



بررسی اثربخشی تمرینات قدرتی منتخب در سطح ناپایدار و آب درمانی بر قدرت عضلات اندام تحتانی، تعادل و ترس از سقوط افراد سالمند

اسماعیل بالایی^۱، رحمان امیری^{۲*}، پریسا صداقتی^۳، حسن دانشمندی^۴

۱. کارشناسی ارشد، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه گیلان، رشت، ایران.
۲. دانشجوی دکترا، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه گیلان، رشت، ایران.
۳. استادیار، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه گیلان، رشت، ایران.
۴. استاد، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

مقاله پژوهشی

دریافت ۲۸ آذر ۱۳۹۹؛ پذیرش ۲۳ تیر ۱۴۰۰

واژگان کلیدی

هیدروتراپی

تمرینات قدرتی

تعادل

ترس از سقوط

سالمندان

چکیده

زمینه و هدف: هدف پژوهش حاضر بررسی اثر بخشی تمرینات قدرتی منتخب در سطح ناپایدار و آب درمانی بر قدرت عضلات اندام تحتانی، تعادل و ترس از سقوط افراد سالمند می‌باشد. روش بررسی: این پژوهش در یک طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون انجام شد. آزمودنی‌ها شامل ۳۶ مرد سالمند ۶۰ تا ۷۰ ساله بودند که به‌صورت تصادفی در سه گروه ۱۲ نفری قدرتی، آب درمانی و کنترل تقسیم شدند. برای ارزیابی تعادل ایستا، تعادل پویا، قدرت عضلانی اندام تحتانی و ترس از سقوط به ترتیب از آزمون شارپند رومبرگ و آزمون زمان برخاستن و رفتن، برخاستن از روی صندلی و Falls Efficacy Scale International استفاده شد. گروه تمرینات قدرتی (تمرینات قدرتی در سطح ناپایدار) و گروه آب درمانی (تمرینات آب درمانی) را برای ۸ هفته انجام دادند. گروه کنترل برنامه تمرینی خاصی نداشت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون کوواریانس و آزمون تعقیبی بونفرونی با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ استفاده گردید. یافته‌ها: پس از مداخلات، قدرت تحتانی در گروه قدرتی ($P=0/001$) و آب درمانی ($P=0/01$) افزایش معناداری داشت. تعادل ایستا در گروه قدرتی ($P=0/001$) و آب درمانی ($P=0/005$) بهبود معنادار یافت. تعادل پویا در گروه قدرتی ($P=0/001$) و آب درمانی ($P=0/008$) افزایش معناداری داشت. ترس از سقوط در گروه قدرتی ($P=0/001$) و آب درمانی ($P=0/001$) افزایش معناداری داشت. هیچ کدام از متغیرها در گروه کنترل معنادار نبود. نتیجه‌گیری: با بکارگیری تمرینات قدرتی در سطح ناپایدار و ورزش در آب به علت ماهیت کم خطر بودن می‌توان قدرت اندام تحتانی، تعادل و کاهش خطر سقوط افراد سالمند را بهبود بخشید.

* اطلاعات نویسنده مسئول. تلفن: ۰۹۳۶۰۱۲۵۶۰۱

✉ پست الکترونیکی: amiri.rahman20@yahoo.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22084/RSR.2021.23280.1548

مقدمه

سالمندی فرایند تغییرات خود به خود و سریعی است که در اثر تکامل و بلوغ با گذر از دوران کودکی، نوجوانی، جوانی و سپس عبور از مرحله میانسالی حاصل می‌شود (خسروی و همکاران، ۲۰۰۵). طبق تعریف سازمان بهداشت جهانی^۱ از سالمندی، زمانی که فرد به سن ۶۰ سالگی می‌رسد، سالمند^۲ تلقی می‌شود (جعفریان و همکاران، ۲۰۱۳).

جمعیت افراد مسن در جهان روز به روز در حال افزایش است؛ به طوری که پیش‌بینی می‌شود تعداد سالمندان در سال ۲۰۵۰ به حدود ۲ میلیارد نفر برسد (تیموری و همکاران، ۲۰۰۶). این جامعه در داخل کشور نیز به سرعت در حال افزایش است؛ به طوری که بر اساس آخرین سرشماری‌ها از ۸/۲ درصد (سال ۱۳۹۱) به ۹/۲۸ درصد (سال ۱۳۹۶) گزارش شده است (نوروزیان، ۲۰۱۲). یکی از مشکلات شایع در سالمندان که در اثر فرآیند سالمندی رخ می‌دهد، کاهش تعادل، افزایش نوسانات قامتی و احتمال زمین خوردن است، افتادن یکی از مهم‌ترین عوارض ناتوان شدن در سالمندان توسط آسیب به توانایی آنها برای اجرای فعالیت‌های روزانه است و ترس از زمین خوردن باعث به خطر افتادن و کاهش کیفیت زندگی به وسیله پایین آمدن حس بهیستی، کاهش تحرک و تعامل اجتماعی می‌شود (فارسی و همکاران، ۲۰۱۵). حدود ۲۲ تا ۵۹ درصد سالمندان، ترس از افتادن را گزارش کرده‌اند (ویلپهوزین^۳ و همکاران، ۲۰۰۷). که این ترس، رایج‌ترین ترس در میان سالمندان محسوب می‌شود (شرف و ابراهیم، ۲۰۰۸). تعادل به معنای حفظ وضعیت مطلوب قامت در سطح اتکا تعریف شده است (ایوریغ^۴ و همکاران، ۲۰۱۷). مهم‌ترین هدف بازتوانی زمانی که سیستم تعادلی دچار اختلال می‌شود، رفع این اختلال است. فیزیوتراپیست‌ها و درمانگران تمرینات و فعالیت‌های ورزشی را برای تسهیل و بهبود تعادل به کار می‌گیرند. نقش تمرینات بدنی کاهش روند اختلالی کنترل تعادل و کسب مجدد آن برای جلوگیری از سقوط فرد سالمند است (توونینن^۵ و همکاران، ۲۰۱۷). فعالیت جسمانی موجب به تأخیر انداختن دوران سالمندی می‌شود

و سالمندانی که ورزش می‌کنند سالم‌تر و با نشاط‌ترند (کامرانی فراز و همکاران، ۲۰۱۷). قدرت عضلانی یکی از اصلی‌ترین اجزاء آمادگی جسمانی است که کاهش آن منجر به محدودیت‌های حرکتی و ایجاد مشکلاتی در عملکرد روزمره مانند بلندشدن از صندلی، خارج شدن از تخت خواب، کاهش سرعت راه رفتن و مشکلات تعادل و زمین خوردن می‌گردد (نگارشی و همکاران، ۲۰۱۶). کاهش قدرت عضلانی همچنین بر اثر کاهش ناخواسته‌ی حجم عضلات اسکلتی (از پدیده‌های شایع افزایش سن) نیز اتفاق می‌افتد و این امر در ناتوانی سالمندان نقش عمده‌ای ایفا می‌کند (استورنیکس^۶ و همکاران، ۲۰۰۸). بهبود قدرت اندام تحتانی نتیجه روش‌های تمرینی می‌باشد که با افزایش پایداری تعادل در ارتباط است. در واقع فعالیت بدنی سالمندان عملکرد و جرم عضله^۷ آنها را در سطوح بالایی حفظ می‌کند. برخی از تغییرات مربوط به سن در سیستم تعادل ممکن است توسط حفظ شیوه زندگی فعال کاهش یابد (زارعی و همکاران، ۲۰۱۸). نتایج پژوهش‌ها نشان داده است که انجام فعالیت‌های ورزشی با فراهم نمودن فرصت‌های تمرینی و ایجاد چالش برای سازوکارهای بدن، منجر به بهبود تعادل و جلوگیری از سقوط سالمندان می‌شود. جبران کاهش توده عضلانی و رفع ناتوانی ناشی از فرآیند پیرشدن، سلامت استخوان‌ها، بهبود تعادل، کاهش افتادن‌ها، افزایش امید به زندگی و حفظ توانایی ذهنی از جمله تأثیرات ورزش و فعالیت جسمانی منظم بر افراد سالمند گزارش شده است (مرادی و همکاران، ۲۰۱۹). در تحقیقی تأثیر مثبت تمرینات پيلاتس بر تعادل ایستا، پویا و عملکردی سالمندان را نشان دادند (مرادی و همکاران، ۲۰۱۹). فیلار مازیلار (۲۰۲۰) اثر معناداری اشکال مختلف تربیت‌بدنی بر تعادل در زنان سالمند را نشان دادند که رقص و تمرین‌های عمومی ممکن است مهارت‌های تعادل را بهبود بخشد و خطر سقوط در زنان مسن را کاهش دهد (فیلار مازیلار^۸ و همکاران، ۲۰۲۰). در پژوهشی تأثیر مثبت تمرین ترکیبی (قدرتی و کششی) بر تعادل و خطر سقوط را نشان دادند اما نتایج حاکی از اثربخشی بر کیفیت زندگی افراد نبود (زارعی و همکاران، ۲۰۱۷). تمرینات قدرتی در سطح ناپایدار باعث به چالش کشیدن حس عمقی، تعادل،

1. World Health Organization
2. Elder
3. Wijlhuizen
4. Eyvarigh
5. Tuunainen

6. Sturnieks
7. Muscle mass
8. Fillar Mazilar

متعاقب آن بهبود کیفیت زندگی در زنان سالمند ۵۷-۶۰ سال باشد (کامران، فراز و همکاران، ۲۰۱۷). در نهایت بهبود سطح آمادگی بدنی و افزایش قدرت و سلامت جسمانی می‌تواند برای سالمندان مفید واقع شده و چون در کشور ما با افزایش سن، کم تحرکی و فقر حرکتی افزایش می‌یابد؛ لذا کاهش قدرت عضلانی و تعادل و در نتیجه خطر سقوط افراد مسن و همچنین کاهش کیفیت زندگی از جمله مسائل بسیار مهم است که باید به آن توجه بیشتری شود. در نتیجه جهت ارتقای سلامتی و بهبود عضلات ضعیف شده و همچنین افزایش تعادل، انجام تمرینات بدنی منتخب در آب و هم در خشکی توصیه می‌شود. لذا هدف از این تحقیق بررسی تأثیر تمرینات منتخب قدرتی در سطح ناپایدار و آب درمانی بر قدرت عضلات اندام تحتانی، تعادل و ترس از سقوط افراد سالمند بود.

مواد و روش‌ها

آزمودنی‌ها

جامعه آماری تحقیق حاضر را مردان سالمند (شهرستان تبریز) تشکیل می‌دادند که از بین آنها ۳۶ نفر، براساس معیارهای ورود به تحقیق انتخاب و به صورت تصادفی در یکی از سه گروه تمرینات قدرتی (۱۲ نفر، سن (برحسب سال): $65/91 \pm 3/17$ ، قد (متر): $1/61 \pm 0/03$ ، وزن (کیلوگرم): $69/06 \pm 4/53$ ، BMI: $26/37 \pm 1/05$ ، آب درمانی (۱۲ نفر، سن: $68/33 \pm 3/77$ ، BMI: $66/66$ ، قد: $1/58 \pm 0/04$ ، وزن: $67/00 \pm 4/58$ ، BMI: $26/35 \pm 1/71$) و کنترل (۱۲ نفر، سن: $65/08 \pm 4/25$ ، قد: $1/59 \pm 0/04$) قرار گرفتند. این تعداد آزمودنی‌ها بر اساس مطالعات پیشین انجام شده در این زمینه انتخاب شدند (کامران و همکاران، ۲۰۱۷). در این تحقیق منظور از مردان سالمند، افرادی بودند که از نظر اجتماعی فعال بوده و توانایی انجام کارهای روزانه را به صورت انفرادی داشتند. معیارهای ورود به تحقیق عبارت بود از جنسیت مذکر و داشتن سن بین ۵۰ تا ۷۰ سال، نداشتن سابقه‌ی افتادن و استفاده نکردن از عصا یا واکر، توانایی در راه رفتن مستقل و نداشتن برنامه‌ی تمرینی یا ورزش خاص به طور منظم و نداشتن هر گونه بیماری مزمن و خاص بود. آزمودنی‌ها پس از شرکت در یک جلسه هماهنگی و آگاهی کامل از شرایط تحقیق، داوطلبانه با

افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی و ثبات پاسچرال و همچنین باعث پیشگیری از افتادن سالمندان می‌شود و مطالعات کمتری از این تمرینات استفاده کرده‌اند. و از طرفی آب درمانی علاوه بر فواید ورزش عمومی، فواید فیزیولوژیکی و فیزیکی منحصر به فردی را اعمال می‌کند. جریان آب، وزن و فشار بر مفاصل را کاهش داده و آزادی حرکت را ایجاد می‌کند. به خاطر ویژگی شناوری آب دامنه حرکت برای فرد وسیع‌تر و راحت‌تر است، زیرا نیروی کمتری در آب بر بدن و مفاصل بدن وارد می‌شود. آب از بدن حمایت کرده و فشار مفاصل را کاهش می‌دهد و حمایت و مقاومت را برای حرکت فراهم کرده و امکان حرکت و قدرت عمل را توسعه می‌دهد (لورا^۱ و همکاران، ۲۰۰۸). کاهش وزن ناشی از شناوری و آزادی حرکت در آب برای بعضی افراد که مشکل حرکت روی زمین دارند، علاوه بر منافع روحی، فواید جسمی زیادی نیز به وجود می‌آورد. این مطلب به خصوص در سالمندان حائز اهمیت است (یادگارپور و همکاران، ۲۰۱۲). تمرین در آب به دلیل خواص فیزیکی آب مانند شناوری و فشار هیدرواستاتیک و همچنین افزایش بازخوردهای حسی و حس عمقی، می‌تواند محیطی مناسب و امن برای انجام فعالیت بدنی بدون درد به منظور تقویت قدرت عضلانی باشد (گشوند^۲ و همکاران، ۲۰۱۳). برخی محققان اجرای تمرینات بدنی در محیط آب را به عنوان یکی از روش‌های جایگزین مناسب برای این افراد معرفی کرده‌اند. از جمله طاهری و همکاران (۱۳۹۷) تأثیر مثبت ورزش در آب بر تعادل و پیشگیری از سقوط مردان سالمند را نشان دادند و پیشنهاد می‌شود به دلیل مزایای خوب آب برای سالمندان، برنامه تمرینی ورزش در آب در دستور کار مربیان، متخصصان و فعالان این عرصه قرار گیرد (طاهری و همکاران، ۲۰۱۷). کرمی، تادیبی (۲۰۱۸) تأثیر معنادار تمرینات آب درمانی با و بدون جکوزی بر قدرت اندام تحتانی و کیفیت زندگی سالمندان را نشان دادند (کرمی و همکاران، ۲۰۱۸). در مطالعه‌ی کامران، فراز و همکاران (۲۰۱۷) نشان دادند بکارگیری برنامه‌ی ورزشی ترکیبی و جامع در آب، به علت ماهیت کم خطر بودن، با فراهم نمودن شرایط محیطی مناسب و ایمن، می‌تواند شیوه‌ی مؤثری در بهبود قدرت عضلانی، انعطاف‌پذیری و

سه متری بازگردد و دوباره روی صندلی بنشینند. استفاده فرد از دست‌ها برای برخاستن از روی صندلی برای فرد خطا محسوب می‌شد (کاندلورو و کارومانو^۷، ۲۰۰۷).

قدرت عضلات اندام تحتانی: از آزمون برخاستن از روی صندلی برای سنجش قدرت عضلات اندام تحتانی با پایایی (۰/۹۵) و روایی (۰/۷۸-۰/۹۵) استفاده شد (جونس^۸ و همکاران، ۱۹۹۹). به این صورت که فرد آزمودنی بر روی صندلی بدون دسته با ارتفاع ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر بنشیند. از او خواسته می‌شد تا دست‌های خود را به صورت ضربدر بر روی سینه‌ی خود قرار داده و پس از شنیدن فرمان رو، از روی صندلی بدون استفاده از دستانش بایستد و سپس بنشیند. مدت این آزمون ۳۰ ثانیه بود؛ که تعداد حرکت مذکور در این مدت، رکورد فرد آزمودنی بود که توسط آزمونگر محاسبه می‌شد (کامارگوس^۹ و همکاران، ۲۰۱۰).

ترس از سقوط: برای ارزیابی ترس از سقوط از نسخه معتبر و برزلی "Falls Efficacy Scale International" با پایایی (۰/۹۶) استفاده شد (پیراوا^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۹). این ابزار سؤالات مربوط به نگرانی در مورد سقوط در ۱۶ فعالیت بدنی و اجتماعی را در هنگام مواجهه با فرد در محیط‌های داخلی و خارجی نشان می‌دهد. هر سؤال دارای نمرات از یک (بدون نگرانی) تا چهار (نگرانی بزرگ) است. امتیاز جهانی می‌تواند از ۱۶ (بدون نگرانی) تا ۶۴ (نگرانی شدید) باشد.

مداخلات

پروتکل آب درمانی: پروتکل آب درمانی ۸ هفته، سه جلسه در هفته و به مدت ۶۰ دقیقه انجام شد. تمرکز تمرینات بر افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی و تعادل بود (جدول ۱) (سید جعفری و همکاران، ۲۰۱۷). وجود علائمی مانند درد، از دست دادن توده عضلانی و قدرت، نقص تعادل، چاقی، بیماری‌های آرتروز و اختلالات راه رفتن، انجام تمرینات روی زمین را برای سالمندان دشوار می‌کند با تمرینات آبی می‌توان بار وارد شده به مفصل و خطر سقوط و ضایعات را کاهش داد. شناور کردن به شرکت‌کنندگان اجازه می‌دهد تا تمرینات و فعالیت‌هایی را که نمی‌توان در زمین اجرا کرد را انجام دهند. بنابراین

تکمیل فرم رضایت‌نامه آمادگی خود را برای شرکت در تحقیق اعلام کردند. آزمودنی‌ها از نظر سن، قد، وزن و BMI در گروه‌های مورد نظر باهم همگن شدند. از آزمودنی‌ها پیش‌آزمون ارزیابی تعادل ایستا، تعادل پویا، قدرت عضلات اندام تحتانی و ترس از سقوط به ترتیب با استفاده از آزمون شارپند رومبرگ (SR)^۱، زمان برخاستن و رفتن^۲، برخاستن از روی صندلی^۳ و ترس از سقوط^۴ به عمل آمد. سپس گروه‌های تجربی به مدت ۸ هفته (جلسه در هفته) تمرین انجام دادند؛ ولی گروه کنترل در هیچ پروتکل تمرینی شرکت نداشت. پس از ۸ هفته پس‌آزمون هر سه گروه در شرایط اندازه‌گیری‌های پیش‌آزمون انجام گرفت. در ضمن از جمله معیارهای خروج از تحقیق شامل عدم رضایت آزمودنی‌ها و عدم تمایل آنها به ادامه روند تحقیق و همچنین آسیب‌ها و بیماری‌هایی که مانع فعالیت بدنی آزمودنی‌ها در طول روند انجام تحقیق شوند، بودند. در این تحقیق از بیانیه هلسینکی و نشر اخلاقی پیروی شده است.

روش‌های ارزیابی

تعادل ایستا: از آزمون شارپند رومبرگ (SR) جهت اندازه‌گیری تعادل ایستا با پایایی (۰/۹۱-۰/۹۰) استفاده شد (زارعی و همکاران، ۲۰۱۸). آزمودنی بدون کفش روی سطح صاف می‌ایستاد، پای برتر را جلوی پای غیربرتر می‌گذاشت، به این صورت که پاشنه پای جلو به پنجه پای عقب برخورد کند. دست‌ها به حالت ضربدری روی سینه و کف دست روی شانه طرف مخالف قرار می‌گرفت. این تست با چشمان بسته انجام گرفت. مدت زمانی که آزمودنی قادر بود این حالت را با چشمان بسته حفظ نماید، امتیاز وی محسوب می‌شد (مکی^۵ و همکاران، ۲۰۱۰).

تعادل پویا: برای اندازه‌گیری تعادل پویا از آزمون زمان برخاستن و رفتن با پایایی (۰/۹۹) و روایی (۰/۸۵) استفاده شد (پودسیالدو^۶ و همکاران، ۱۹۹۱). برای اجرای این آزمون از شرکت‌کننده خواسته شد بدون استفاده از دست‌هایش از روی صندلی بدون دسته برخاسته و پس از طی کردن مسیر

1. Sharpened Romberg (SR)
2. Timed Get Up & Go
3. Stand up Chair
4. Concern about fallin
5. Maki
6. Podsiadlo

7. Candeloro & Caromano
8. Jones
9. Camargos
10. Pirauá

و بنابراین هرگونه برخورد را از بین می‌برد. این کیفیت به شرکت‌کنندگان این امکان را داد تا فعالیت‌های هوازی و مقاومت را با تحمل بار بیشتر و خطر آسیب کمتر انجام دهند (سید جعفری و همکاران، ۲۰۱۷).

منظور از تمرینات عمیق، تمرینات با جلیقه شناور بود که جهت عمود نگه‌داشتن (جلوگیری از غرق شدن) آزمودنی‌ها استفاده شد این جلیقه شناور به افراد سالمند کمک می‌کرد که از تماس کف پای این افراد با کف استخر جلوگیری کند،

جدول ۱: برنامه تمرینات عمیق در آب

مدت زمان	شرح	تمرین
۳ دقیقه		۱. به آرامی قدم بزنید
۵ دقیقه		۲. تمرینات کششی (دوقلو، چهار سر ران، همسترینگ، نزدیک کننده‌ها، عضلات اندام فوقانی)
۲ دقیقه		۳. پیاده‌روی سریع در انتهای کم عمق استخر
۱۰ دقیقه		۱. انجام حرکت پای دوچرخه به طرف قسمت عمیق استخر
۵ دقیقه		۲. حرکت فلکشن و اکستنشن هیپ با زانوی باز شده
۵ دقیقه		۳. حرکت آبداکشن و ادداکشن هیپ با زانوی باز شده
۵ دقیقه		۴. به‌صورت افقی به وضعیت شناور در آمده سپس ران و زانوها را (هرکدام را) یک به یک به حالت فلکشن و اکستنشن در بیاورید
۵ دقیقه		۵. به‌صورت افقی به وضعیت شناور در آمده سپس ران را با زانوی باز شده به حالت فلکشن و اکستنشن در بیاورید (لگد زدن به پشت یا)
۵ دقیقه		۶. با پای دوچرخه به قسمت کم عمق استخر برگردید
۳ دقیقه		۱. به آرامی در انتهای کم عمق استخر قدم می‌زنید
۲ دقیقه		۲. تمرین‌های کششی (اندام تحتانی)
		گرم کردن (۱۰ دقیقه)
		تمرینات اصلی (۴۵ دقیقه)
		سرد کردن (۵ دقیقه)

برنامه و تنظیم برنامه به‌صورت فردی (برای افزایش ظرفیت عملکردی) (بوشمن^۳ و کالج پزشکی ورزشی آمریکا، ۲۰۱۷)

روش‌های آماری

از آمار توصیفی به‌منظور برآورد میانگین و انحراف استاندارد شاخص‌های فیزیولوژیکی و آنتروپومتریکی آزمودنی‌ها استفاده شد. جهت بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیروویلک، برای بررسی تغییرات بین گروه‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس (با برقراری پیش فرض‌های مربوطه از قبیل طبیعی بودن توزیع نمرات، همگنی واریانس‌ها، استقلال مشاهدات و عدم وجود داده پرت) و آزمون تعقیبی بونفرونی جهت مقایسه دو به دو گروه‌ها و نیز درصد تغییرات استفاده گردید. از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. معنی‌دار بودن نتایج با اطمینان ۹۵ درصد ($P < 0.05$) در نظر گرفته شد.

پروتکل تمرینات قدرتی منتخب در سطح ناپایدار: این تمرینات با تجهیزات ناپایدار^۱ (UST) طی ۸ هفته (۳ بار در هفته) در روزهای متناوب انجام شد (پیرو و همکاران، ۲۰۱۹). برنامه تمرینی شامل هفت مدل تمرین (پرس پا با دامنه حرکتی ۴۵ درجه، پرس سینه دمبل افقی، دمبل خم به‌صورت عمودی با یک دست، پلانک، پل و تمرینات شکمی) بود که با وسایل ناپایدار (یعنی توپ BOSU، تخته تعادل و توپ سویس بال) برای افزایش مؤلفه تعادل و قدرت انجام می‌شد. برنامه شامل ۲-۵ ست و تکرارهای مختلف از ۷-۱۲ تکراری بوده که با تکنیک درست انجام می‌شود. استراحت بین هر ست، در هر تمرین از ۶۰ تا ۱۵۰ ثانیه (مکمل ۱) بود. اصول تمرین براساس توصیه‌های کالج پزشکی ورزشی آمریکا^۲ (ACSM) انجام شد. برخی از مهم‌ترین اصول علم تمرین که با شرایط و مشکلات سالمندان نیز هماهنگ بود و در برنامه به‌کار گرفته شد عبارت بودند از: افزایش پیش‌رونده بار کار، متنوع بودن

یافته‌ها

هدف از تحقیق حاضر مقایسه اثربخشی تمرینات منتخب قدرتی در سطح ناپایدار و آب درمانی بر قدرت عضلات اندام تحتانی، تعادل و ترس از سقوط افراد سالمند بود.

به منظور مقایسه تعادل ایستا و پویا، قدرت اندام تحتانی و ترس از سقوط بین گروه‌ها با توجه به برقراری پیش فرض‌های آزمون کوواریانس از تحلیل کوواریانس و آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد.

جدول ۲: نتایج آزمون کوواریانس متغیرها

متغیر	گروه	*M	میانگین مجزورات	F	P	اندازه اثر
تعادل ایستا	تمرینات قدرتی	۱۳/۵۵	۹/۸۶	۱۰/۲۶	*۰/۰۰۱	۰/۳۹۱
	آب درمانی	۱۲/۹۴				
	کنترل	۱۱/۷۶				
تعادل پویا	تمرینات قدرتی	۹/۸۴	۵/۴۶	۹/۲۶	*۰/۰۰۱	۰/۳۶۷
	آب درمانی	۱۰/۲۶				
	کنترل	۱۱/۱۸				
قدرت اندام تحتانی	تمرینات قدرتی	۱۱/۹۰	۱۰/۸۱	۵/۲۶	*۰/۰۱	۰/۲۴۸
	آب درمانی	۱۱/۶۹				
	کنترل	۱۰/۱۵				
ترس از سقوط	تمرینات قدرتی	۲۶/۱۱	۲۸/۵۸	۳۰/۱۱	*۰/۰۰۱	۰/۶۵۳
	آب درمانی	۲۷/۰۰				
	کنترل	۲۹/۱۲				

* سطح معناداری $p < 0.05$ در نظر گرفته شد.
*M میانگین تعدیل شده

سقوط ($P=0.001$) اختلاف معنی‌داری وجود دارد. نتایج مقایسه گروه‌ها در این متغیرها که توسط آزمون تعقیبی بونفرونی انجام گرفت در جدول ۳ آورده شده است.

با توجه به جدول شماره ۲، نتایج آزمون کوواریانس نشان داد که بین گروه‌های تمرینات قدرتی، آب درمانی و کنترل در متغیرهای تعادل ایستا ($P=0.001$)، تعادل پویا ($P=0.001$)، قدرت اندام تحتانی ($P=0.001$) و ترس از

جدول ۳: نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی متغیرها

متغیر	گروه	اختلاف میانگین	P
تعادل ایستا	آب درمانی	۰/۶۱	۰/۴۰
	کنترل	۱/۷۹	*۰/۰۰۱
	آب درمانی	۱/۱۷	*۰/۰۱
تعادل پویا	آب درمانی	-۰/۴۲	۰/۵۷
	کنترل	-۱/۳۳	*۰/۰۰۱
	آب درمانی	-۰/۹۱	*۰/۰۲
قدرت اندام تحتانی	آب درمانی	۰/۲۱	۱/۰۰۰
	کنترل	۱/۷۴	*۰/۰۱
	آب درمانی	۱/۵۳	*۰/۰۴
ترس از سقوط	آب درمانی	-۰/۸۹	۰/۰۹
	کنترل	-۳/۰۱	*۰/۰۰۱
	آب درمانی	-۲/۱۲	*۰/۰۰۱

* سطح معناداری $p < 0.05$ در نظر گرفته شد.

داد که بین گروه‌های تمرینات قدرتی با کنترل ($P=0.001$)

با توجه به جدول شماره ۳، نتایج آزمون بونفرونی نشان

ترس از سقوط اختلاف معنی‌داری وجود دارد. اما بین گروه‌های تمرینات قدرتی با آب درمانی در هیچ کدام از متغیرها تفاوت معنی‌دار نبود ($P \geq 0/05$). نتایج درصد تغییرات درون گروهی در هر یک از گروه‌ها و متغیرهای مربوطه در جدول ۴ آورده شده است.

و آب درمانی با کنترل ($P=0/01$) در متغیر تعادل ایستا، تمرینات قدرتی با کنترل ($P=0/001$) و آب درمانی با کنترل ($P=0/02$) در متغیر تعادل پویا، تمرینات قدرتی با کنترل ($P=0/01$) و آب درمانی با کنترل ($P=0/04$) در متغیر قدرت اندام تحتانی و تمرینات قدرتی با کنترل ($P=0/001$) و آب درمانی با کنترل ($P=0/001$) در متغیر

جدول ۴: نتایج درصد تغییرات درون گروهی برای متغیرهای تحقیق

MIC	M±SD	گروه	متغیر
۱۱/۷۰	۱۲/۱۴ ± ۱/۲۴	پیش‌آزمون	تمرینات قدرتی
	۱۳/۷۵ ± ۱/۱۹	پس‌آزمون	
۸/۵۹	۱۱/۷۰ ± ۱/۳۰	پیش‌آزمون	آب درمانی
	۱۲/۸۰ ± ۱/۵۵	پس‌آزمون	
۰/۸۵	۱۱/۸۱ ± ۱/۹۵	پیش‌آزمون	کنترل
	۱۱/۷۱ ± ۱/۷۲	پس‌آزمون	
۱۱/۵۲	۱۰/۷۴ ± ۱/۰۸	پیش‌آزمون	تمرینات قدرتی
	۹/۶۳ ± ۰/۸۷	پس‌آزمون	
۸/۱۹	۱۱/۲۲ ± ۱/۲۵	پیش‌آزمون	آب درمانی
	۱۰/۳۷ ± ۱/۴۷	پس‌آزمون	
۰/۴۴	۱۱/۲۴ ± ۱/۲۵	پیش‌آزمون	کنترل
	۱۱/۲۹ ± ۰/۷۸	پس‌آزمون	
۱۵/۳۶	۱۰/۰۸ ± ۱/۰۸	پیش‌آزمون	تمرینات قدرتی
	۱۱/۹۱ ± ۱/۵۶	پس‌آزمون	
۱۳/۵۳	۱۰/۱۶ ± ۱/۳۳	پیش‌آزمون	آب درمانی
	۱۱/۷۵ ± ۱/۷۶	پس‌آزمون	
۱/۶۸	۹/۹۱ ± ۱/۵۰	پیش‌آزمون	کنترل
	۱۰/۰۸ ± ۱/۳۷	پس‌آزمون	
۱۲/۹۹	۲۹/۶۶ ± ۳/۵۷	پیش‌آزمون	تمرینات قدرتی
	۲۶/۲۵ ± ۳/۱۳	پس‌آزمون	
۹/۴۶	۲۸/۹۱ ± ۳/۴۴	پیش‌آزمون	آب درمانی
	۲۶/۴۱ ± ۳/۸۷	پس‌آزمون	
۱/۴۱	۳۰/۰۰ ± ۳/۰۷	پیش‌آزمون	کنترل
	۲۹/۵۸ ± ۳/۱۱	پس‌آزمون	

MIC درصد تغییرات

بحث

در تحقیق حاضر به تعیین اثر هشت هفته تمرینات قدرتی منتخب در سطح ناپایدار و آب درمانی بر قدرت عضلات اندام تحتانی، تعادل و ترس از سقوط افراد سالمند مرد پرداخته شد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات قدرتی منتخب در سطح ناپایدار و آب درمانی باعث بهبود معنادار شاخص‌های تعادل ایستا، تعادل پویا، قدرت اندام

با توجه به جدول شماره ۴، درصد تغییرات در گروه‌های تمرینات قدرتی و آب درمانی خیلی بیشتر از گروه کنترل بود. به طوری که می‌توان گفت پروتکل تمرینات قدرتی و آب درمانی موجب بهبود رکوردهای تعادل ایستا، پویا، قدرت اندام تحتانی و ترس از سقوط در افراد سالمند شد. هر چند که تأثیر تمرینات قدرتی در تغییر و بهبود رکوردها بیشتر بود.

علت خواص ویژه و منحصر به فرد، ابزاری مناسب جهت تمرین سالمندان است (ياماموتو^۴ و همکاران، ۲۰۱۶). از دلایل احتمالی بهبود قدرت عضلانی ناشی از تمرینات در آب، می‌توان به سازگاری‌های عصبی ناشی از تمرین، مانند بکارگیری واحدهای عصبی بیشتر کارآمدتر، سازمان‌دهی مجدد در قشر حسی - پیکری، افزایش کارایی و قدرت ارتباط سیناپسی، افزایش فعال سازی دستگاه عصبی، کاهش رفلکس‌های بازدارنده‌ی عصبی، کاهش مقاومت مسیرهای عصبی به انتقال تکانه و بهبود و تسهیل در انتقال درون داده‌های هر یک از حواس اشاره کرد (فیزیک^۵ و همکاران، ۲۰۰۸).

هر نقصی در کنترل پاسچر ناشی از عوامل محیطی همراه با تغییر و فرسایش مرتبط با سن می‌تواند از عوامل عمده برهم خوردن تعادل فرد و در نهایت افتادن باشد و کاهش تعادل در اثر نداشتن فعالیت تشدید می‌شود (صادقی و همکاران، ۲۰۰۸). از دیگر نتایج این مطالعه بهبود تعادل ایستا و پویا و کاهش ترس از خطر افتادن ناشی از تمرینات قدرتی و آب درمانی بود. در این راستا با توجه به مطالعات قبلی، از جمله پژوهش لطافت کار و همکاران (۱۳۹۶) تأثیر مثبت یک دوره تمرینات ترکیبی مقاومتی جامع در آب بر تعادل و خطر افتادن زنان سالمند بالای ۶۰ سال شهرستان تهران گزارش کردند که بکارگیری برنامه ورزشی جامع در آب، به علت ماهیت کم خطر بودن با فراهم نمودن شرایطی برای به چالش کشیدن سیستم عصبی عضلانی، می‌تواند شیوه مؤثری در بهبود تعادل و متعاقب آن کاهش خطر افتادن در زنان سالمند باشد (لطافت کار و همکاران، ۲۰۱۷). در تحقیقی دیگر میر معزی و همکاران (۱۳۹۵) گزارش کردند که ۸ هفته تمرینات هوازی منتخب بر تعادل پویا مردان سالمند غیرفعال اثر معنادار دارد اما در تعادل ایستا اثر معناداری ندارد. بنابراین با تحقیق حاضر از نظر تعادل ایستا همسو نیست. دلیل این ناهمسوئی می‌تواند متفاوت بودن پروتکل، تست مورد ارزیابی باشد (میر معزی و همکاران، ۱۳۹۵). همچنین در تحقیقی دیگر شجاع‌الدین و همکاران (۲۰۱۹) گزارش کردند که برنامه‌های قدرتی، تعادلی و تمرینات ترکیبی، تعادل ایستا و پویای مردان سالمند را بهبود بخشد (برزگری و همکاران، ۲۰۱۹).

تحتانی و ترس از سقوط مردان سالمند شده است. جنبه تازه این مطالعه، اعمال برنامه تمرینی هم در سطح ناپایدار و هم در آب بر بهبود متغیرهای قدرت اندام تحتانی، تعادل ایستا، تعادل پویا و ترس از افتادن بود که تاکنون به صورت جداگانه مورد بررسی قرار گرفته بود.

قدرت یکی از عوامل مهم در حفظ تعادل و جلوگیری از نوسانات پوسچری است، کاهش این مؤلفه مؤثر سبب برهم خوردن تعادل در افراد می‌شود و همچنین کاهش قدرت عضلانی، یکی از نگرانی‌های مربوط به سلامت به شمار می‌آید؛ و امکان دارد یکی از عوامل مؤثر در افتادن باشد (کامرانی فراز و همکاران، ۲۰۱۷). نتایج این تحقیق با یافته‌های تحقیقات، فرناندا^۱ و همکاران (۲۰۱۶)، وفایی نسب و همکاران (۲۰۱۹)، فراز و همکاران (۱۳۹۵)، جاودانه و همکاران (۱۳۹۵) که در پژوهش‌های خود پس از اعمال پروتکل‌های تمرینی بهبود قدرت اندام تحتانی و تعادل را گزارش کردند هم‌خوانی دارد. اما با تحقیق لورد^۲ و همکاران (۲۰۰۶) مغایر بود. آنها گزارش کردند که در طول ۲۲ هفته تمرین آبی یک جلسه‌ای، تأثیر معنی‌داری بر قدرت حاصل نشده است (لورد و همکاران، ۲۰۰۶). علت این مغایرت را می‌توان به متفاوت بودن پروتکل تمرینی، سن آزمودنی‌ها، نوع تمرین داده شده، مدت زمان تمرین و ... نسبت داد. قدرت با افزایش سن به‌طور پیش رونده کاهش می‌یابد اما این عامل قابل تعدیل و اصلاح است. انجام تمرینات ورزشی، تغییرات عملکردی مرتبط با افزایش سن را جبران کرده و استقلال را در سنین سالمندی به مدت طولانی‌تری حفظ می‌کند. نتایج مطالعات پیشنهاد می‌کند که انجام فعالیت جسمانی منظم منجر به افزایش قدرت و استقامت عضلانی و توانایی انجام فعالیت‌های روزمره می‌شود (زارعی و همکاران، ۲۰۱۸). همچنین آتروپی عضلانی نیز که با افزایش سن اتفاق می‌افتد، از طریق انجام تمرینات قدرتی در سطح ناپایدار می‌تواند به تأخیر افتاده و یا معکوس شود. به نظر یاماموتو^۳ و همکاران (۲۰۱۶) تمرینات مقاومتی برای سالمندان، بهبود قابلیت حرکتی را به‌طور معنی‌داری افزایش می‌دهد، همچنین باعث افزایش ظرفیت تمرینی و افزایش قدرت عضلانی می‌شود. از طرفی مرور تحقیقات بیانگر این است که ورزش در آب به

1. Fernanda
2. Lord
3. Yamamoto

4. Yamamoto
5. Phys

تسهیل حرکت در آب را به دنبال دارد و تجربه آن برای سالمندان، با افزایش انگیزه برای تداوم برنامه همراه است و استمرار در تمرین موجب بهبودی در عوارض ناشی از سالمندی و بهتر شدن وضعیت آنان می‌شود. همچنین تمرین درمانی در آب یعنی رفتن به یک محیط جذاب و متنوع که باعث کاهش افسردگی، اضطراب و استرس‌های روانی می‌شود؛ و به‌طور طبیعی در ترغیب بیماران از لحاظ روانی مؤثر است (سالکی^۱ و همکاران، ۲۰۱۳). در کل این تمرینات با ضعف عضلانی ناشی از روند پیرشدن مقابله می‌کند و توانایی مقاومت در برابر خستگی را بهبود می‌بخشد. علی‌رغم این که کاهش قدرت عضلانی در سنین پیری طبیعی به نظر می‌رسد و با توجه این که قدرت عضلانی با تعادل ارتباط مستقیم دارد رفع مشکل کاهش قدرت، می‌تواند بر بهبود کنترل تعادل بیافزاید. از آنجائی که ضعف عضلانی، نقص در تعادل و برنامه‌ریزی و مشکلات کنترل حرکتی در افتادن نقش دارد، برنامه‌های تمرینی قدرتی در سطح ناپایدار و آب درمانی می‌تواند راهبردی مؤثر در بهبود تعادل و جلوگیری از افتادن باشد، زیرا افزایش قدرت عضلانی و تعادل به بهبود کنترل حرکتی و ترس از خطر افتادن منجر می‌شود. ورزش‌هایی که به‌صورت منظم انجام می‌شود می‌تواند بر روی قدرت عضلات، تعادل و ثبات پاسچرال تأثیرات مثبت داشته باشد. با توجه به افزایش روز افزون تعداد سالمندان در جامعه و کشورمان و به تبع آن افزایش عوارض ناشی از پیری مانند ضعف عضلانی، بی‌تعادلی و زمین خوردن، پیدا کردن بهترین نوع تمرین که برای سالمندان مفید بوده و از نظر زمان، مکان مورد نیاز و هزینه برای آنها به صرفه باشد، بسیار اهمیت دارد. از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به عدم کنترل وضعیت تغذیه، اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و بهداشتی شرکت‌کنندگان، عدم کنترل وضعیت قدرت عضلانی و خستگی ناشی از آن، عدم کنترل میزان فعالیت روزمره و شیوه زندگی و همچنین روش نمونه‌گیری در دسترس (به علت محدودیت زمانی) اشاره نمود که بر قابلیت تعمیم‌پذیری نتایج حاصل از آن تأثیرگذار می‌باشد و همچنین عدم دسترسی به ابزار دقیق آزمایشگاهی جهت اندازه‌گیری تعادل اشاره کرد، بنابراین توصیه می‌شود که در پژوهش‌های آینده این موارد مهم مدنظر قرار داده شود.

صاحب‌الزمانی و همکاران (۱۳۹۶) نیز گزارش کردند که اعمال برنامه آبی در قسمت عمیق استخر می‌تواند در بهبود تعادل ایستا و نهایتاً در کاهش به خطر افتادن سالمندان مؤثر باشد (صاحب‌الزمانی و همکاران، ۱۳۹۶). همچنین رضازاده و همکاران (۱۳۹۴) گزارش کردند که بکارگیری تمرینات در آب و خشکی منجر به بهبود تعادل ایستا، پویا و خطر سقوط در سالمندان می‌شود (رضازاده و همکاران، ۱۳۹۴). علاوه بر این که نتایج تمام تحقیقات مذکور با نتایج تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد که تمرین‌های قدرتی در سطح ناپدار و آب درمانی یک استراتژی بالقوه جهت بهبود کنترل پاسچر، تعادل و کاهش زمین خوردن در سالمندان می‌شود. از طرفی بهبود تعادل و کاهش ترس از افتادن احتمالاً به این دلیل است که تمرین‌های آبی به دلیل ایجاد محیطی امن و متنوع برای این گروه سنی تأثیر بسزایی دارد. و علی‌رغم این که نیروی شناوری آب باعث کاهش وزن بدن در آب می‌شود؛ که خود موجب کاهش فشار روی مفاصل شده و همچنین نوعی نقش حمایتی دارد؛ و به فرد کمک می‌کند که وضعیت قائم و عمودی خود را حفظ کند تا در انجام حرکات بدنی دچار بدن درد نشوند و همچنین مانع افتادن در حین انجام حرکات می‌شود (کامرانی و همکاران، ۲۰۱۷). و از طرفی به علت خاصیت ویسکوزیته آب حرکات آهسته‌تر انجام می‌شود و در نتیجه افراد برای پاسخ و عکس‌العمل مدت زمان بیشتری در اختیار دارند و نهایتاً برای افراد دچار نقص این تمرینات مناسب می‌باشند (طاهری و همکاران، ۲۰۱۷).

از دیگر دلایل احتمالی بهبود تعادل ناشی از تمرینات در آب می‌توان به سازگاری‌های عصبی ناشی از تمرین مانند بکارگیری واحدهای عصبی کارآمدتر، سازمان‌دهی مجدد در قشر حسی - پیکری، افزایش کارایی، افزایش فعال سازی دستگاه عصبی، کاهش رفلکس‌های بازدارنده عصبی، کاهش مقاومت مسیرهای عصبی به انتقال تکانه و بهبود و تسهیل در انتقال درون داده‌های هر یک از حواس اشاره کرد (کریستین، ۲۰۰۸). از دیگر دلایل احتمالی کاهش، خطر افتادن در سالمندان می‌تواند به این دلیل باشد که نیروی شناوری آب باعث کاهش وزن بدن در آب می‌شود که خود موجب کاهش فشار روی مفاصل می‌شود. نیروی هیدرواستاتیک آب نیز موجب ثبات مفاصل و تسهیل بازگشت وریدی خون می‌شود که این امر کاهش درد و

نتیجه‌گیری

نتایج به‌دست آمده از پژوهش حاضر نشان داد انجام هشت هفته تمرینات قدرتی منتخب در سطح ناپایدار و آب درمانی بر قدرت عضلات اندام تحتانی، تعادل و ترس از سقوط افراد سالمند مرد تأثیر به‌سزایی داشته و مفید واقع شد. احتمالاً یکی از راهکارهای مناسب جهت افزایش قدرت اندام تحتانی و بهبود تعادل و کاهش خطر سقوط انجام تمرینات قدرتی در سطح ناپایدار باشد و همچنین ورزش در آب به علت ماهیت کم خطر بودن با فراهم نمودن شرایطی

آرام و ایمن، می‌تواند شیوه‌ی مؤثری در بهبود تعادل، قدرت اندام تحتانی و کاهش ترس از خطر، افتادن در مردان سالمند باشد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از تمامی آزمودنی‌های عزیز و تمام کارکنان استخر سینا که ما را در انجام پژوهش حاضر یاری و همکاری کرده‌اند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

- Barzegari, M; Shojaedin, S. S; Bayat Tork, M (2019). "The Effect of 8-Week Strength Training, Balance Training and Combined Training on the Dynamic and Static Balance of the Elderly Inactive Men". *Physical Treatments-Specific Physical Therapy Journal*, 9 (1),15-22. (In Persian)
- Bushman, B; American College of Sports Medicine (2017). *ACSM's Complete Guide to Fitness & Health*, 2E. Human Kinetics.
- Camargos, F. F; Dias, R. C; Dias, J; Freire, M. T (2010). "Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas da Falls Efficacy Scale-International em idosos brasileiros (FES-I-BRASIL)". *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 14 (3), 237-243.
- Candeloro, J; Caromano, F (2007). "Effect of a hydrotherapy program on flexibility and muscle strength in elderly women". *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 11 (4), 303-309.
- Christiansen, C. L. (2008). "The effects of hip and ankle stretching on gait function of older people". *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89 (8), 1421-1428.
- de Mattos, F; Leite, N; Pitta, A; Bento, P. C. B (2016). "Effects of aquatic exercise on muscle strength and functional performance of individuals with osteoarthritis: a systematic review". *Revista Brasileira de Reumatologia (English Edition)*, 56 (6), 530-542.
- Eyvarigh, M. R; Mohammadi, F; Azimian, J; Motallebi, S. A (2017). "The effect of a simple balance training program on fall prevention in the elderly women hospitalized in razi psychiatric hospital". *Tehran. Iranian Journal of Rehabilitation Research in Nursing*, 3 (4), 42-48.
- Farsi, A; Abdoli, B; Baraz, P. (2015). Effect of balance, strength, and combined training on the balance of the elderly women". *Iranian Journal of Ageing*, 10 (3), 54-61. (In Persian)
- Filar-Mierzwa, K., Długosz-Boś, M., Marchewka, A., & Aleksander-Szymanowicz, P. (2020). "Effect of different forms of physical activity on balance in older women". *Journal of Women & Aging*, 1-16.
- Gschwind, Y. J; Kressig, R. W; Lacroix, A; Muehlbauer, T; Pfenninger, B; Granacher, U (2013). "A best practice fall prevention exercise program to improve balance, strength/power, and psychosocial health in older adults: study protocol for a randomized controlled trial". *BMC geriatrics*, 13 (1), 105.
- Jafarian Amiri, S; Zabihi, A; Aziznejad Roshan, P; Hosseini, S ; Bijani, A (2013). "Fall at home and its related factors among the elderly in Babol city Iran". *Journal of Babol University of Medical Sciences*, 15 (5), 95-101. (In Persian)
- Jones, C ; Jessie ; Roberta E ; Rikli ; William C. Beam (1999). "A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults". *Research quarterly for exercise and sport* , 70 (2) , 113-119.
- Kamrani Faraz, N; Latif Kar; Javadaneh; Noorullah (2017). "The effect of a selected combination of exercises in water on muscle strength, flexibility and quality of life of elderly women aged 75-60 years in Tehran". *Scientific Journal of Nursing for Vulnerable Groups*, 3 (9), 24-37. (In Persian)
- Karami, S; Tadibi, Vahid. (2018). "The effect of hydrotherapy exercises with and without Jacuzzi on lower limb strength and quality of life in elderly women". *Journal of Gerontology*, 2 (4), 22-35.
- Khajavi, F; Jaberi Moghadam, Kazem Nejad; Anoushirvan (2016). "The effect of a strength and balance training program on balance performance and quality of life in older men with a fear of falling". *Elderly*, 11 (2), 270-279. (In Persian)
- Khosravi, J; Hashemi Nazari, S; Dehghani Fard, S; & Jabbari, K (2005). "Evaluation of occupational accidents resulting in death of worker in Companies contracting municipal services and green space

- workers of Tehran from 2004 to 2005". Forensic Medicine Journal, 13, 68-77. (In Persian)
- Laura, I (2008). *Your guide to: Physical therapy*. Total rehabilitation, 1-5.
- Lord, S. R; Matters, B; St George, R; Thomas, M; Bindon, J; Chan, D .K; ... Haren, L (2006). "The effects of water exercise on physical functioning in older people". *Australasian Journal on Ageing*, 25 (1), 36-41.
- M., T (2015). "Effect of hydrotherapy on lower body strength and balance among elderly women". *Journal of Physical Education Research*, 2 (2), 19-26.
- Maki, B; Sibley, K; Jaglal, S; Bayley, M; Brooks, D; Fernie, G.; Zettel, JL (2011). *Reducing fall risk by improving balance control: Development, evaluation and knowl.*
- Negaraesh, R; Ranjbar, R ; Habibi, A ;Gharibvand, M. M (2016). "The relationship between muscle volume and strength and some factors associated with sarcopenia in old men compared with young men". *Zanko journal of Medical Sciences*, 17 (54), 23-34.
- Noroozian, M. (2012). "The elderly population in iran: an ever growing concern in the health system". *Iranian journal of psychiatry and behavioral sciences*, 6 (2), 1. (In Persian)
- P, A. B. S. A. S. (2010). "Effect Of Exercise On Static And Dynamic Balance In Elderly. *Medical Journal*, 19 (97): 46-54.
- Pirauá, A. L. T; Cavalcante, B. R., de Oliveira, V. M. A; Beltrão, N. B; de Amorim Batista, G; Pitangui, A. C. R., . . . de Araújo, R. C (2019). "Effect of 24-week strength training on unstable surfaces on mobility, balance, and concern about falling in older adults". *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 29 (11), 1805-1812.
- Podsiadlo D, Richardson S (1991). "The timed "Up & Go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons". *Journal of the American Geriatrics Society*; 39 (2): 142-8. [DOI:10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x].
- Rezazadeh Nemat, B. R. (2016). "The effect of twelve weeks of exercise in water and land on static and dynamic balance and the risk of falls in the elderly". *Elderly Scientific Research Journal*, 10 (4), 140-151. (In Persian)
- Sadeghi H, A. F. I. (2008). "The effect of water exercise program on static and dynamic balance in elderly women". *Journal of Ageing*, 2 (4) ,2402-2409. (In Persian)
- Saleki, M ; Ahadi, T; Razi, M ; Raeisi, G. R ; Forough, B; Ali, M. K (2013). "Comparison of the effects of acupuncture and isometric exercises on symptom of knee osteoarthritis". *International journal of preventive medicine*, 4(Suppl 1), S73.
- Seyedjafari, E; Sahebozamani, M; Beyranvand, R; Ebrahimipoor, E; Razavi, M (2017). "The effect of 8 weeks deep-aquatic exercises on static balance and lower body strength among elderly men". *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 6(1). (In Persian)
- Sharaf, A. Y; Ibrahim, H. S (2008). "Physical and psychosocial correlates of fear of falling among older adults in assisted living facilities". *Journal of Gerontological nursing*, 34 (12), 27-35.
- Sharif Moradi, S ; Karimi ; Mohammad Taghi. (2019). "The effects of Pilates exercises on static, dynamic and functional balance in the elderly: A meta-analysis study". *Feyz-Kashan University of Medical Sciences*, 23(4), 442-454. (In Persian)
- Sturnieks, D. L; St George, R.; Lord, S. R (2008). Balance disorders in the elderly. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, 38 (6), 467-478.
- Taheri Morteza, M. M. M ; Sabaghi Mohammad Fazel (2017). "The effect of water exercise on balance and prevention of falls in healthy elderly men". *Promote safety and prevent injuries*, 23 (6), 144-151. (In Persian)
- Teymoori, F; Dadkhah, A ; & Shirazikhah, M (2006). "Social welfare and health (mental, social, physical) status of aged people in Iran". *Middle East Journal of Age and Ageing*, 3 (1), 39-45.
- Tuunainen, E., Rasku, J., Jäntti, P., & Pyykkö, I (2014). "Risk factors of falls in community dwelling active elderly". *Auris Nasus Larynx*, 41(1), 10-16.
- Vafaenasab, M. R; Meybodi, N. K; Fallah, H. R; Morowatisharifabad, M. A; Namayandeh, S. M ; Beigomi, A (2019). "The Effect of Lower Limb Resistance Exercise with Elastic Band on Balance, Walking Speed, and Muscle Strength in Elderly Women". *Elderly Health Journal*. (In Persian)
- Wijlhuizen, G. J; de Jong, R ; Hopman-Rock, M (2007). "Older persons afraid of falling reduce physical activity to prevent outdoor falls". *Preventive medicine*, 44 (3), 260-4.
- Yadegarpour, M; Shojaedin, S; Sadeghi, H (2012). "Effect of aquatic endurance training program on static and dynamic balance and lower limb strength in elderly male veterans". *Journal of Research in Rehabilitation Sciences(JRRS)*. 8 (3), 442-53 .
- Yamamoto, S; Hotta, K; Ota, E; Mori, R; & Matsunaga, A (2016). "A meta-analysis. Effects of resistance training on muscle strength, exercise capacity, and mobility in middle-aged and elderly patients with coronary artery disease". *Journal of Cardiology*, 68, (2), 125-134.
- Zareiy, H; Norasteh, A; Koohboomi, M. (2018). "Effect of Combined Training (Strength and Stretching) on Balance, Risk of Falling, and Quality of Life in the Elderly". *J Rehab Med*, 7 (2), 201-208. (In Persian)