribosomal protein S6
6- Eukaryotic translation initiation factor 4E
7- Eukaryotic elongation factor 2

[Downloaded from zanko.muk.ac.ir on 2026-10-12]

mRNA می‌باشند (۱۵). تمرین مقاومتی نیز با افزایش سیگنالینگ mTOR که یک جز کلیدی برای تنظیم سنتز پروتئین در عضلات اسکلتی است منجر به تحریک سنتز پروتئین می‌شود (۱۶). صرف نظر از سن و جنس، تمرین مقاومتی و اسید آمینه لوسین با فعال-سازی mTOR منجر به افزایش 4E-BP1 و S6K1 و اتصال mRNA به ریبوزم می‌شود، بدین‌ترتیب نرخ سنتز پروتئین افزایش می‌یابد (۱۸، ۱۷). دلشاد و همکاران (۱۳۹۰) در مطالعه‌ای مشاهده کردند که انجام تمرینات قدرتی تا حدودی از ناتوانی عضلات ناشی از پیشرفت سارکوپنیا در سنین سالمندی می‌کاهد (۱۹). بامان و همکاران (۲۰۱۶) نیز نشان دادند که به دنبال تمرین مقاومتی سطح مقطع تارهای عضلانی در سالمندان مبتلا به سارکوپنیا افزایش می‌یابد (۲۰). گیل و کیم (۲۰۱۵) نیز به بررسی اثر تعاملی مکمل لوسین و تمرین مقاومتی روی سنتز پروتئین در رت‌ها پرداختند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که تصور آن‌ها از این که مصرف لوسین همراه با تمرین می‌تواند توده عضلانی را افزایش دهد نادرست بوده است (۱۸).

شواهد حاصل از پژوهش‌ها نشان می‌دهند که راه حل کلیدی در پیشگیری از بروز سارکوپنیا، داشتن الگوی طولانی مدت فعالیت بدنی و دریافت تغذیه سالم و کافی است (۲۱). با توجه به این‌که اثر توامان مکمل لوسین و تمرین مقاومتی بر پیشگیری و یا کاهش سارکوپنیا مبهم است و مطالعات متناقض و اندکی در مورد تعامل مکمل و تمرین با سارکوپنیا وجود دارد لذا هدف تحقیق تعیین تاثیر مکمل لوسین و تمرین مقاومتی بر توده عضلانی در مردان مسن مبتلا به سارکوپنیا می‌باشد.

مواد و روش‌کار

جامعه و نمونه آماری:

جامعه آماری این پژوهش کلیه سالمندان مرد ۶۵-۶۰ سال در شهرستان کرمان بودند که تعداد ۴۰ سالمند مرد مبتلا به سارکوپنیا ساکن آسایشگاه سالمندان بصورت هدفمند به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. سارکوپنیا در سالمندان بر اساس قدرت عضلانی پنجه دست کمتر از ۳۰-۲۶ کیلوگرم، سرعت چهار متر راه رفتن کمتر از ۰/۸ متر بر ثانیه و شاخص توده عضلانی کمتر از دو انحراف معیار از میانگین جمعیت جوان تشخیص داده شد (۱). معیارهای عدم ورود به مطالعه شامل داشتن سابقه بیماری مزمن (نارسایی قلبی، انسداد مزمن ریه، نارسایی کلیه، سرطان، دیابت، کم‌خونی و بیماری تیروئید)، مصرف مواد مخدر یا مکمل (مانند کورتیکواستروئیدها و هورمون‌های آنابولیک)، عدم توانایی انجام حرکات ورزشی و داشتن سابقه ورزش منظم (سه بار در هفته، بیشتر از ۳۰ دقیقه) بود (۱). پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه و بررسی وضعیت سلامت و سابقه ورزشی، آزمودنی‌ها بر اساس قدرت عضلانی دست کمتر از ۳۰-۲۶ کیلوگرم که می تواند به عنوان یک متغییر مداخله گر اثر بگذارد همسان‌سازی شدند و سپس به طور تصادفی در چهار گروه (هر گروه ۱۰ نفر): ۱- تمرین مقاومتی و مکمل لوسین، ۲- تمرین مقاومتی، ۳- مکمل لوسین و ۴- کنترل تقسیم شدند و به مدت هشت هفته تمرینات خاص خود را انجام دادند.

روش اجرای تمرین:

پروتکل تمرینی به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه (۴۸ ساعت استراحت بین جلسات) اجرا شد. در هر جلسه آزمودنی‌ها به مدت ۱۰ دقیقه در ابتدا و پنج دقیقه در انتها به گرم کردن و سرد کردن پرداختند. آزمودنی‌ها با شدت ۳۵٪ حداکثر یک تکرار بیشینه (1RM) به مدت ۲۰ دقیقه شروع به فعالیت کردند و هر هفته شدت و مدت تمرین بر اساس اصل اضافه بار به

[Downloaded from zanko.muk.ac.ir on 2026-10-12]

صورت تدریجی افزایش داده شد و در هفته پایانی شدت تمرین به ۷۰٪ 1RM به مدت ۴۵ دقیقه رسید. در هر جلسه در ابتدا نحوه اجرای تمرین به آزمودنی‌ها آموزش داده شد و سپس تمرینات مقاومتی مربوط به شش عضله اصلی (قفسه سینه، شانه، بازو، جلو ران، پشت ران و ساق پا) شامل دو ست، ۱۲-۸ تکرار و دو دقیقه استراحت بین هر ست اجرا شد.

روش مصرف مکمل:

آزمودنی‌های گروه مکمل و کنترل میزان سه گرم در روز مکمل لوسین (TITRACHeM, 6105360) و دارونما را همراه با ۲۰۰ میلی‌لیتر آب در هر وعده غذای اصلی سه روز در هفته مصرف کردند. آزمودنی-های گروه تمرین همراه مکمل سه گرم مکمل لوسین نسبت یک به سه همراه با ۲۰۰ میلی‌لیتر آب یک ساعت قبل و سه ساعت بعد از اجرای تمرین مقاومتی سه روز در هفته مصرف کردند. رژیم غذایی آزمودنی-های این تحقیق به دلیل اقامت دائمی آنها در آسایشگاه سالمندان بهزیستی یکسان بوده و تفاوتی در دریافت مواد غذایی بین آزمودنی‌ها وجود نداشته است.

جمع‌آوری داده‌ها:

توده عضلانی از طریق اندازه‌گیری چین پوستی سه نقطه‌ای بر اساس ACSM با استفاده از کالیپر مدل meikosha محاسبه شد.

۵/۱۸۸۴۵ - (سن) ۰/۱۵۷۷۲ + ۲ (میانگین ۳ نقطه) ۰/۰۰۱۰۵ –

(میانگین۳ نقطه) ۰/۳۹۲۸۷ = درصد چربی

وزن بدن × درصد چربی = وزن چربی بدن

وزن چربی – وزن کل بدن = وزن بدون چربی

برای اندازه‌گیری قدرت عضلات دست از دینامومتر دستی (YAGAMI DM-100) استفاده شد. مجموع حداکثر قدرت دست چپ و راست بعد از سه تکرار (میانگین) به عنوان قدرت عضلانی ثبت شد.

برای اندازه‌گیری سرعت راه رفتن، آزمودنی‌ها مسافت شش متر را راه رفتند و زمان راه رفتن چهار متر ثبت شد. سپس سرعت راه رفتن بر اساس فرمول زیر محاسبه شد.

(ثانیه) زمان / (متر) مسافت = سرعت

تجزیه و تحلیل آماری:

بعد از اینکه نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف – اسمیرنوف و آزمون لوین تایید شد، جهت تعیین معنی‌دار بودن تفاوت متغیرها بین گروه-های تحقیق از آزمون تحلیل واریانس مکرر[8] و آزمون تعقیبی بونفرونی[9] استفاده گردید. سطح معنی‌داری در تمامی مقایسات برابر ($p<0.05$)در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در جدول ۱ برخی از ویژگی‌های جسمانی شامل سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی آزمودنی‌ها ارائه شده است.

بر اساس نتایج بدست آمده بین تاثیرات سه روش: تمرین مقاومتی، مصرف مکمل لوسین و تمرین مقاومتی به همراه مکمل لوسین بر تغییرات توده عضلانی، قدرت عضلانی و سرعت راه رفتن در پیش آزمون و پس آزمون در تمام گروه‌ها بعد از اجرای پروتکل افزایش معنی‌دار مشاهده شد ($p<0.05$) (جدول ۲).

8- Two Way ANOVA Repeated Measure
9- Bonferroni post hoc test

[Downloaded from zanko.muk.ac.ir on 2026-10-12]

جدول ۱: ویژگی‌های جسمانی آزمودنی‌ها

گروه	تمرین + مکمل	تمرین	مکمل	کنترل
متغیر	n =۱۰	n =۱۰	n =۱۰	n =۱۰
سن (سال)	۶۰/۹۰ ± ۲/۰۲	۶۱/۱۰ ± ۳/۳۴	۶۲/۲۰ ± ۲/۴۴	۶۲/۱۰ ± ۱/۴۴
قد (سانتی‌متر)	۱۶۵/۱۰ ± ۸/۰۷	۱۶۶/۸۰ ± ۴/۶۸	۱۷۲/۵۰ ± ۷/۸۰	۱۶۷/۹۰ ± ۸/۸۸
وزن (کیلوگرم)	۵۵/۹۳ ± ۲/۶۶	۵۹/۹۴ ± ۳/۸۰	۶۶/۱۰ ± ۳/۹۲	۵۹/۰۵ ± ۳/۶۲
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۰/۶۲ ± ۱/۹۵	۲۱/۵۴ ± ۱/۰۹	۲۲/۲۶ ± ۱/۴۹	۲۱/۰۶ ± ۲/۱۳

داده‌ها انحراف معیار ± میانگین هستند.

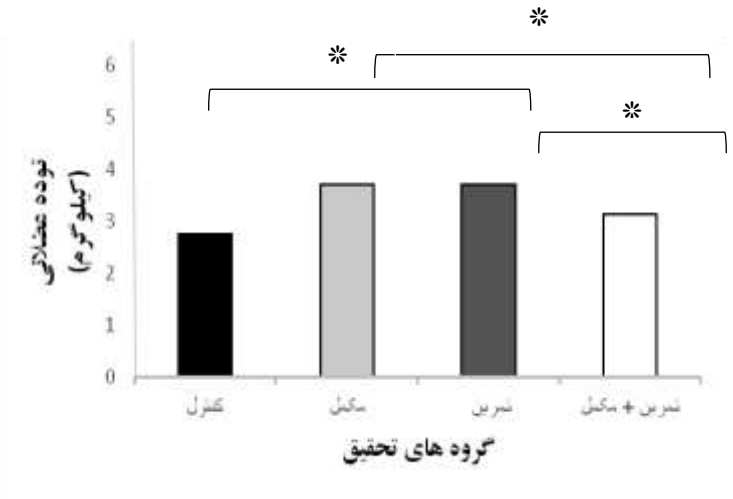
جدول ۲: متغیرهای تحقیق پیش و پس از اجرای پروتکل

		مرحله		درون گروهی		بین گروهی	
متغیر	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	F	P	F	P
توده عضلانی (کیلوگرم)	تمرین همراه مکمل	۴۲/۳±۴/۶	۴۵/۵±۴/۸	۶/۶۶	* ۰/۰۰۱	۱/۳۴	* ۰/۰۲
	تمرین	۳۷/۶±۴/۳	۴۱/۳±۵				
	مکمل	۳۸/۷±۴/۸	۴۲/۴±۶/۴				
	کنترل	۴۵/۸±۴/۶	۴۳±۵				
سرعت راه رفتن (متر بر ثانیه)	تمرین همراه مکمل	۰/۸۹±۰/۰۹	۱/۳۰±۰/۱	۱۰/۰۷	* ۰/۰۰۱	۱۲/۲۳	* ۰/۰۰۳
	تمرین	۰/۹۶±۰/۱	۱/۰۲±۰/۱				
	مکمل	۰/۸۰±۰/۲	۰/۸۶±۰/۲				
	کنترل	۰/۸۰±۰/۲	۰/۸۲±۰/۲				
قدرت عضلانی (کیلوگرم)	تمرین همراه مکمل	۱۹/۲±۱/۷	۲۵/۸±۱/۸	۱۱۶/۹۸	* ۰/۰۰۱	۵۱/۰۶	* ۰/۰۰۱
	تمرین	۱۴/۵±۱/۴	۱۸/۰±۱/۶				
	مکمل	۱۶/۹±۱/۶	۱۸/۳±۱/۷				
	کنترل	۱۲/۵±۱/۹	۱۲/۷±۱/۸				

*اختلاف معنی‌دار بین آزمودنی‌ها در سطح $p<0.05$

نتایج نشان داد توده عضلانی در گروه تمرین ($p<0.05$) وگروه تمرین همراه مکمل ($p<0.05$) معنی‌دار است. همچنین در مقایسات بین‌گروهی تفاوت معنی‌دار بین گروه تمرین و کنترل ($p<0.05$)، گروه تمرین و تمرین همراه مکمل ($p<0.05$) و گروه مکمل و تمرین همراه مکمل ($p<0.05$) وجود داشت (شکل ۱).

[Downloaded from zanko.muk.ac.ir on 2026-10-12]

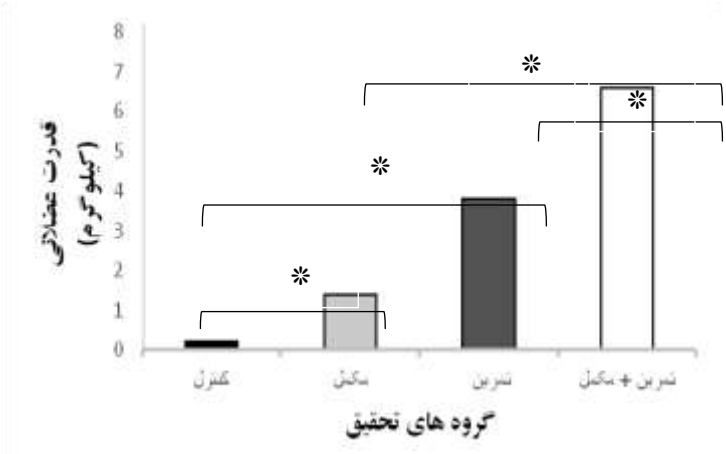


شکل ۱: میزان تغییرات توده عضلانی نسبت به پیش آزمون در گروه‌های چهارگانه پس از ۸ هفته

* تفاوت معنی‌داری بین دو گروه

نتایج نشان داد که قدرت عضلانی دست در گروه تمرین ($p<0.05$)، گروه مکمل ($p<0.05$) وگروه تمرین همراه مکمل ($p<0.05$) معنی‌دار است. همچنین در مقایسات بین‌گروهی تفاوت معنی‌دار بین گروه تمرین و کنترل ($p<0.05$)، گروه مکمل و کنترل ($p<0.05$)،گروه تمرین و تمرین همراه مکمل($p<0.05$) و گروه مکمل و تمرین همراه مکمل ($p<0.05$)وجود داشت (شکل ۲).

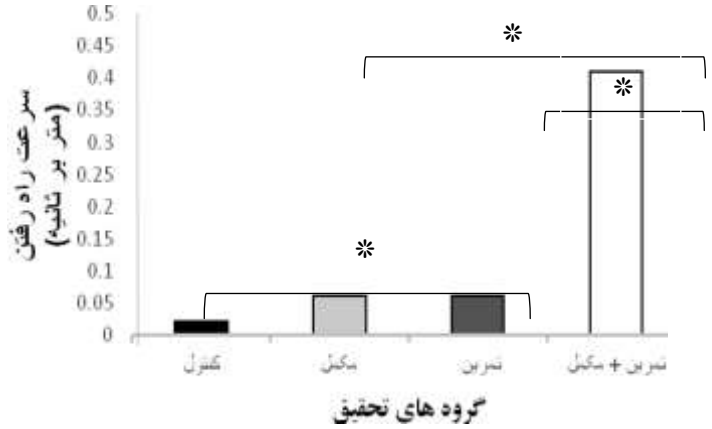
نتایج نشان داد سرعت راه رفتن در گروه تمرین ($p<0.05$) و گروه تمرین همراه مکمل ($p<0.05$) معنی‌دار است. همچنین در مقایسات بین‌گروهی تفاوت معنی‌دار بین گروه تمرین و کنترل ($p<0.05$)،گروه تمرین و تمرین همراه مکمل ($p<0.05$) و گروه مکمل و تمرین همراه مکمل ($p<0.05$) وجود داشت (شکل ۳).



شکل ۲: میزان تغییرات قدرت عضلانی نسبت به پیش آزمون در گروه‌های چهارگانه پس از ۸ هفته

* تفاوت معنی‌داری بین دو گروه

[Downloaded from zanko.muk.ac.ir on 2026-10-12]



شکل ۳: میزان تغییرات سرعت راه رفتن نسبت به پیش آزمون در گروه‌های چهارگانه پس از ۸ هفته

* تفاوت معنی‌داری بین دو گروه

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج بدست آمده از پژوهش حاضر نشان داد، انجام هشت هفته تمرین مقاومتی و مصرف مکمل به طور معنی‌داری سبب افزایش توده عضلانی، قدرت و سرعت راه رفتن آزمودنی‌ها می‌شود. دراین راستا در پژوهش پانتون و همکاران (۲۰۰۰) که بر روی ۴۳ مرد سالمند سالم اجرا شد نشان داده شد که به دنبال مصرف سه گرم مکمل لوسین به مدت چهار هفته تمرین مقاومتی، توده عضلانی افزایش یافته است (۲۳). به نظر می‌رسد علت احتمالی افزایش توده عضلانی در این پژوهش به دلیل فعال‌سازی mTOR و به دنبال آن افزایش 4E-BP1 و S6K1 و اتصال mRNA به ریبوزوم و افزایش نرخ سنتز پروتئین در این افراد باشد (۱۹و۱۸)، در نتیجه تحریک سنتز پروتئین ساخت توده عضلانی نیز انجام می‌شود (۲۴). در مقابل تحقیق گیل و کیم (۲۰۱۵) پس از هشت هفته تمرین مقاومتی و مصرف مکمل لوسین تفاوت معنی‌داری در توده عضلانی بین گروه‌ها دیده نشد (۱۸)، یکی از دلایل اختلاف بین این نتایج می‌تواند نوع آزمودنی، شدت و مقدار مصرف مکمل باشد که در تحقیق گیل وکیم ۴۲ موش با شدت 1RM ۱۰۰-۵۰٪ و میزان ۰/۶-۰/۱ گرم مکمل در نظر گرفته شدند. در پژوهش مذکور نشان داده شد که مصرف مکمل به تنهایی اثر نداشته است. ورهوفن و همکاران (۲۰۰۹) به این نتیجه رسیدند توده عضلانی پس از مصرف سه گرم مکمل لوسین به مدت ۱۲ هفته هیچ تغییری نکرده است (۲۵). این درحالی است که نتایج تحقیق بروشیم و همکاران (۲۰۰۸) نشان داد مصرف ۱۱ گرم مکمل لوسین به مدت ۱۶ هفته باعث افزایش توده عضلانی می‌شود (۲۶). یکی از دلایل اختلاف بین این نتایج می‌تواند مدت زمان و مقدار مصرف مکمل باشد که در پژوهش حاضر مصرف سه گرم مکمل به مدت هشت هفته در نظر گرفته شدند.

نتایج پژوهش حاضر همچنین نشان داد که قدرت در گروه تمرین همراه مکمل نسبت به سایر گروه‌ها با افزایش محسوسی مواجه شده است. در این راستا در تحقیق کیم و همکاران (۲۰۱۲) که بر روی ۱۵۵ زن سالمند اجرا شد نشان داده شد مصرف اسید آمینه لوسین منجر به افزایش قدرت عضلانی می‌گردد اما زمانی که مکمل لوسین همراه با تمرین مقاومتی

[Downloaded from zanko.muk.ac.ir on 2026-10-12]

مصرف می‌شود افزایش بیشتری در قدرت عضلانی و توده عضلانی مشاهده می‌شود (۲۷). علت کاهش در قدرت در سنین پیری را غیر از تغییر شیوه زندگی می‌توان به کاهش در توده عضلانی و هماهنگی عصبی-عضلانی نسبت داد. با افزایش سن بر اثر عصب‌گیری متقاطع و نکروز برخی نرون‌های حرکتی، فنوتیپ تارهای عضلانی به سمت کند انقباض گرایش پیدا می‌کند، از طرفی با افزایش پروتئولیز عضلانی و جذب کمتر اسیدهای‌آمینه شرایط برای آتروفی عضلانی افزایش می‌یابد (۲۸). این تغییرات در نهایت منجر به سارکوپنیا خواهد شد. نتایج این تحقیق نشان داد تمرین مقاومتی با افزایش توده عضلانی احتمالا منجر به افزایش قدرت عضلانی گردیده است، اما گروه تمرین زمانی که مکمل مصرف کرده بودند قدرت عضلانی بالاتری را نشان دادند. اسید آمینه لوسین به عنوان تنظیم کننده متابولیسم پروتئین باعث افزایش سنتز پروتئین عضله اسکلتی شده و از سرعت تخریب و تحلیل عضلانی می‌کاهد (۲۹). بنابراین مصرف مکمل لوسین پس از فعالیت منجر به افزایش توده عضلانی و قدرت عضلات اسکلتی گردید(۳۰). در حالی که در مطالعه مرید و همکاران (۱۹۹۲) نشان داده شد پس از یک دوره تمرین مقاومتی و مکمل لوسین توده عضلانی افزایش می‌یابد اما هیچ تغییری در قدرت عضلانی ایجاد نمی‌شود. تفاوت در نوع فعالیت و مصرف مکمل می‌تواند دلیل احتمالی این ناهم‌سویی باشد (۳۱).

دیگر یافته‌های پژوهش حاضر افزایش سرعت راه رفتن پس از هشت هفته تمرین مقاومتی بود. در این راستا شلیکت و همکاران (۲۰۰۱) به بررسی تاثیر تمرینات قدرتی بر سرعت راه رفتن در سالمندان پرداختند که افزایش معنی‌داری در سرعت راه رفتن بین دوگروه تمرین وکنترل مشاهده کردند (۳۲). نتایج مطالعه ما افزایش سرعت راه رفتن به دنبال افزایش قدرت در اندام‌های تحتانی و کاهش ضعف فیزیکی نشان داد. مطالعات نشان دادند اجرای تمرینات قدرتی، قدرت عضلانی را در اندام‌های تحتانی افزایش می‌دهد که نقش تعیین‌کننده‌ای در اندازه سرعت راه رفتن در سالمندان دارد (۳۰).

در مجموع مصرف مکمل لوسین به میزان سه گرم همراه با تمرین مقاومتی موجب افزایش سنتز پروتئین، توده عضلانی و بهبود قدرت و سرعت راه رفتن در سالمندان مبتلا به سارکوپنیا شد. بنابراین به منظور به تاخیر انداختن و کاهش سرعت توسعه تحلیل عضلانی در سالمندان مبتلا به سارکوپنیا در نظر گرفتن برنامه تمرین ورزشی منظم و مصرف اسیدهای آمینه ضروری به‌ویژه لوسین در این جامعه احتمالا می‌تواند موثر باشد. همچنین سالمندان می‌توانند به منظور پیشگیری از وقوع سارکوپنیا از تمرینات مقاوتی و اسید آمینه لوسین استفاده کنند.

در تحقیق حاضر به دلیل اینکه آزمودنی‌ها از سالمندان ساکن در آسایشگاه سالمندی انتخاب شدند تعمیم‌دهی نتایج به تمام افراد سالمند امکان‌پذیر نیست.

پیشنهادات

جهت روشن کردن و تایید اثر مصرف مکمل همراه با ورزش بر توده عضلانی استفاده از روش‌های تمرینی دیگر و سایر مکمل‌ها و دوزهای مختلف در مطالعات آینده پیشنهاد می‌شود.

[Downloaded from zanko.muk.ac.ir on 2026-10-12]

References

1. Hashemi R, Shafiee G, Motlagh AD, Pasalar P, Esmailzadeh A, Siassi F, Larijani B, Heshmat R. Sarcopenia and its associated factors in Iranian older individuals: results of SARIR study. Archives of gerontology and geriatrics. 2016 Oct 31;66:18-22.
2. Deutz NE, Bauer JM, Barazzoni R, Biolo G, Boirie Y, Bosy-Westphal A, Cederholm T, Cruz-Jentoft A, Krznariç Z, Nair KS, Singer P. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: recommendations from the ESPEN Expert Group. Clinical Nutrition. 2014 Dec 31;33(6):929-36.
3. Curcio F, Ferro G, Basile C, Liguori I, Parrella P, Pirozzi F, Della-Morte D, Gargiulo G, Testa G, Tocchetti CG, Bonaduce D. Biomarkers in sarcopenia: A multifactorial approach. Experimental Gerontology. 2016 Dec 1;85:1-8.
4. Yu J. The etiology and exercise implications of sarcopenia in the elderly. International Journal of Nursing Sciences. 2015 Jun 30;2(2):199-203.
5. Burton LA, Sumukadas D. Optimal management of sarcopenia. Clin Interv Aging. 2010 Jan 1;5(217):2938029.
6. Always SE, Siu PM. Nuclear apoptosis contributes to sarcopenia. Exerc Sport Sci Rev.2008;36(2):51-7.
7. Houston DK, Nicklas BJ, Ding J, Harris TB, Tylavsky FA, Newman AB, Lee JS, Sahyoun NR, Visser M, Kritchevsky SB. Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. The American Journal of Clinical Nutrition. 2008 Jan 1;87(1):150-5.
8. Verdijk LB, Gleeson BG, Jonkers RA, Meijer K, Savelberg HH, Dendale P, van Loon LJ. Skeletal muscle hypertrophy following resistance training is accompanied by a fiber type–specific increase in satellite cell content in elderly men. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences. 2009:gln050.
9. Kumar V, Selby A, Rankin D, Patel R, Atherton P, Hildebrandt W, Williams J, Smith K, Seynnes O, Hiscock N, Rennie MJ. Age-related differences in the dose–response relationship of muscle protein synthesis to resistance exercise in young and old men. The Journal of physiology. 2009 Jan 1;587(1):211-7.
10. 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. Journal of applied physiology. 2008 Jun 1;104(6):1736-42.
11. Troulinaki K, Tavernarakis N. Protein Synthesis and Ageing. Institute of Molecular Biology and Biotechnology.
12. Kim JS, Wilson JM, Lee SR. Dietary implications on mechanisms of sarcopenia: roles of protein, amino acids and antioxidants. The Journal of nutritional biochemistry. 2010 Jan 31;21(1):1-3.
13. Morley JE, Argiles JM, Evans WJ, Bhasin S, Cella D, Deutz NE, Doehner W, Fearon KC, Ferrucci L, Hellerstein MK, Kalantar-Zadeh K. Nutritional recommendations for the management of sarcopenia. Journal of the American Medical Directors Association. 2010 Jul 31;11(6):391-6.
14. Manders RJ, Little JP, Forbes SC, Candow DG. Insulinotropic and muscle protein synthetic effects of branched-chain amino acids: potential therapy for type 2 diabetes and sarcopenia. Nutrients. 2012 Nov 8;4(11):1664-78.
15. Wang X, Proud CG. The mTOR pathway in the control of protein synthesis. Physiology. 2006 Oct 1;21(5):362-9.

[Downloaded from zanko.muk.ac.ir on 2026-10-12]

16. Dickinson JM, Volpi E, Rasmussen BB. Exercise and nutrition to target protein synthesis impairments in aging skeletal muscle. Exercise and sport sciences reviews. 2013 Oct;41(4):216.
17. Volpi E, Kobayashi H, Sheffield-Moore M, Mittendorfer B, Wolfe RR. Essential amino acids are primarily responsible for the amino acid stimulation of muscle protein anabolism in healthy elderly adults. The American journal of clinical nutrition. 2003 Aug 1;78(2):250-8.
18. Gil JH, Kim CK. Effects of different doses of leucine ingestion following eight weeks of resistance exercise on protein synthesis and hypertrophy of skeletal muscle in rats. Journal of exercise nutrition & biochemistry. 2015 Mar;19(1):31.
19. Delshad M, Khosrow I, Gholami M, Ghanbari A. The effect of resistance training on the prevention of sarcopenia in women over 50 years of age. Sports Sciences. 2011 winter : 8: 139-123.
20. Bamman MM, Clarke MS, Feeback DL, Talmadge RJ, Stevens BR, Lieberman SA, Greenisen MC. Impact of resistance exercise during bed rest on skeletal muscle sarcopenia and myosin isoform distribution. Journal of Applied Physiology. 1998 Jan 1;84(1):157-63.
21. Visvanathan R, Chapman I. Preventing sarcopaenia in older people. Maturitas. 2010 Aug 31;66(4):383-8.
23. Panton LB, Rathmacher JA, Baier S, Nissen S. Nutritional supplementation of the leucine metabolite β-hydroxy-β-methylbutyrate (HMB) during resistance training. Nutrition. 2000 Sep 30;16(9):734-9.
24. Gaine A. Scientific fundamentals of how to increase skeletal muscle mass. Olympic journal. 2000 Spring, Summer: 8 (1& 2): 14- 3.
25. Verhoeven S, Vanschoonbeek K, Verdijk LB, Koopman R, Wodzig WK, Dendale P, van Loon LJ. Long-term leucine supplementation does not increase muscle mass or strength in healthy elderly men. The American journal of clinical nutrition. 2009 May 1;89(5):1468-75.
26. Børsheim E, Bui QU, Tissier S, Kobayashi H, Ferrando AA, Wolfe RR. Effect of amino acid supplementation on muscle mass, strength and physical function in elderly. Clinical nutrition. 2008 Apr 30;27(2):189-95.
27. Kim HK, Suzuki T, Saito K, Yoshida H, Kobayashi H, Kato H, Katayama M. Effects of Exercise and Amino Acid Supplementation on Body Composition and Physical Function in Community-Dwelling Elderly Japanese Sarcopenic Women: A Randomized Controlled Trial. Journal of the American Geriatrics Society. 2012 Jan 1;60(1):16-23.
28. Farrell AP, Joyner MJ, Cayozzo VJ. Advenced Exercise Physiology. 2 ed. Philadelphia, American College of Sports Medicine; 2012.
29. Stipanuk MH. Leucine and protein synthesis: mTOR and beyond. Nutrition reviews. 2007 Mar 1;65(3):122-9.
30. van Ingen SG, de Koning JJ, de Groot G. Optimisation of sprinting performance in running, cycling and speed skating. Sports medicine (Auckland, NZ). 1994 Apr;17(4):259-75.
31. Meredith CN, Frontera WR, O'Reilly KP, Evans WJ. Body composition in elderly men: effect of dietary modification during strength training. Journal of the American Geriatrics Society. 1992 Feb 1;40(2):155-62.
32. Schlicht J, Camaione DN, Owen SV. Effect of intense strength training on standing balance, walking speed, and sit-to-stand performance in older adults. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences. 2001 May 1;56(5):M281-6.

[Downloaded from zanko.muk.ac.ir on 2026-10-12]

Original paper

The Effect of Resistance Training and Leucine Supplements on Muscle Mass in Elderly Men with Sarcopenia

Zahra Sadat Pourmazfari[1*], Mohsen Aminaie[2], Rohollah Nikooie[3]
1. M.Sc. of Exercise Physiology, University of Shahid Bahonar Kerman
Corresponding Author: Email: Zahra.pormozafari@gmail.com, Tel: 09137589813
2. Assistant Professor of Exercise Physiology, University of Shahid Bahonar Kerman
3. Assistant Professor of Exercise Physiology, University of Shahid Bahonar Kerman

Abstract

Background and Aim: As age increases, problems related to decrease of muscle mass and strength, so-called sarcopenia, increase as well. The aim of this study was to determine the effect of eight weeks of resistance training and Leucine supplements on muscle mass in elderly men with sarcopenia.

Material and Method: A total of 40 elderly men residing in the elderly welfare center were randomly divided into four groups including: resistance training with Leucine supplement, resistance training, Leucine supplement, and control. Resistance training was performed eight weeks with %35-70 of one repetition maximum intensity for 20-45 minutes. Leucine supplement group consumed three grams of Leucine in each meal. One day before starting the protocol and 72 hours after the last training session, muscle mass, hand grip strength, and gait speed were measured. Two-way analysis of variance repeated measure was used to analyze within- and between-group changes. Bonferroni post hoc test was used to determine the differences among groups.

Results: Muscle mass increased significantly after eight weeks of resistance training compared to the control group ($p=0.02$). There was a significant increase in muscle strength in the resistance training and supplement group compared to the control group ($p=0.001$). There was also a significant difference in gait speed between the resistance training group and the control group ($p=0.003$).

Conclusion: Eight weeks of resistance training resulted in increased protein synthesis and muscle strength in elderly men with sarcopenia. Resistance training can be an effective way to prevent or reduce sarcopenia in the elderly.

Keywords: Sarcopenia, Aging, Muscle, Supplement, Exercise

[Downloaded from zanko.muk.ac.ir on 2026-10-12]