مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
دوره بیست و هشتم، شماره هشت، آبان ۱۳۹۹
تاریخ دریافت:۱۳۹۸/۱۲/۰۵
تاریخ پذیرش:۱۳۹۹/۰۲/۲۱

# تاثیر هشت هفته تمرین مقاومتی در آب به همراه مکمل‌یاری شکلات تلخ بر تعادل سالمندان

مریم موسوی*[۱]، فرشاد غزالیان[۲]

**مقاله پژوهشی**

**مقدمه:** بهبود تعادل در زندگی روزمره سالمندان به‌ویژه در کاهش خطر افتادن آن‌ها نقش مهمی ایفا می‌کند. از این رو هدف پژوهش حاضر بررسی تاثیر هشت هفته تمرین مقاومتی در آب به‌همراه مکمل‌یاری شکلات تلخ بر تعادل سالمندان بود.

**روش بررسی:** در این پژوهش ۳۸ سالمند با محدوده سنی ۷۳-۶۰ سال، به‌صورت تصادفی به چهار گروه تقسیم شدند. شرکت کنندگان گروه‌های تمرین مقاومتی در آب و تمرین مقاومتی در آب + شکلات تلخ، هشت هفته تمرین مقاومتی در آب انجام دادند. در این مدّت گروه‌های شکلات تلخ و تمرین مقاومتی در آب + شکلات تلخ، هرروز ۶ عدد شکلات تلخ ۸۳٪، ۵ گرمی مصرف کردند وگروه کنترل هیچ‌گونه فعالیت ورزشی و مصرف مکمل نداشتند. برای ارزیابی تعادل ازتست لک لک (فلامینگو) استفاده شد. نتایج آزمون تحلیل کواریانس (ANOVA) نشان داد که بین چهار گروه تفاوت معنی‌داری آماری وجود دارد. ارزیابی داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Excel SPSS version 16 و سطح معنی‌داری (P≤۰/۰۵) انجام شد.

**نتایج:** میانگین‌های تعدیل شده پس از حذف اثر نمرات پیش‌آزمون نشان داد که گروه تمرین مقاومتی در آب نسبت به سه گروه دیگر دارای میانگین بالاتری است و ضعیف‌ترین نمرات متعلق به‌گروه کنترل می‌باشد. نتایج گروه‌های دیگر به‌ترتیب بیان شده استگروه تمرین ۱۸/۷۷، گروه شکلات ۱۶/۸۸، گروه ترکیبی (تمرین مقاومتی در آب+ شکلات تلخ) ۱۷/۲۴ و گروه کنترل ۹/۷۷. نتایج آزمون بنفرونی نشان داد، بین گروه تمرین مقاومتی در آب و گروه کنترل (p=۰/۰۰۶) تفاوت معناداری وجود دارد.

**نتیجه‌گیری:** به‌نظر می‌رسد هشت هفته تمرین مقاومتی در آب و مکمل یاری شکلات تلخ می‌تواند باعث بهبود تعادل و کیفیت زندگی سالمندان شود.

**واژه‌های کلیدی:** تمرین مقاومتی درآب، شکلات تلخ، تعادل، سالمندان

**IRCTID:**IRCT20200531047612N1

**ارجاع:** موسوی مریم، غزالیان فرشاد. **تاثیر هشت هفته تمرین مقاومتی درآب به‌همراه مکمل‌یاری شکلات تلخ بر سطح تعادل سالمندان.** مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد ۱۳۹۹؛ ۲۸ (۸): ۹۲-۲۹۸۲.

۱-کارشناسی ارشد، گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲- استادیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
*(نویسنده مسئول)؛ تلفن: ۰۹۱۲۶۰۸۲۰۶۸، پست الکترونیکی: Mousavi6082068@gmail.com، صندوق پستی : 14515/775

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2025-12-24 ]

[ DOI: 10.18502/ssu.v28i8.4455 ]

## مقدمه

سازمان بهداشت جهانی (World Health Organization) دوران سالمندی را عبور از مرز ۶۰ سالگی تعریف می‌کند. فرایند سالمندی را می‌توان مجموعه‌ای از تغییرات نامطلوب ساختاری و عملکردی خواند، که به‌ویژه با افزایش سن به‌صورت فزاینده‌ای روی هم انباشته می‌شوند. این تغییرات نامطلوب مانع اجرای مهارت‌های حرکتی می‌شود؛ و سازگاری افراد را با محیط کاهش می‌دهد؛ و هم‌چنین سبب شروع تغییراتی در وضعیت اجتماعی و روانی می‌گردد (۱). با ورود به دوره سالمندی، تغییراتی در عملکرد سیستم‌های اسکلتی -عضلانی، دهلیزی، حسی- پیکری و بینایی رخ می‌دهد؛ که سیستم‌های فیزیولوزیک درگیر در تعادل هستند. آن چه مسلم است؛ با افزایش سن، فرسایش پیش‌رونده در قسمت‌های مختلف بدن، از دست دادن آمادگی جسمانی و در پی آن بی‌تحرکی و افزایش خطر بیماری‌های حاد و مزمن، توانایی‌های عملکردی افراد و قدرت حواس و ادراک آن‌ها کاهش می‌یابد (۲). زمین‌خوردن از جمله مشکلات شایع در بین سالمندان است؛ که محققان در مطالعات متعددی علل زمین‌خوردن سالمندان را بررسی کرده‌اند. براساس نتایج آن‌ها، علل زمین‌خوردن سالمندان به دو دسته عوامل خارجی یا محیطی (مانند نورکم محیط و سطح اتکا) و عوامل داخلی (مانند ضعف عضلات اندام تحتانی، کاهش حس ارتعاش، کند شدن پاسخ‌های حرکتی و تعادل) تقسیم می‌شوند. از میان عوامل داخلی، کاهش ضعف عضلات اندام تحتانی و به تبع آن، کاهش تعادل از اصلی‌ترین عوامل زمین خوردن سالمندان معرفی شده است (۳). سارکوپنی، (کم شدن تودهٔ عضلانی) پدیده‌ای است که با افزایش سن به‌صورت شایعی بروز می‌کند، که به‌کاهش ناخواسته حجم عضلات اسکلتی و در نتیجه قدرت بدنی، اطلاق می‌شود (۴). همان‌طور که از تعریف بر می‌آید، این پدیده با کاهش قدرت عضلانی همراه است، بنابراین می‌تواند نقش عمده‌ای در ناتوانی سالمندان داشته باشد. شواهد موجود نشان می‌دهد که کاهش قدرت عضلانی با شروع و پیشرفت ناتوانی در دوران پیری در ارتباط است (۵). ضعف اندام تحتانی منجر به‌مشکلاتی در عملکرد روزمره مانند بلند شدن از صندلی، خارج شدن از تخت‌خواب (۶) کاهش سرعت راه رفتن (۷) و مشکلات تعادل و زمین خوردن می‌گردد (۸). سارکوپنی بیش از هر چیز، معلول تغییرات فعالیت‌های فیزیکی است، بنابراین کاهش فعالیت با افزایش سن می‌تواند موجب تسریع سارکوپنی یا حتی علت آن باشد، و بنابراین بیش از هر چیز تحت تاثیر فعالیت‌های ورزشی قرار دارد (۹). در سالمندان، توان عضلات ساجیتالی ران، مرحله استقرار و تعادل در حین راه رفتن نسبت به افراد جوان‌تر تحت‌تاثیر قرار می‌گیرد. ضعف عضلانی در ابداکتورهای ران، اکستنسورها و فلکسورهای زانو و عضلات دورسی فلکسور مچ پا، با خطر افتادن هنگام حرکت و راه رفتن، ارتباط دارند. علاوه بر این، توانایی ایجاد نیروی عضلانی، از عوامل موثر برقراری تعادل است که با افزایش سن، کم تحرکی و تاثیر بیماری‌ها کاهش می‌یابد، و از این طریق سبب کاهش سرعت راه رفتن و قابلیت حرکتی و در نتیجه، افزایش خطر زمین خوردن می‌شود و فعالیت‌های روزمره را مختل می‌کند، که این خود باعث کاهش رضایت‌مندی افراد سالمند از زندگی می‌شود (۱). کاهش قدرت عضلانی در سیستم عضلانی، بر اساس عوامل متعددی از ۲۵ تا ۳۰ سالگی شروع می‌شود، که متعاقب آن تغییرات منفی در فاکتورهای گوناگون مانند کاهش انعطاف‌پذیری می‌شود. کاهش دامنه حرکتی به‌عنوان پیامد سفت شدن واحد عضلانی تاندونی و سفتی بافت‌های اطراف مفاصل، نشان داده شده است که ارتباط مثبتی با شیوع زمین خوردن دارد (۱۰). مطالعات دیگری نیز نشان داده است که کاهش دامنه حرکتی، به‌ویژه اطراف مفاصل ران و زانو یکی از علت‌های اصلی زمین خوردن است، که علت آن تاثیر سفتی ران روی دینامیک اندام تحتانی در حین راه رفتن می‌باشد (۱۱،۱۲). از آنجایی که قدرت عضلانی اندام تحتانی و انعطاف‌پذیری، عواملی تاثیرگذار در قابلیت حرکتی و کنترل سلامت افراد سالمند محسوب می‌شوند، راهکارهای معمول نیز برای بهبود قدرت عضلانی، تحرک و قابلیت حرکتی افراد سالمند، استفاده از وسایل کمکی مانند عصا، واکر و برنامه تمرینی است. Lord و همکاران با بررسی تاثیر انواع تمرین بر

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2025-12-24 ]

[ DOI: 10.18502/ssu.v28i8.4455 ]

الگوی راه رفتن در زنان سالمند، دریافتند که تمرین ممکن است قابلیت حرکتی و عوامل وابسته به آن از جمله قدرت عضلات را افزایش دهد (۱۲). هم‌چنین می توان به‌مطالعه Madureira و همکاران اشاره کرد، که گزارش کردند تمرینات بدنی باعث افزایش تعادل و کاهش افتادن سالمندان می‌شود (۱۳). ویس Weiss با ارائهٔ برنامهٔ تمرین مقاومتی پیش‌روندهٔ مناسب برای سالمندان اثبات کرد، با افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی، در کیفیت راه رفتن و تعادل بهبود حاصل می‌شود (۱۴) تریپTrappe مشاهده کرد تمرین‌های مقاومتی پیش‌رونده در افراد مسن موجب افزایش سطح مقطع عضله، سرعت انقباض و قدرت در هر دو نوع تار عضلانی تند انقباض Fast Twitch (FT) و کند انقباض Slow Twitch (ST) می‌شود (۱۵) صادقی و همکاران در مطالعه‌ای تاثیر یک دوره تمرین در آب را بر تعادل ایستا و پویای زنان سالمند ۷۰-۵۵ ساله بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که یک دوره تمرین شش هفته ای در آب باعث بهبود تعادل می‌شود (۱۶) دوریس و همکاران در مقایسه تاثیر ورزش در آب و خشکی بر تعادل سالمندان بعد از یک دوره تمرین شش هفته‌ای تفاوت معنی‌داری بین دو گروه نیافتند (۱۷). و در تحقیقی از عرفانیان و همکاران که تاثیر تمرین مقاومتی بر تعادل ایستا و درد در زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت زانو با استفاده از نوار الاستیک انجام شد. نشان داد که این تمرین می‌تواند بر درد زانو تاثیر بگذارد، اما تاثیری بر تعادل ایستا ندارد (۱۸). و در تحقیقی کائو و همکاران نتیجه گرفتند که تاثیر ۱۲ هفته برنامه مداخله تمرینی ترکیبی (قدرتی و هوازی) بر تعادل ایستای آزمودنی‌ها معنادار نبود (۱۹). با وجود گزارش مزایای اجرای تمرینات در خشکی، (سالن های ورزشی و مکان‌های روباز) انجام این نوع تمرینات به علت برخی مسائل روانی و بدنی حاصل از افزایش و کهولت سن، برای بسیاری از افراد سالمند به‌ویژه افراد مبتلا به بیماری‌هایی مانند درد مفاصل و ناتوانی های حرکتی یا دارای محدودیت‌های فیزیولوژیکی و آناتومیکی، مناسب نیست (۲۰) برخی محققان اجرای تمرینات بدنی در محیط آب را به‌عنوان یکی از روش‌های جایگزین مناسب برای این افراد معرفی کرده‌اند. تمرین در آب به‌دلیل خواص فیزیکی آب مانند شناوری و فشار هیدرواستاتیک، به سالمندان امکان می دهد تا در محیطی ایمن و بدون درد، تمرین یا فعالیت بدنی را انجام دهند (۲۲،۲۱،۲۰). آب محیطی فراهم می‌آورد که در آن حرکات اولیه می‌توانند در یک محیط حمایتی انجام گیرد. حرکت آهسته در داخل آب زمان بیشتری را برای کنترل حرکت فراهم آورده وبه فرد اجازه می‌دهد تا خطاهای متعدد حرکتی را بدون عواقب شدید تجربه نماید (۲۱). این مزیت در اندام تحتانی که در آن تعادل و حس عمقی دچار اختلال شده اند، مفید می‌باشد (۲۲). لازم به‌ذکر است کاتچین موجود در شکلات تلخ شامل ایزومرهای گوناگونی است و ایزومری که طبق ادعاهای جدید احتمالاً می‌تواند بر افزایش غلظت فولیستاتین و نیز کاهش غلظت میوستاتین تأثیر مثبت گذارد، ایزومر ((ماینوس اپی‌کاتچین)) است که در هر ۱۰۰ گرم شکلات تلخ حدود ۱۰۰ میلی‌گرم از آن یافت می‌شود (۲۳). این فلاونوئید به نوعی بلاک کنندهٔ گیرنده‌های میوستاتین Myostatin inhibitor (عامل اصلی سارکوپنی و تحلیل عضلات) محسوب می‌شود (۲۴). فرضیه دیگری که در مورد پلی‌فنول‌های کاکائو و مولکول‌های کاتچین مطرح است، شباهت ساختاری حلقه‌های فنولی این مولکول‌ها به حلقه‌های فنولی تستوسترون به‌عنوان محرّک هیپرتروفی و عاملی مشابه با فولیستاتین می‌باشد. از این‌رو فرض می‌شود کاتچین‌ها می‌توانند با تقلید آثار هورمون‌های جنسی، گیرنده‌های مربوط به آن‌ها را تحریک کنند (۲۵) هم‌چنین، مصرف مکمل اپی‌کاتچین بر تنظیم‌کننده‌های مولکولی رشد و تمایز سلولی Myogenic regulatory factors (MRFs) - هم در افراد جوان و هم در سالمندان- آثار مثبتی داشته است (۲۶).

با توجه به اینکه مطالعات مختصری در خصوص جامعهٔ زنان سالمند صورت گرفته است، و تاکنون پژوهش‌های متعددی دربارهٔ تأثیر تمرین و فعالیت‌های گوناگون ورزشی بر ویژگی‌های عضلانی و عملکردی سالمندان انجام شده است. امّا پژوهشی که تغییرات مقادیر این عوامل را همزمان و مجزا در اثر فعالیت بدنی تمرین مقاومتی در آب و مصرف مکمل شکلات تلخ که



[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2025-12-24 ]
[ DOI: 10.18502/ssu.v28i8.4455 ]

پیش‌فاکتورهای لازم برای کنترل و بهبود تعادل را دارد در افراد سالمند بررسی نشده است. لذا هدف از این تحقیق بررسی هشت هفته تمرین مقاومتی در آب به همراه مکمل‌یاری شکلات تلخ در زنان سالمند بالای ۶۰ سال بود.

## روش بررسی

روش تحقیق در این پژوهش از نوع نیمه تجربی است. جامعهٔ آماری این تحقیق شامل زنان سالمند سالم شهر تهران می باشند. برای انجام این تحقیق، سالمندانی انتخاب شدند که دارای دامنهٔ سنی بین ۷۳-۶۰ سال بودند. پژوهش حاضر در پاییز ۱۳۹۸ صورت گرفته است. جهت جمع‌آوری داده‌های پژوهش، محقق پس از کسب مجوزهای لازم با مراجعه به‌سراهای محله و کانون جهاندیدگان تعدادی از سالمندان را که واجد شرایط معیارهای ورود به طرح بودند، بعد از تکمیل فرم رضایت نامه و تکمیل پرسشنامه ی آمادگی برای شروع فعالیت بدنی (PARQ) Physical activity readiness questionnaire و پیشینه ی پزشکی انتخاب و به‌صورت آگاهانه وارد مطالعه می‌شدند. در این مطالعه تعداد ۳۸ سالمند از شهر تهران با میانگین سنی۷۳-۶۰ سال با رضایت‌کامل و با رعایت موازین اخلاقی در این پژوهش شرکت کردند. معیارهای ورود به‌مطالعه شامل، سالمندان سالم با سن بین ۶۰ تا ۷۳ سال و کم‌تحرک (شرکت نکردن در فعالیت‌های منظم ورزشی در ۱۲ ماه گذشته) بود. معیارهای خروج از پژوهش شامل سابقه بیماری‌های خاص (مانند بیماری مزمن ریوی؛ بیماری ایسکمیک قلبی؛ بیماری دریچه‌ای قلب؛ بیماری فشارخون؛ بیماری چربی‌های مضر؛ بیماری نارسایی قلبی هیپرتروفیک و...(مصرف سیگار؛ عدم مصرف مکمل و دارو (در یک ماه گذشته)؛ بیماری‌های روحی و روانی (مانند بیماری زوال عقل)؛ آسیب‌های عضلانی و مفصلی (مانند بیرون‌زدگی دیسک کمر بود که به‌منظور غربالگری افراد داوطلب جهت شرکت دادن در این پژوهش توسط پزشک مورد آزمایش قرار گرفتند و سپس افراد واجد شرایط انتخاب شدند. سپس، آزمودنی‌ها به‌روش تصادفی ساده در چهار گروه: ۱. تمرین مقاومتی در آب (۸ نفر) ۲. تمرین مقاومتی در آب+ شکلات تلخ (۹ نفر) ۳. شکلات تلخ (۱۰ نفر) ۴.کنترل (۱۰ نفر) قرار گرفتند. گروه تمرین مقاومتی درآب به مدّت هشت هفته تمرین مقاومتی در آب انجام دادند و هیچ شکلات تلخی مصرف نکردند. گروه تمرین مقاومتی در آب همراه با شکلات تلخ، همزمان با شرکت در هشت هفته تمرین مقاومتی در آب، ۳۰ گرم (۶ عدد شکلات تلخ ۵ گرمی) شکلات تلخ ۸۳٪ روزانه دریافت کردند.گروه شکلات تلخ، به‌مدّت هشت هفته مکمّل مذکور با همان دوز (۳۰ گرم شکلات تلخ ۸۳٪) روزانه مصرف کرده ولی در هیچ تمرینی شرکت نکردند. و به‌گروه کنترل، نه تمرینی و نه شکلات تلخی تجویز نشد. قبل از شروع برنامهٔ هشت هفته‌ای برای ارزیابی تعادل ایستا از آزمون ایستادن فلامینگو (لک لک) با اعتبار و روایی r =۰/۸۷استفاده گردید (۲۷). این آزمون به‌عنوان ابزاری رایج برای سنجش تعادل ایستا، توسط"جانسون و نلسون" (۱۹۷۹) طراحی شده است. روش اجرای آزمون بدین صورت بود که: از آزمودنی خواسته می‌شد که با چشمان باز روی پای اتکای خود بایستاد و کف پای مخالف را (پای آزاد) به قسمت داخلی زانوی پای اتکا قرار دهد و دست هایش روی کمر بگذارد. با انجام هر گونه خطا (تماس پاشنه پا به زمین، حرکت پا روی سطح زمین، جدا شدن دست‌ها از کمر و جدایی پای خم شده از پای اتکا) انجام آزمون متوقف میشد. هر آزمودنی سه‌بار آزمون تعادل ایستا را انجام داد و رکوردها به وسیله کرنومتری با دقت ۰/۰۱ اندازه‌گیری می‌شد و میانگین آن‌ها ثبت شد. (۲۸).

### برنامه تمرین

آزمودنی‌های گروه‌های تمرین سه روز غیرمتوالی در هفته به‌مدت هشت هفته برنامه تمرینی منتخب را در استخر (تحت پوشش سازمان ورزش) اجرا کردند. برنامهٔ هر جلسه تمرین، شامل گرم کردن با حرکات نرمشی و کششی به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه، تمرین با وزنه انجام چهار حرکت اندام فوقانی شامل: ابداکشن و اداکشن شانه‌ها- فلکشن و اکستنشن شانه‌ها- فلکشن و اکستنشن آرنج- فلکشن آرنج، تخته شنا و چهار حرکت اندام تحتانی شامل: ابداکشن و اداکشن مفصل ران- اکستنشن مفصل ران- فلکشن مفصل ران- تریپل فلکشن مفاصل ران، زانو و مچ پا. به مدت ۴۵ دقیقه و در انتها سرد کردن به مدّت ۵ تا ۱۰ دقیقه با انجام

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2025-12-24 ]

[ DOI: 10.18502/ssu.v28i8.4455 ]

حرکات کششی. (۲۹) دستورالعمل‌های تمرینی زیر نظر متخصص علوم ورزشی داده شد.

### تجزیه و تحلیل آماری

در این پژوهش با استفاده از روش‌های آماری مناسب، داده‌های جمع‌آوری شده مورد تجزیه و تحلیل قرارگرفت. نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیروویلک مشخص شد. هم‌چنین تحلیل آماری در بخش یافته‌های توصیفی مربوط به‌شرکت‌کنندگان، و کلیه روش‌های آمار استنباطی، با سطح معنی‌داری برای ۰/۰۵≤ α در نظرگرفته شد. ضمناً کلیه محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار Excel و SPSS version 16 انجام گرفته است.

در این پژوهش به‌منظور توصیف کمی متغیرهای جمعیت شرکت کننده ها، انحراف استاندارد و میانگین، سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی چهار گروه در جدول ۱-۱ نشان داده شده است.

### ملاحظات اخلاقی

تمامی شرکت‌کنندگان فرم رضایت نامه را پر کرده و با آگاهی کامل از مقاصد این مطالعه شرکت کردند و اطلاعات آن‌ها در این مطالعه، طبق پروتکل های اخلاقی مطالعات هلینسکی به‌طور کاملا ناشناس باقی می‌ماند. پروپوزال توسط کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران و با کد اخلاق (IR.IAU.SRB.REC.1398.098) به ثبت رسید.

### کاربرد عملی مقاله

این مطالعه برای بهبود تعادل، انعطاف‌پذیری در سالمندان و کیفیت زندگی و سلامت روان آن‌ها مفید است.

## نتایج

شاخص توده بدنی چهار گروه در جدول ۱-۱ نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌گردد، نتایج آزمون تحلیل واریانس یکراهه نشان داد که بین چهار گروه در خصوصیات دموگرافیک هیچ تفاوت معنادار آماری وجود نداشت. همان‌طور که در جدول ۲-۱ مشاهده می‌گردد، نتایج آزمون تحلیل کواریانس نشان داد که بین چهار گروه تفاوت معنی‌داری آماری وجود دارد (p=۰/۰۰۶). همانطور که مشاهده می‌شود، مجذور جزئی اتا نیز نشان می‌دهد که بیش از ۰.۳۰ درصد از واریانس کل توسط اختلاف بین چهار گروه تبیین شده است. میانگین‌های تعدیل شده پس از حذف اثر نمرات پیش‌آزمون نشان داد که گروه تمرین مقاومتی در آب نسبت به سه گروه دیگر دارای میانگین بالاتری است و ضعیف‌ترین نمرات متعلق به گروه کنترل می‌باشد. (۱۸/۷۷ گروه تجربی، ۱۶/۸۸ گروه شکلات، ۱۷/۲۴ گروه ترکیبی(تمرین مقاومتی درآب+ شکلات) و ۹/۷۷ گروه کنترل). با توجه به اختلاف معنادار بین گروه‌ها از آزمون تعقیبی بنفرونی جهت بررسی جایگاه تفاوت‌ها استفاده گردید. جدول ۳-۱ که در ادامه نتایج این آزمون گزارش شده است. همان‌طور که نتایج آزمون بنفرونی نشان می‌دهد، بین گروه تمرین مقاومتی در آب و گروه کنترل (p=۰/۰۰۶) تفاوت معناداری وجود دارد. این نتایج در نمودار زیر مشاهده می‌گردد.

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2025-12-24 ]

[ DOI: 10.18502/ssu.v28i8.4455 ]

جدول ۱-۱: میانگین و انحراف معیار متغیرهای کنترل شرکت کنندگان چهار گروه

| گروه متغیر | گروه تمرین<br>انحراف استاندارد±<br>میانگین | گروه شکلات<br>انحراف استاندارد±<br>میانگین | گروه ترکیبی<br>انحراف استاندارد ±<br>میانگین | گروه کنترل<br>انحراف استاندارد±<br>میانگین | F | سطح معناداری |
|---|---|---|---|---|---|---|
| تعداد | ۹ | ۱۰ | ۹ | ۱۰ | - | - |
| سن (سال) | ۶۴/۲ ± ۲/۷ | ۶۷/۳ ± ۲/۸ | ۶۴/۸ ± ۳/۶ | ۶۶/۱ ± ۳/۶ | ۱/۶۶ | ۰/۱۹۳ |
| قد (سانتی‌متر) | ۱۵۶/۱ ± ۵/۳ | ۱۵۸/۶ ± ۳/۶ | ۱۵۷/۳ ± ۴/۸ | ۱۵۶/۸ ± ۴ | ۰/۵۳۲ | ۰/۶۶۳ |
| وزن (کیلوگرم) | ۷۱/۶ ± ۷/۲ | ۷۳/۱ ± ۸/۶ | ۷۱ ± ۷/۵ | ۷۱/۳ ± ۷/۷ | ۰/۱۳۷ | ۰/۹۳۷ |
| BMI (سال) | ۲۹/۳ ± ۲/۷ | ۲۹ ± ۳/۵ | ۲۸/۳ ± ۲/۳ | ۲۹ ± ۳/۱ | ۰/۴۹۱ | ۰/۶۹۱ |
| آزمون آماری، تحلیل واریانس یک‌راهه (ANOVA) | | | | | | |

جدول۲ -۱: نتایج آزمون تحلیل کواریانس برای مقایسه چهار گروه در متغیر تعادل

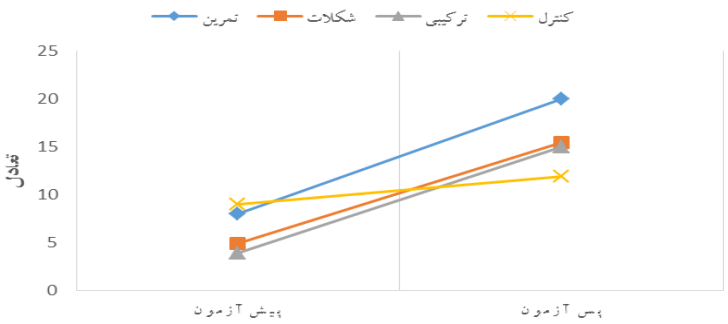
| منبع | SS | df | MS | F | سطح معنی‌داری | مجذور جزئی اتا |
|---|---|---|---|---|---|---|
| پیش آزمون | ۲۸۶/۲ | ۱ | ۲۸۶/۲ | ۹/۹۲ | ۰/۰۰۳ * | ۰/۲۳۱ |
| گروه | ۴۲۵/۱ | ۳ | ۱۴۱/۷ | ۴/۹۱ | ۰/۰۰۶ * | ۰/۳۰۹ |
| باقیمانده | ۹۵۱/۷ | ۳۳ | ۲۸/۸۴ | | | |

* سطح معنی داری p≤۰/۰۵

جدول ۳-۱: نتایج آزمون بنفرونی به منظور مشخص کردن جایگاه تفاوت‌ها

| گروه | | تفاوت میانگین | خطای استاندارد | سطح معنی‌داری | فاصله اطمینان ۹۵ درصدی<br>کران پایین | <br>کران بالا |
|---|---|---|---|---|---|---|
| تمرین | شکلات | ۱/۸۹ | ۲/۶۱ | ۰/۹۹۹ | ۵/۴۴ | ۹/۲۳ |
| | ترکیبی | ۱/۵۳ | ۲/۷۷ | ۰/۹۹۹ | ۶/۲۴ | ۹/۳۱ |
| | کنترل | ۹ | ۲/۴۸ | ۰/۰۰۶ * | ۲/۰۴ | ۱۵/۹۶ |
| شکلات | ترکیبی | ۰/۳۵۷ | ۲/۴۸ | ۰/۹۹۹ | ۷/۳۲ | ۶/۶۰ |
| | کنترل | ۷/۱۰ | ۲/۶۴ | ۰/۰۶۸ | ۰/۳۲ | ۱۴/۵۴ |
| ترکیبی | کنترل | ۷/۴۶ | ۲/۸۲ | ۰/۰۷۶ | ۰/۴۷۵ | ۱۵/۴۰ |

* سطح معنی داری p≤ ۰/۰۵




نمودار۱:. مقایسه چهار گروه در متغیر تعادل



[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2025-12-24 ]
[ DOI: 10.18502/ssu.v28i8.4455 ]

## بحث

هدف اصلی تحقیق حاضر بررسی تاثیر ورزش مقاومتی درآب به‌همراه شکلات تلخ بر تعادل زنان سالمند بود. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که ورزش مقاومتی درآب به‌همراه شکلات تلخ می‌تواند در بهبود تعادل ایستا، تعادل پویا، قدرت عضلانی پایین تنه و پاها و پیشگیری از سقوط سالمندان، موثر باشد. و با نتایج تحقیق Madurein و همکاران (۲۰۰۷)- ویس (۲۰۰۰)- Lord و همکاران (۱۹۹۶)- تریپ (۲۰۰۰)- صادقی و همکاران (۱۳۸۶)، وهم‌چنین درراستای یافته‌های تحقیقات داخلی و خارجی که همه آن‌ها بهبود کنترل تعادل پس از ورزش درآب را گزارش کرده بودند، همخوانی دارد. هر چند آزمون‌های عملکردی و برنامهٔ تمرینی در این مطالعات متفاوت بود (۳۰،۳۱). نتایج تحقیق نشان داد که ورزش درآب احتمالاً می‌تواند تعادل ایستا و پویای سالمندان را بهبود دهد. از دلایل احتمالی بهبود تعادل می‌توان به افزایش سازگاری های عصبی ناشی از تمرین مانند به‌کارگیری واحدهای عصبی کارآمدتر، سازمان دهی مجدد در قشر حسی- پیکری، افزایش کارایی و قدرت ارتباطات سیناپسی، افزایش فعال سازی دستگاه عصبی، کاهش واکنش‌های بازدارنده عصبی، کاهش مقاومت مسیرهای عصبی به انتقال تکانه و بهبود و تسهیل در انتقال دروندادهای هر یک از حواس اشاره کرد. (۳۲،۳۳) در مقایسه سالمندان در کنترل تعادل در وضعیت‌هایی است که سالمند از اطلاعات صحیح سیستم‌های بینایی و حسی پیکری محروم شده است. برخی محققین این مسئله را به کاهش تدریجی عملکرد سیستم وستیبولار ناشی از سالمندی نسبت می‌دهند در حالی که برخی دیگر افزایش وابستگی سالمندان به اطلاعات سیستم حسی پیکری را علت این مسئله می‌دانند (۳۴،۳۵) نظریهٔ جدیدی که اخیراً اساس کار محققین در مطالعه حرکت و تعادل واقع شده است «تئوری سیستم‌ها» است. طبق این نظریه توانایی حفظ و کنترل وضعیت بدن در فضا، حاصل تداخل عمل پیچیده‌ای است که بین سیستم‌های مختلف عضلانی، اسکلتی و عصبی رخ می‌دهد و اهمیت هر سیستم با توجه به هدف از انجام حرکت و شرایط محیطی، متغیر است که در این تحقیق با محیطی سیال (آب) مواجه بودیم. در این مدل سیستم عصبی مرکزی با استفاده از اطلاعات سیستم بینایی، وستیبولار و حسی پیکری (حس وضعیت مفاصل و حس محیطی) از وضعیت مرکز ثقل بدن نسبت به جاذبه و از شرایط سطح اتکا مطلع شده و پاسخ حرکتی مناسب را به‌صورت الگوهای حرکتی که از پیش برنامه ریزی شده اند فعال می کند (۳۶). آب از طریق خواص فیزیکی منحصر به فرد آن، تغییرات حرکتی را افزایش می‌دهد. اول، شناوری درآب می‌تواند به‌عنوان بی‌ثبات سازی در نظر گرفته شود، زیرا کاهش وزن فرد بر اساس قانون ارشمیدس و شناوری فرد محیطی خاص را ایجاد کرده که باعث می‌شود سیستم‌های حسی فعال‌تر از محیط خشکی عمل کنند. دوم، در طول فعالیت ورزش در آب، بیش از یک نفر در آب حرکت می‌کند که این منجر به آشفتگی در محیط (آب) شده که ممکن است عوامل مؤثر بر توازن و تعادل را در شرکت‌کنندگان افزایش دهد. (۳۸،۳۷) از طرف دیگر نتایج پژوهش حاضر با تحقیقات دوریس و همکاران (۲۰۰۷)- عرفانیان و همکاران (۲۰۱۶) و کائو و همکاران (۲۰۰۷) ناهمخوان بود و تفاوت مشاهده شده را احتمالاً می توان به ماهیت متفاوت تمرینات در این تحقیقات نسبت داد، علت اختلاف با تحقیق عرفانیان را به نوع شرکت کنندگان با بیماری واروس زانو، با توجه به مکانیک غیر طبیعی زانو در اثر درد و اختلال عملکرد حسی و حرکتی عضله ران و انقباض غیر طبیعی آن سبب کاهش حس عمقی وکاهش حس تعادل و عدم بهبود و تسهیل ورودی‌های هر یک از این حواس جهت حفظ تعادل شده است. کائو و همکارانش در تبیین عدم معناداری مداخله تمرینیشان بر تعادل اظهار داشتند برنامه‌تمرینی انتخاب شده آن‌ها به اندازه کافی شدید نبود که بتواند تغییراتی را درتعادل و قدرت عضلات اندام تحتانی ایجاد کند. در نهایت تحقیقات متعددی تأثیر مثبت ورزش در آب و آب درمانی را در بهبود تعادل سالمندان بیان نموده‌اند (۳۰،۳۱،۳۴،۳۹).

## نتیجه‌گیری

هدف کلی این پژوهش بررسی تأثیر تمرین مقاومتی درآب و مصرف شکلات تلخ بر تعادل سالمندان بود. با توجه به نتایج این تحقیق که بر اثربخشی استفاده از این مداخله‌ها در بهتر شدن

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2025-12-24 ]

[ DOI: 10.18502/ssu.v28i8.4455 ]

شرایط جسمانی (تعادل) سالمندان دلالت دارد، این نتایج چشم-انداز جدیدی را برای بهبود تعادل در سالمندان سارکوپنیک به ارمغان می‌آورد و ممکن است دیدگاه‌های جدیدی در مورد بهبود تعادل و انعطاف‌پذیری، کیفیت زندگی و کاهش خطر افتادن و ایجاد شکستگی‌ها در سالمندان باشد.

## سپاس‌گزاری

این مقاله بر گرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد مریم موسوی با عنوان:" تاثیر هشت هفته تمرین مقاومتی در آب و مکمل یاری شکلات تلخ بر تعادل و فاکتورهای دیگر در سالمندان" از دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران می‌باشد. در پایان پژوهشگر مراتب تشکر و قدردانی خود را از تمامی سالمندانی که در تحقیق حاضر شرکت کردند ابراز می‌دارد.

**حامی مالی:** ندارد.

**تعارض در منافع:** وجود ندارد.

## References:

*1*-Katsura Y, Yoshikaw T, Veda SY, Usai T, Sotobayashi D, Nakao H ,et al. ***Effect of Aquatic Exercise Training Using Water Resistance Equipment in Elderly***. Eur J Apple Physiol 2010; 108: 959-64.

*2*-Resende SM, Rassi CM, Viana FP. ***Effects of Hydrotherapy in Balance and Prevention of Falls among Elderly Women.*** Rev Bras Fisioter, São Carlos 2007; 12(1): 57-63.

*3*-Hosseini SS, Mirzaei B, Panahi M, Rostamkhani H. ***Effect Aquatic Balance Training and Detraining on Neuromuscular Performance, Balance and Walking Ability in Healthy Older Men***. Middle-East J Scientific Research 2011; 9(5): 661-6.

*4*-Tanimoto Y, Watanabe M, Sun W, Tanimoto K, Shishikura K, Sugiuray, Kusabiraki T, et al. ***Association of Sarcopenia with Functional Decline in Community-Dwelling Elderly Subjects in Japan***. Geriatr Gerontol Int 2013: 13(4): 958-63.

*5*-Alexander NB, Schultz AB, Warwick DN. ***Rising from Chair Effects of Age and Functional Ability on Performance Biomechanics*** .J Gerontol Med Sci 1991; 46(3): M91-8.

*6*- Judge JO, Underwood M. Gennosa T. ***Exercise to Improve Gait Velocity in Older Persons***. Arch Phys Med Rehabil 1993; 74(4): 400-6.

*7*- Fukagawa NK, Wolfson L, Judge J, Whipple R, King M. ***Strength is a Major Factor in Balance, Gait and the Occurrence of Falls.*** J. Gerontol a Biol Sci Med Sci 1995; 50A: 64-7.

*8*- Fiatarone MA, O'Neill EF, Rayan ND, Clements KM, Solares GR, Nelson ME, et al. ***Exercise Training and Nutritional Supplementation for Physical Frailty in Very Elderly People***. N Engl J Med 1994; 330(25): 1769-75.

*9*- Lim HS, Roh SY, Yoon S. ***An 8-week aquatic exercise program is effective at improving gait stability of the elderly.*** J Phys Ther Sci 2013; 25(11): 1467-70.

*10*-Kerrigan DC, Lee LW, Collins JJ, Riley PO, Lipsitz LA. ***Reduce Hip Extension During Walking: Healthy Elderly and Fallers Versus Young Adults.*** Archive of Physical Medicine and Rehabilitation 2001; 82(1): 26-30.

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2025-12-24 ]

[ DOI: 10.18502/ssu.v28i8.4455 ]

**11-**Wearing SC, Smeathers JE, Urry SR, Hennig EM, Hills AP. ***The pathomechanics of plantar fasciitis.*** Sports Medicine 2006; 36(7): 585-611.

**12-**Lord SR, Lloyd DG, Nirui M, Rymond J, Williams P, Stewart RA. ***The Effect of Exercise on Gait Patterns in Older Women: A Randomized Controlled Trial***. J Gerontol A Sci Med Sci 1996; 51(2): M64-70.

**13-**Madureira MM, Takayama AL, Gallinara VF, Caparba RA, Gosta RM. ***Balance Training Program is Highly Effective in Improving Functional Status and Reducing the Risko of Falls Hn Elderly Women with Osteoporosis: A Randomized Controlled Trial***. Osteoporos Int 2007; 18(4): 419-25.

**14-**Weiss A, Suzuki T, Bean J, Fielding RA. ***High Intensity Strength Training Improves Strength and Functional Performance after Stroke***. Am J Phys Med Rehabil 2000; 79(4): 369-76.

**15-**Trappe S, Williamson D, Godard M, Porter D, Rowden G, Costill D***. Effect of Resistance Training on Single Muscle Fiber Contractile Function in Older Men.*** J Appl Physiol 2000; 89(1): 143-52.

**16-**Sadeghi H, Prince F, Zabjek KF, Allard P. ***Sagittal-Hip-Muscle Power During Walking in Old And Young Able-Bodied Men.*** J Aging and Physical Activity 2001; 9(2): 172-83.

**17-**Douris P, Southard V, Varga C, Schauss W, Gennaro C, Reiss A. ***The Effect of Land and Aquatic Exercise on Balance Scores in Older Adults***. J Geriatric Physical Therapy 2003; 26(1): 3-6.

**18-**Erfanian Zorofi F, Moazzami M, Mohamadi M. ***The Effect of Resistance Training on Static Balance and Pain in Elderly Women with Varus Knee and Osteoarthritis by Using Elastic Band***. J Paramedical Sciences & Rehabilitation 2016; 5(2): 14-24.

**19-**Cao ZB, Maeda A, Shima N, Kurata H, Nishizono H. ***The Effect of a 12-Week Combined Exercise Intervention Program on Physical Performance and Gait Kinematics in Community-Dwelling Elderly Women***. J Physiological Anthropology 2007; 26(3): 325-32.

**20-**Arnold CM, Faulkner RA**.** ***The Effect of Aquatic Exercise and Education on Lowering Fall Risk in Older Adults with Hip Osteoarthritis***. J Aging and Physical Activity 2010; 18: 245-60.

**21-**Sigal RJ, Kenny GP, Wasserman DH, Castaneda-Sceppa C, White RD**.** ***Physical activity/exercise and type 2 diabetes: a consensus statement from the American Diabetes Association***. Diabetes Care 2006; 29(6): 1433-8.

**22-**Candeloro JM, Caromano FA. ***Effect of a Hydrotherapy Program on Flexibility and Muscular Strength in Elderly Women.*** Rev Bras Fisioter São Carlos 2007; 11(4): 303-9.

**23-**Hatano T, Myatak H, Natsume M, Osakabe N, Takizawa T, Ito H, et al . ***Proanthocyanidin Glycosides and Related Polyphenols from Cacao Liquor and their Antioxidant Effects***. Phytochemistry 2002; 59(7): 749-58.

**24-**Gutierrez-Salmean G, Ciaraldi TP, Nogueira L, Barboza J, Taub PR, Hogan MC, et al. ***Effects of (−)-Epicatechin on Molecular Modulators of Skeletal Muscle Growth and Differentiation***. J Nutritional Biochemistry 2014; 25(1): 91-4.

**25-**Yu PL, Pu HF, Chen SY, Wang SW, Wang PS. ***Effects of Catechin, Epicatechin and***

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2025-12-24 ]

[ DOI: 10.18502/ssu.v28i8.4455 ]

***Epigallocatechin Gallate on Testosterone Production in Rat Leydig Cells***. J Cellular Biochemistry 2010; 110(2): 333-42.

***26-***Gu L, Kelm MA, Hammerstone JF, Beecher G, Holden J, Haytowitz D, et al. ***Concentrations of*** Proanthocyanidins ***in Common Foods and Estimations of Normal Consumption.*** The J Nutrition 2004; 134(3): 613-17.

***27-***Hemayat Talab R. ***Measurement in physical education and sport science***. Publisher sci movement 2012; 65(83): 93-5. [Persian]

***28-***Rezaei S, Arab Ameri, Elahe, Sohrabi M. ***Examination of the Impact of an Eight-Week Exclusive Exercises on the Balance of Children with Developmental Coordination Disorders Scientific.*** J Rehabilitation Med 2017; 5(4): 57-64. [Persian]

***29-***Costa RR, Kanitz AC, Reichert T, Prado AK, Coconcelli L, Buttelli AC, et al. ***Water-Based Aerobic Training Improves Strength Parameters and Cardiorespiratory Outcomes in Elderly Women***. Experimental Gerontology 2018; 108: 231-9 .

***30-***Alikhajeh Y, Hosseini SRA, Moghaddam A. ***Effects of Hydrotherapy in Static and Dynamic Balance Among Elderly Men.*** Procedia-Social and Behavioral Sci 2012; 46: 2220-4. [Persian]

***31-***Douris P, Southard V, Varga C, Schauss W, Gennaro C, Reiss A. ***The Effect of Land and Aquatic Exercise on Balance Scores in Older Adults***. J Geriatric Physical Therapy 2003; 26(1): 3-6.

***32-***Silva MR, Alberton CL, Portella EG, Nunes GN, Martin DG, Pinto SS. ***Water-Based Aerobic and Combined Training in Elderly Women: Effects on Functional Capacity and Quality of Life.*** Experimental Gerontology 2018; 106: 54-60.

***33-***Kaneda K, Sato D, Wakabayashi H, Hanai A, Nomura T. ***A Comparison of the Effects of Different Water Exercise Programs on Balance Ability in Elderly People***. J Aging and Physical Activity 2008; 16(4): 381-92.

***34-***Irandoust K, Taheri M. ***The Impact of Yoga and Pilates Exercises on Older Adults***. Iranian J Ageing. 2016; 11(1): 152-61.

***35-***Lord S, Mitchell D, Williams P. ***Effect of Water Exercise on Balance and Related Factors in Older People.*** Australian J Physiotherapy 1993; 39(3): 217-22.

***36-***Vasile L, Stănescu M***. The Aquatic Therapy in Balance Coordination Disorders***. Procedia-Social and Behavioral Sci 2013; 92: 997-1002.

***37-***Mirmoezzi M, Yousefi M, Salmanpour M. ***The Effects of Aquatic Isometric and Isotonic Resistance Exercises on Fatigue Index of Aged Men***. Sleep and Hypnosis 2018; 21(1): 44-50.

***38-***Marandi SM, Nejad VS, Shanazari Z, Zolaktaf V. **A comparison of 12 weeks of pilates and aquatic training on the dynamic balance of women with mulitple sclerosis. International journal of preventive medicine.** 2013 .(Suppl 1): S110. [Persian]

***39-***Kim SB, O'sullivan DM. ***Effects of Aqua Aerobic Therapy Exercise for Older Adults on Muscular Strength, Agility and Balance to Prevent Falling During Gait***. J Physical Therapy Sci 2013; 25(8): 923-7.

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2025-12-24 ]

[ DOI: 10.18502/ssu.v28i8.4455 ]

Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences
Vol 28| NO 8 | Nov 2020

Received: 24 Feb 2020
Accepted: 10 May 2020

# Effect of Eight Weeks Water Resistance Training with Dark Chocolate Supplementation on the Balance of the Elderly

**Maryam Mousavi[*1], Farshad Ghazalian[2]**

**Original Article**

**Introduction:** Improving balance in the daily lives of the elderly plays an important role, especially in reducing their risk of falling. Therefore, the aim of the present study was to investigate the effect of eight weeks water resistance training with dark chocolate supplementation on the balance of the elderly.

**Methods:** In this study, 38 elderly people with an age range of 73-60 years were randomly divided into four groups. Participants in groups, included water resistance training and water resistance training + dark chocolate, performed water resistance training for eight weeks. In this period, groups of dark chocolate and water resistance training + dark chocolate, consumed 6 pieces of dark chocolate 83%, 5 gr per day, and the control group did not have any training or supplementation. The stork test (flamingo) was used to assess balance. The results of covariance analysis (ANOVA) showed that there was a statistically significant difference between the four groups. Data were evaluated using Excel and SPSS-16 ($p \leq 0.05$).

**Results:** The adjusted means after eliminating the effect of pre-test scores showed that the water resistance-training group had a higher mean than the other three groups and the weakest scores belonged to the control group. The results of other groups were as followed: experimental group 18.77, chocolate group 16.88, combined group (water resistance training + dark chocolate) 17.24 and control group 9.77. The results of Benferoni test showed that there was a significant difference between the water resistance training group and the control group ($p = 0.006$).

**Conclusion:** According to the results of this study, it seems that eight weeks of water resistance training and dark chocolate supplementation can improve the balance and quality of life of the elderly.

**Keywords:** Water resistance exercise, Bitter chocolate, Balance, Elderly.

**Citation:** Mousavi M, Ghazalian F. **Effect of Eight Weeks Water Resistance Training with Dark Chocolate Supplementation on the Balance of the Elderly.** J Shahid Sadoughi Uni Med Sci 2020; 28(8): 2982-92.

[1,2]Department of Sport Physiology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
***Corresponding author: Tel:** 09126082068**, email:** Mousavi6082068@gmail.com

[ Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2025-12-24 ]

[ DOI: 10.18502/ssu.v28i8.4455 ]