

Research Paper**The Effect of 12 Weeks Exercise in the Water and Land on the Static and Dynamic Balance and the Risk of Falling the Old People***Nemat Rezazadeh¹, Ramin Baluchi¹

1. Department of Pathology Sport and the Reform Movement, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

Received: 24 Aug. 2015

Accepted: 09 Dec. 2015

Key words:Aquatic exercise,
Land exercise,
Fear of falling, The
elderly**ABSTRACT****Objectives** This study aimed to examine the effect of exercise in and out of the water on the balance level and falling risk of healthy male older people.**Methods & Materials** A total of 45 old men, ≥ 65 years, were randomly selected and divided into 3 groups of exercising in the water, exercising out of the water, and control. Each group included 15 people. Two groups of exercising in and out of the water participated in the similar exercises for 12 weeks, 3 sessions per week, each session lasting 60 minutes.**Results** The findings of the study showed that exercise programs in and out of the water have significant effect on the static and dynamic balance and the falling risk of older people ($P \leq 0.05$).The results indicated significant differences between the subjects of exercise and control groups ($P \leq 0.05$) after the exercise program. However, the results did not show any significant differences between 2 groups exercising in and out of the water ($P \geq 0.05$).**Conclusion** According to this study, doing the exercises in or out of the water is effective on improving the static and dynamic balance of old people and reducing their risk of falling.* **Corresponding Author:****Nemat Rzazadeh, MA****Address:** Department of Pathology Sport and the Reform Movement, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.**Tel:** +98 (938) 9843306**E-mail:** namatrezazadeh@gmail.com

rezazadehn.2011@gmail.com

تأثیر دوازده هفته تمرین در آب و خشکی روی تعادل ایستا و پویا و خطر سقوط افراد سالمند

* نعمت رضازاده^۱، رامین بلوچی^۱

۱- گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران.

چکیده

تاریخ دریافت: ۰۲ شهریور ۱۳۹۴
تاریخ پذیرش: ۱۸ آذر ۱۳۹۴

هدف: تحقیق حاضر، به منظور مقایسه تأثیر تمرین در آب و خشکی بر کنترل تعادل و خطر سقوط مردان سالمند سالم انجام شد. **مواد و روش‌ها:** بدین منظور تعداد ۴۵ مرد سالمند بالای ۶۵ سال به صورت تصادفی انتخاب و به سه گروه تمرین در آب، تمرین در خشکی و کنترل تقسیم شدند و هر گروه شامل ۱۵ نفر بود. دو گروه تمرین در آب و گروه تمرین در خشکی به مدت ۱۲ هفته، هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه، در تمرینات مشابه در دو محیط آب و خشکی شرکت می‌کردند.

یافته‌ها: یافته‌های تحقیق نشان داد که اعمال برنامه تمرین در آب و بیرون آب بر تعادل ایستا، پویا و خطر سقوط سالمندان تأثیر معنی‌داری دارد ($P \leq 0/05$). همچنین نتایج از تفاوت معنی‌داری بین داده‌های پس‌آزمون و آزمودنی‌های دو گروه تمرین و گروه کنترل حکایت دارد ($P \leq 0/05$)، هر چند تفاوت معنی‌داری بین نمرات پیش و پس‌آزمون گروه کنترل مشاهده نشد ($P \geq 0/05$). از سوی دیگر نتایج تفاوت معنی‌داری را بین دو گروه تمرین در آب و خشکی نشان نداد ($P \geq 0/05$).

نتیجه‌گیری: براساس یافته‌های این پژوهش، به‌کارگیری تمرینات در آب و خشکی منجر به بهبود تعادل ایستا، پویا و خطر سقوط در سالمندان می‌شود.

کلیدواژه‌ها:

تمرین در خشکی، تمرین در آب، ترس از افتادن، سالمندان

مقدمه

مورد تهدید قرار می‌دهد و آنها را از انجام فعالیت‌های روزمره بازمی‌دارد [۳].

با توجه به این تغییرات حتمی و در نتیجه مشکلات این قشر جامعه، آنها به توجه و مراقبت‌های خاص نیاز دارند. هدف از این توجه‌ها و مراقبت‌های پیشگیرانه در سالمندان نه تنها کاهش مرگ‌ومیرهای زودرس، بلکه حفظ توانمندی‌ها و بهبود کیفیت زندگی آنهاست. درحقیقت این مراقبت‌ها، سالمندان را برای سالم پیرشدن یاری و از «بدپیرشدن» آنها جلوگیری می‌کند [۱]. بنابراین، پیشگیری از کاهش توانایی‌ها و غلبه بر ناتوانایی‌های سالمندان و شناسایی مشکلات‌گیران‌گیر آنها و نیز بررسی عوامل مؤثر در تغییرات کیفیت زندگی مستقل آنها، موضوع مهمی است.

با توجه به آنکه فعالیت‌های روزمره زندگی و فعالیت‌های ورزشی نیازمند ترکیبی از کنترل تعادل و اجزاء خاص حرکتی است [۴]، با افزایش سن، سیستم‌های حسی درگیر در تعادل سالمندان

سالمندی دوره‌ای است که اغلب هر انسانی آن را در دوران زندگی خود تجربه می‌کند. آنچه مسلم است با بالا رفتن سن و رسیدن به این دوران، خطر بیماری‌ها افزایش و توانایی‌های عملکردی و قدرت حواس کاهش می‌یابد [۱]. افتادن از مشکلات گسترده سالمندان است؛ به طوری که ۳۰ درصد از افراد ۶۵ سال و بالاتر، حداقل در هر سال یک‌بار آن را تجربه می‌کنند و میزان آن در افراد بالای ۸۰ سال به ۴۰ درصد می‌رسد [۱].

سالمندی دوران حساسی از زندگی بشر است و توجه به مسائل و نیازهای این دوران یک ضرورت اجتماعی است. با در نظر داشتن نیازهای خاص این دوران، توجه به رفتارهای ارتقادهنده سلامت و کیفیت زندگی در سالمندان امر بسیار مهمی در شرایط افزایش جمعیت است که اغلب مورد غفلت واقع می‌شود [۲]. این تغییرات حیطة زیستی، کیفیت زندگی روانی و اجتماعی افراد سالمند را

* نویسنده مسئول:

دکتر نعمت رضازاده

نشانی: تهران، دانشگاه علامه طباطبایی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی.

تلفن: ۹۸۴۳۳۰۶ (۹۳۸) ۹۸

namatrezazadeh@gmail.com

rezazadehn.2011@gmail.com

در برابر افتادن در اثر سر خوردن ناگهانی، کاهش می‌یابد [۱].

به منظور جلوگیری از به زمین افتادن و سقوط، لازم است تا با ایجاد شرایطی خاص، اطلاعات حسی دریافت شده از دستگاه‌های دهلیزی، بینایی و حسی و حرکتی را تحریک کنیم تا عضلات ضد جاذبه فعال شوند و دستگاه تعادل بدن تحریک گردد [۱۴]. یک راهکار بسیار مهم برای گسترش و افزایش تحریک عضلات ضد جاذبه، تمرین یا فعالیت‌های بدنی است [۱۵]. مطالعات نشان داده است که فعالیت‌های بدنی در طول عمر می‌تواند افت عضلات و استخوان‌ها را کاهش و احتمال شکستگی را کاهش دهد [۲].

در این میان یکی از فعالیت‌های بدنی مناسب برای سالمندان، تمرینات بدنی بیرون آب است؛ به طوری که مطالعات اخیر نشان داده که تمرینات بدنی در بیرون آب تأثیر مثبتی بر عملکرد سالمندان دارد. برای مثال می‌توان به مطالعات «کرومول»^۱ و همکاران (۲۰۰۷) و «ماتورانگ»^۲ و همکاران (۲۰۰۶) اشاره کرد که نشان دادند تمرین تعادلی عملکردی موجب بهبود توانایی راه رفتن می‌شود [۱۶ و ۱۷].

علاوه بر این تامپسون^۳ و همکاران (۲۰۰۷) به این نتیجه رسیدند که انجام تمرینات تعادلی عملکردی، اجراهای حرکتی و آمادگی جسمانی سالمندان را بهبود می‌بخشد [۱۸]. با این حال انجام این نوع تمرینات به علت برخی مسایل روانی و بدنی دوران سالمندی، به ویژه افرادی که از بیماری‌هایی مانند درد مفاصل و ناتوانی‌های حرکتی رنج می‌برند و دارای محدودیت‌هایی هستند، دشوار است [۱۹ و ۲۰].

یکی از روش‌های جایگزین مناسب برای بهبود کنترل تعادل، ورزش در آب است که به دلیل مزایای فیزیکی (مانند شناوری و فشار هیدرواستاتیک) که در محیط آب ایجاد می‌شود، این اجازه را به سالمندان می‌دهد تا در یک محیط بدون درد، تمرین یا فعالیت بدنی را انجام دهند [۱۹ و ۲۰].

«صادقی» و همکاران (۱۳۸۶) در مطالعه‌ای به بررسی «تأثیر یک دوره تمرین در آب بر تعادل ایستا و پویای زنان سالمند» روی ۳۰ نفر زن سالمند، در محدوده سنی ۷۰-۵۵ ساله پرداختند [۷]. «وولف»^۴ و همکاران (۱۹۹۳) اثرات دو نوع برنامه تمرینی را بر تعادل افراد سالمند در یک کار آزمایی بالینی مطالعه نمودند. گروه‌های آزمایشی در دو برنامه شامل تمرین تعادل ایستا روی صفحه نیرو و تعادل پویا (تای چی) شرکت کرده بودند و نسبت به گروه کنترل کاهش یافته، در حالی که نسبت به گروه تمرین تعادل ایستا این تغییر معنی دار نبود. همچنین تمرینات مورد نظر، هیچ تأثیری روی دامنه حرکتی اندام تحتانی، قدرت و نیز استقامت قلبی-عروقی نداشتند [۲۳].

افت می‌کند و در نتیجه، آنها در بازیابی تعادل و تولید پاسخ‌های عضلانی مناسب و سریع برای اصلاح وضعیت قامت خود با تأخیر مواجه می‌شوند. بنابراین، توانایی‌های عملکردی افراد و نیز قدرت حواس و ادراک آنها کاهش می‌یابد.

این تغییرات عملکرد مرتبط با افزایش سن در تعادل و کنترل تعادل و کنترل قامت، تأثیر منفی بر توانایی افراد سالمند در انجام کارهای روزمره دارد و کیفیت زندگی آنها را کاهش می‌دهد. از این رو در راستای افزایش کیفیت زندگی مستقل جامعه سالمندان، بررسی و شناسایی عوامل مؤثر بر تغییرات تعادل و کنترل در سالمندان به منظور افزایش ایمنی و جلوگیری از آسیب‌های ناشی از سقوط در بین این گروه از جامعه، یکی از موضوعات مهم و ضروری است [۲].

زمین خوردن مشکلی اساسی برای سالمندان به شمار می‌رود که منجر به مراقبت‌های بیمارستانی و نقصان عملکرد و عدم استقلال آنها می‌گردد؛ بنابراین، پیشگیری از زمین خوردن در رأس اهداف مراقبت‌های سالمندی قرار می‌گیرد. هدف از مراقبت‌های پیشگیرانه در سالمندان نه تنها کاهش مرگ‌ومیرهای زودرس، بلکه حفظ توانمندی‌ها و بهبود کیفیت زندگی آنهاست. در همین راستا، افزایش آگاهی و شناخت از عوامل و سازوکارهای درگیر در کنترل قامت و حفظ تعادل در سالمند، اولین گام در جهت دستیابی به این هدف مهم محسوب می‌شود؛ بنابراین تعادل و کنترل آن، یکی از شاخص‌های میزان استقلال در انجام فعالیت‌های روزمره تلقی می‌شود.

بر این اساس، در راستای افزایش کیفیت زندگی مستقل جامعه سالمندان، بررسی و شناسایی عوامل مؤثر بر تغییرات تعادل و کنترل آن به ویژه تأثیر فعالیت‌های بدنی روزمره و ورزش در سالمندان به منظور افزایش ایمنی و جلوگیری از آسیب‌های ناشی از سقوط در بین این گروه از جامعه، از موضوعات مهم و ضروری به شمار می‌آید.

تحقیقات نشان می‌دهد که آسیب‌های ناشی از افتادن بیش از آسیب‌های معمول، باعث بستری شدن سالمندان در بیمارستان‌ها می‌شود و هزینه این آسیب در زنان سالمند تقریباً دوبرابر مردان است. حدود نیمی از افراد بالای ۸۰ سال، حداقل سالی یک‌بار افتادن را تجربه می‌کنند [۴]. در ایران، نیز بر اساس سرشماری سال ۱۳۸۵، نشان داده شد که ۷/۲۷ درصد از جمعیت ۷۵ میلیونی کشور، یعنی بیش از ۵ میلیون نفر را سالمندان بالای ۶۰ سال تشکیل می‌دهند که این میزان تا ۲۰ سال آینده به ۱۴/۷۰ درصد خواهد رسید [۵].

یکی از دلایل اصلی افتادن در سالمندان، افت قابلیت‌های کنترل قامت یا تعادل به واسطه افزایش سن است که ناپایداری آنها را به همراه دارد [۵]. همچنین افراد سالمند، دارای گام‌های خشک‌تر و ناهماهنگ‌تری نسبت به افراد جوان‌تر هستند. با افزایش سن افراد قابلیت کنترل قامت، واکنش‌های جهت‌یابی قدرت و تونیسیتة عضلانی کاهش می‌یابد؛ بنابراین، مقاومت فرد

1. Cromwell
2. Mau-Roung
3. Tompson
4. Wolf

تعادل، توانایی راه رفتن و قدرت اندام تحتانی را بهبود و خطر افتادن را کاهش می‌بخشد [۳۳].

رونیتا^{۱۰} و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای اثرات تمرینات راه رفتن، تعادلی و مقاومتی را در کاهش عوامل خطر افتادن در سالمندان را بررسی کردند. نمونه‌ها که در دامنه سنی ۶۴-۸۲ سال بودند، به‌طور تصادفی به گروه‌های با تمرینات راه رفتن و تمرینات قدرتی (۲۱ نفر) و گروه کنترل (۱۸ نفر) با تمرینات قدرتی و کششی تقسیم شدند. پس از ۱۲ هفته تمرین، هر دو گروه به‌طور قابل ملاحظه‌ای در سرعت راه رفتن و قدرت، افزایش داشتند، اما طول گام بدون تغییر ماند. نتایج نشان دادند که سالمندان می‌توانند قدرت عضلانی و سرعت راه رفتن را از طریق تمرینات مقاومتی به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش دهند [۱۶].

تمرینات و فعالیت‌های ورزشی تأثیر مثبتی بر تعادل و احتمال سقوط سالمندان دارد، اما در مورد تأثیر انواع مختلف تمرینات و حتی تأثیر اشکال هر یک از این تمرینات هنوز سئوالات و ابهاماتی وجود دارد. از سوی دیگر، مطالعات انجام شده در حیطه تأثیر تمرین در آب و بیرون آب بر تعادل و خطر سقوط در جامعه سالمندان سالم بسیار اندک است. نتایج این مطالعات متناقض است؛ بنابراین، با توجه به مطالب مذکور، این سؤال مطرح می‌شود که «آیا تمرین در آب و بیرون آب بر تعادل ایستا، پویا و افتادن سالمندان تأثیر متفاوتی دارد؟».

روش مطالعه

تحقیق حاضر از نوع تحقیقات نیمه تجربی بود و جامعه آماری آن را کلیه سالمندان بازنشسته بالای ۶۵ سال ارتشی شهر تهران تشکیل می‌داد. از بین این افراد، ۴۵ نفر که سلامت آنها براساس معیارهای ارزیابی سلامت تأیید شده بود، انتخاب و به‌صورت تصادفی در ۳ گروه ۱۵ نفری طبقه‌بندی شدند، ولی در طول تمرین، گروه تمرین در آب و بیرون آب به ۱۲ نفر کاهش یافتند.

معیارهای ارزیابی سلامت علاوه بر تکمیل پرسشنامه سلامتی [۳۷] شامل آزمون‌های عملکردی دهلیزی (آزمون وستیبولار)^{۱۱} [۳۷] و آزمون سنجش بینایی^{۱۲} [۳۸] بود. برای اندازه‌گیری تعادل ایستا از آزمون «شارپند رومبرگ» با چشمان باز و بسته [۱۰] استفاده شد و برای ارزیابی تعادل پویا [۱۱] از آزمون ستاره استفاده شد (تصاویر شماره ۱ و ۲).

برای شروع آزمون، آزمودنی در مرکز ستاره می‌ایستاد و روی پای برتر (پای اتکا) قرار می‌گرفت و با پای دیگر در جهتی که آزمونگر به‌صورت تصادفی تعیین می‌کرد، تا آنجا که خطا نکند (پای اتکا از مرکز ستاره حرکت نکند؛ یعنی حفظ سطح اتکا حین عمل دستیابی،

«یوان کارلوس کولاند»^۵ و همکاران (۲۰۰۵) در مطالعه‌ای پاسخ به تمرینات قدرتی در آب و بیرون آب را بررسی کردند. در این پژوهش که روی ۵ نفر انجام شد بعد از خسته کردن عضلات خاص، پاسخ فیزیولوژیکی عضله ارزیابی می‌شد. نتایج نشان داد تفاوت معنی‌داری بین ضربان قلب افراد و لاکتات خون بعد از تمرین در دو محیط وجود ندارد. بنابراین، بیان شد اگر تمرین مقاومتی در آب براساس شاخص‌های روش‌شناسی مطالعه حاضر دنبال شود، پاسخ فیزیولوژیکی مشابه که موقع تمرین در بیرون آب تولید می‌شود، حاصل خواهد شد [۲۵].

«کوچی کانیدا»^۶ و همکاران (۲۰۰۸) در تحقیقی تأثیر دو نوع برنامه تمرینی در آب و خشکی را بر توانایی تعادلی سالمندان بررسی کردند. در این مطالعه ۳۰ سالمند به‌صورت تصادفی به دو گروه تمرین در آب و خشکی تقسیم شدند و یک گروه تمرینات خود را در قسمت معمولی آب و گروه دیگر در خشکی انجام دادند. بعد از دوره تمرین به مدت ۸ هفته و هر هفته دو جلسه، نتایج کاهش معنی‌داری در نوسانات قامتی در هر گروه تمرینی نشان داد [۲۷].

«دانگ کوک»^۷ و همکاران (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای تأثیر تمرینات داخل آب و بیرون آب بر تعادل و قدرت عضلانی را در دو گروه آزمودنی که دارای سابقه سکنه بودند، بررسی کردند. هر گروه در تمرینات به مدت ۳ بار در هفته و به مدت ۸ هفته و هر جلسه یک ساعت شرکت کردند و بهبود تعادل به‌وسیله مقیاس تعادلی برگ اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که تمرینات داخل آب نسبت به تمرینات بیرون آب، بهبود معنی‌داری در نمرات مقیاس تعادلی برگ و قدرت خم‌کننده‌های زانو داشت [۲۸]. این نتایج با تحقیق «دوریس»^۸ و همکاران (۲۰۰۳) کاملاً در تناقض هستند.

«حجازی» (۱۳۷۷) در مطالعه‌ای با عنوان بررسی علل زمین‌خوردن در افراد سالمند، ۶۲ زن سالمند در سنین ۶۵-۹۲ سال را در دو گروه با سابقه زمین‌خوردن و بدون سابقه زمین‌خوردن مورد مطالعه قرار داد. نتایج حاکی از این بود که میزان نوسانات قامتی با افزایش سن افزایش می‌یابد. ضمن این که این میزان در افراد با سابقه زمین‌خوردن بود. در مطالعه مذکور همچنین گزارش شده است که افراد سالمند با سابقه زمین‌خوردن بیشتر به حس عمقی مچ پا متکی هستند و کمتر از حس بینایی برای تعادل استفاده می‌کنند [۸].

«روزندال»^۹ و همکاران (۲۰۰۶) به بررسی تأثیر یک دوره تمرین بر عملکرد جسمانی و پیشگیری از افتادن ۱۹۱ سالمند بالای ۶۵ سال پرداختند. نتایج حاکی از این بود که تمرین عملکردی شدید،

5. Juan carlos colando

6. Koichi Kaneda

7. Dong Koog

8. Doris

9. Rosendanl

10. Ronita

11. Vestibular Stepping Test

12. Senellen Eye Chart

که در آن صفر به معنی عدم اطمینان مطلق، ۵ به معنی اطمینان نسبی و ۱۰ به معنی اطمینان کامل است (تصویر شماره ۳).

در مورد تمرینات، هر دو گروه تمرین در آب و بیرون آب، تمرینات خود را با هدف افزایش کنترل تعادل و کاهش ترس از زمین خوردن به مدت دوازده هفته، هر هفته به مدت سه جلسه (در مجموع ۳۶ جلسه) و هر جلسه به مدت یک ساعت مطابق با برنامه تمرینی، تمرین داده شد. هر جلسه تمرین در آب و بیرون آب سه مرحله داشت: مرحله تطابق با محیط آب، مرحله انجام تمرینات ایستا و پویا (براساس قرارداد تمرینی جدول شماره ۱) و مرحله حرکات کششی و سردکردن [۲۸، ۲۷، ۲۴، ۲۳].

در تمرینات داخل آب، سطح آب از ناف تا قفسه سینه آزمودنی‌ها بود و تمام تمرین‌ها در طول دوازده هفته به دلیل دستکاری و تغییر وضعیت دست‌ها و افزایش مداوم تعداد و تکرار و سرعت انجام تمرینات سخت‌تر می‌شدند. سه نفر از آزمودنی‌های گروه تمرین در آب و سه نفر از آزمودنی‌های گروه تمرین در بیرون آب به ترتیب در هفته‌های اول و دوم از شرکت در ادامه تمرینات انصراف دادند و از گروه‌های تجربی حذف شدند. به گروه کنترل هیچ‌گونه تمرین خاصی داده نشد و آنها فقط فعالیت‌های معمولی روزانه خود را انجام دادند و به آنها توصیه شد در طول دوازده هفته، تمرینات بدنی سنگین انجام ندهند.

تجزیه و تحلیل آماری

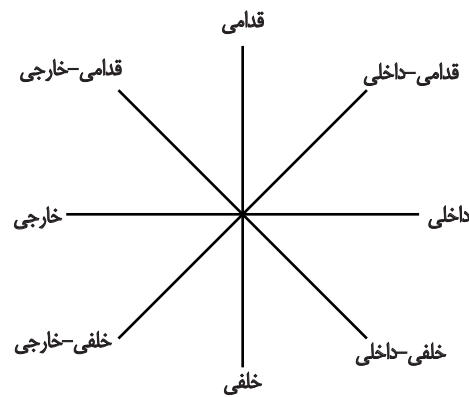
ابتدا به منظور بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون گلموگروف-اسمیرنوف برای تعیین برابری واریانس‌ها از آزمون لوین در سطح معنی داری ($P > 0.05$) استفاده شد. برای مقایسه نمرات پیش‌آزمون، نمرات سه گروه در آزمون‌های تعادل و خطر سقوط از تحلیل واریانس یک‌سویه استفاده شد. اطلاعات گردآوری شده به وسیله نسخه ۲۰ نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

جدول شماره ۲ آمار توصیفی مربوط به ویژگی‌های فردی آزمودنی‌های سه گروه تمرین در آب، تمرین در بیرون آب و کنترل را نشان می‌دهد.

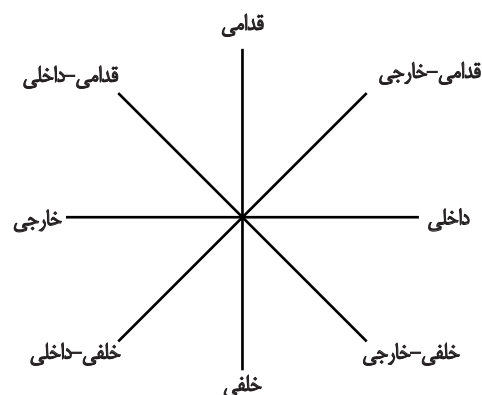
به منظور بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون گلموگروف-اسمیرنوف و برای تعیین برابری واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده شد که در هر دو آزمون تفاوت معنی داری بین سه گروه مشاهده نشد ($P > 0.05$). برای مقایسه نمرات پیش‌آزمون سه گروه در آزمون‌های تعادل و خطر سقوط، از تحلیل واریانس یک‌سویه استفاده شد. نتایج تحلیل واریانس یک‌سویه، اختلاف معنی داری را بین نمرات آزمون‌ها در میان سه گروه نشان نداد (جدول شماره ۳).

نتایج تحلیل واریانس یک‌سویه، اختلاف معنی داری بین متغیرهای قد، وزن و سن میان سه گروه نشان نداد. همین همگن بودن سه گروه



تصویر ۱. آزمون ستاره با پای اتکای راست.

سالمند



تصویر ۲. آزمون ستاره با پای اتکای چپ.

سالمند

روی پای غیر برتر که عمل دستیابی انجام می‌دهد هنگام تماس، بخش دیستال آن به زمین تکیه نکند یا شخص نیافتد)، عمل دستیابی را انجام می‌داد و به حالت طبیعی روی دو پا برمی‌گشت.

فاصله محل تماس پای آزاد تا مرکز ستاره، فاصله دستیابی در نظر گرفته می‌شد (تصویر شماره ۲۰). هر آزمودنی هر یک از جهت‌ها را سه بار انجام می‌داد و در نهایت میانگین آنها محاسبه، بر اندازه طول پا (برحسب سانتی‌متر) تقسیم و سپس در عدد ۱۰۰ ضرب می‌شد تا فاصله دستیابی برحسب درصدی از اندازه طول پا به دست آید [۱۱]. اگر پای چپ برتر بود در جهت عقربه‌های ساعت و پای راست در خلاف جهت عقربه‌های ساعت حرکت انجام می‌شد.

برای تشخیص ترس از زمین خوردن سالمندان، از پرسشنامه ترس از افتادن^{۱۳} استفاده شده است که پایایی آن با روش آلفای کرونباخ ۷۵٪ و ضریب همبستگی درونی آن ۰/۹۹ گزارش شده و همچنین روایی آن نیز مورد تأیید قرار گرفته است [۶]. این پرسشنامه شامل ۱۳ سؤال بود که در آنها فعالیت‌های روزمره افراد گنجانده شده بود. برای هر سؤال مقیاسی از ۰-۱۰ در نظر گرفته شد

13. Fall Efficacy Scale

جدول ۱. قرارداد تمرینی.

فعالیت‌های مربوط به گام‌برداری	
گام‌برداری نظامی به جلو: ۲۵-۲۰ گام	گام‌برداری نظامی به جلو: ۲۵-۲۰ گام
راه رفتن هماهنگ: ۲۵-۲۰ گام	راه رفتن هماهنگ: ۲۵-۲۰ گام
فعالیت‌های ورزشی	
گام‌برداری نظامی در جارفتن (رژه) ^۲	خم و باز کردن مفصل ران ^۲
دور کردن و نزدیک کردن مفصل ران ^۵	بلند شدن روی پاشنه و پنجه پا ^۶
خم کردن کم و خفیف مفصل زانو	حرکت اسکی (عوض کردن جای پاها)
ایستادن روی یک پا	انتقال وزن از یک پا به پای دیگر
حرکت استراید (باز و بسته کردن دست‌ها و پاها به صورت هم‌زمان)	نشستن و بلند شدن از صندلی در گروه تمرین بیرون آب
نشستن و بلند شدن در کناره دیواره‌های استخر در گروه تمرین در آب (اسکات پا)	چرخش ۳۶۰ درجه و چرخیدن دور یک مربع فرضی

سالمند

جدول ۲. ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها به تفکیک گروه‌ها.

متغیر	شاخص آماری	گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد
سن (سال)		تمرین در آب	۱۲	۶۷/۵	۱/۸
		تمرین در بیرون آب	۱۲	۶۸/۲	۲/۲
		کنترل	۱۵	۶۶/۶	۲/۷
قد (سانتی‌متر)		تمرین در آب	۱۲	۱۶۷/۴	۳/۱
		تمرین در بیرون آب	۱۲	۱۶۸/۸	۳/۱
		کنترل	۱۵	۱۶۹/۵	۳/۳
وزن (کیلوگرم)		تمرین در آب	۱۲	۶۸/۴	۲/۱
		تمرین در بیرون آب	۱۲	۷۰/۸	۳/۲
		کنترل	۱۵	۷۱/۶	۳/۱

سالمند

از نظر ویژگی فردی، بر تعادل و خطر افتادن اثرگذار است.

نتایج آزمون تحلیل واریانس مختلط با عامل بین‌گروهی و درون‌گروهی آزمون تعادل ایستا با چشمان باز با طرح ۲×۳ در سطح معنی داری ۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج تحلیل آماری در جدول شماره ۴ ارائه شده است.

تحلیل واریانس مختلط با عامل بین‌گروهی و درون‌گروهی با طرح ۲×۳ مربوط به نمرات تعادل ایستا با چشمان باز نشان می‌دهد

اثر اصلی گروه (F_{۲,۳۶-۷,۱۱}, P=۰/۰۰۲)، همچنین تعامل گروه و مراحل تمرین (F_{۲,۳۶-۱۶,۱۴}, P=۰/۰۰۵)، نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی (۱۳۰/۲) معنی دار است (جدول شماره ۴). نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی سطح معنی داری ۰/۰۵ را نشان می‌دهد.

نتایج تحلیل واریانس مختلط با عامل بین‌گروهی و درون‌گروهی با طرح ۲×۳ مربوط به نمرات تعادل ایستا با چشمان بسته نشان می‌دهد اثر اصلی گروه (F_{۲,۳۶-۳,۲۹}, P=۰/۰۱۵)، اثر اصلی مراحل

1. Marching forward
2. Marching forward
3. Marching in place

4. Hip flexion/extension
5. Hip abduction/adduction
6. Toe raises/heel raises

جدول ۳. مقایسه نمرات پیش‌آزمون سه گروه در آزمون‌های تعادل ایستا و پویا و خطر سقوط.

متغیر	شاخص آماری	گروه	F	P
تعادل ایستا با چشمان باز	بین‌گروهی درون‌گروهی کل	۰/۸	۰/۴	
تعادل ایستا با چشمان بسته	بین‌گروهی درون‌گروهی کل	۰/۳	۰/۷	
تعادل پویا	بین‌گروهی درون‌گروهی کل	۰/۲۵	۰/۷	
خطر سقوط	بین‌گروهی درون‌گروهی کل	۱/۳۷	۰/۰۵	

سالمند

جدول ۴. نتایج تحلیل واریانس مختلط با عامل بین‌گروهی-درون‌گروهی آزمون تعادل ایستا با چشمان باز.

منبع تغییرات	شاخص آماری	F	P
نوع تمرین	۷/۲	۰/۰۰۲	
مراحل تمرین	۱۶۰/۴	۰/۰۰۵	
گروه*مراحل تمرین	۱۳۰/۲	۰/۰۰۵	

سالمند

جدول ۵. نتایج تحلیل واریانس مختلط با عامل بین‌گروهی-درون‌گروهی آزمون تعادل ایستا با چشمان بسته.

منبع تغییرات	شاخص آماری	F	P
نوع تمرین	۳/۹	۰/۰۱	
مراحل تمرین	۱۴۳/۱	۰/۰۰۵	
گروه*مراحل تمرین	۵۰/۷	۰/۰۰۵	

سالمند

جدول ۶. نتایج تحلیل واریانس مختلط با عامل بین‌گروهی-درون‌گروهی آزمون تعادل پویا.

متغیر	شاخص آماری	F	P
گروه	۵/۱	۰/۰۳	
مراحل تمرین	۶۱۲/۷	۰/۰۰	
گروه*مراحل تمرین	۱۱۶/۱	۰/۰۰	

سالمند

جدول ۷. نتایج تحلیل واریانس مختلط با عامل بین‌گروهی-درون‌گروهی آزمون ترس از افتادن.

متغیر	شاخص آماری	F	P
گروه		۵/۲۶۹	۰/۰۳۳
مراحل تمرین		۱/۵۹	۰/۲۹
گروه*مراحل تمرین		۱/۰۱۷	۰/۴۸

سالمند

با چشمان بسته، باز و تعادل پویا دارد. تعادل ایستا با چشمان باز نسبت به نوع تمرین و گروه مراحل تمرینی میانگین بالاتری دارد. تعادل پویا هم علاوه بر سه آزمون آماری نسبت به نوع و مراحل تمرینی از میانگین بالاتری برخوردار است.

بحث

هدف اصلی تحقیق حاضر، مقایسه اثر تمرین در آب و بیرون آب بر کنترل تعادل ایستا، پویا و خطر سقوط سالمندان است. کاهش تعادل متعاقب افزایش سن را می‌توان به عوامل مانند تغییرات حس، کاهش گیرنده‌های دیداری و دهلیزی، کاهش انعطاف‌پذیری، کاهش قدرت، سرعت و نیز کاهش سرعت انتقال عصبی نسبت داد [۲۱ و ۲۲]. کاهش حداکثر قدرت عضلات نیز در افراد سالمند در کاهش کنترل تعادل آنها مؤثر است. کاهش قدرت در این گروه را می‌توان به کاهش فعالیت جسمانی با افزایش سن نسبت داد [۲۲]. با وجود این، تحقیقات گذشته نشان داده است انجام برنامه‌های تمرینی می‌تواند قدرت سالمندان را حتی تا ۹۰ سالگی افزایش دهد [۱].

علاوه بر این، تمرینات جسمانی می‌تواند بر آمادگی بدنی سالمندان در بهبود خطر افتادن در انجام امور روزمره تأثیرگذار باشد [۳۳ و ۳۴] و باعث بهبود قدرت عضلانی [۲۸ و ۱۶، ۱۳]، وضعیت هوازی [۲۶]، انعطاف‌پذیری [۲۶] و تعادل [۳۶، ۲۹، ۲۷]، زمان واکنش [۲۷ و ۲۶] و کیفیت زندگی [۳] سالمندان شود. بنابراین، پیشگیری از کاهش توانایی‌ها و غلبه بر ناتوانایی‌های سالمندان و شناسایی مشکلات گریبان‌گیر آنها و نیز بررسی عوامل مؤثر در تغییرات کیفیت زندگی مستقل آنها موضوع مهمی است.

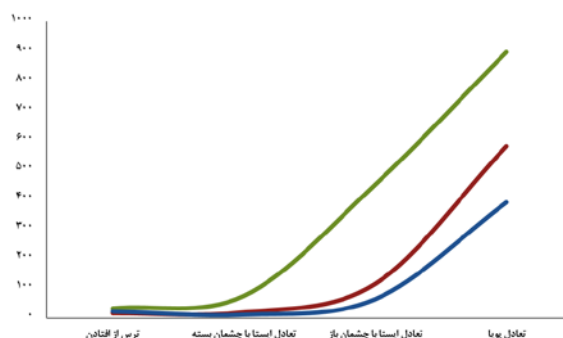
نتایج نشان داد که اعمال دوازده هفته برنامه تمرینی در آب و بیرون آب تأثیر معنی‌داری بر تعادل ایستا، پویا و خطر سقوط مردان سالمند سالم دارد. این نتایج با نتایج تحقیقات «صادقی» و همکاران (۱۳۸۸ و ۱۳۸۶)، کوچی‌کانیدا و همکاران (۲۰۰۸)، «کاتسورا» و همکاران (۲۰۱۰)، «جین استیدمن» و همکاران (۲۰۰۳)، «روزندال» و همکاران (۲۰۰۶)، «دوریس» و همکاران (۲۰۰۳)، «دانگ» و همکاران (۲۰۰۸)، «وانیا فرناند» و همکاران (۲۰۱۰) که همه بهبود کنترل تعادل پس از اعمال برنامه‌های تمرینی را گزارش کرده بودند، هماهنگی دارد [۳۶ و ۳۳، ۳۲، ۲۹-].

تمرین (۰/۰۰۵، $F_{(۲۳۶-۱۳۲/۱)}$) همچنین تعامل گروه و مراحل تمرین (۰/۰۰۵، $F_{(۲۳۶-۵/۸)}$) معنی‌دار است (جدول شماره ۵).

نتایج تحلیل واریانس مختلط با عامل بین‌گروهی و درون‌گروهی با طرح ۲×۳ مربوط به نمرات تعادل پویا نشان می‌دهد اثر اصلی گروه (۰/۰۲۵، $F_{(۲۳۶-۵/۱)}$)، اثر اصلی مراحل تمرین (۰/۰۰۰، $F_{(۲۳۶-۱/۱۶)}$) و همچنین تعامل گروه و مراحل تمرین (۰/۰۰۰، $F_{(۲۳۶-۱/۱۶)}$) معنی‌دار است (جدول شماره ۶).

آزمون تحلیل واریانس مختلط با عامل بین‌گروهی و درون‌گروهی با طرح ۲×۳ در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج تحلیل واریانس مختلط با عامل بین‌گروهی و درون‌گروهی با طرح ۲×۳ مربوط به نمرات خطر سقوط نشان می‌دهد اثر اصلی گروه (۰/۰۳۳، $F_{(۲۳۶-۵/۲۶۹)}$)، اثر اصلی مراحل تمرین (۰/۰۲۹، $F_{(۲۳۶-۱/۵۹)}$) همچنین تعامل گروه و مراحل تمرین (۰/۰۴۸، $F_{(۲۳۶-۱/۰۱۷)}$) معنی‌دار است (جدول شماره ۷).

بر اساس نتایج تصویر ۱ مشاهده می‌شود که با مقایسه پس‌آزمون‌های آماری گروه‌های مختلف، نتایج معنی‌داری به دست می‌آید. این تصویر نشان‌دهنده این است که تعادل ایستا با چشمان بسته نسبت به تعادل ایستا با چشمان باز و پویا میانگین پایین‌تری دارد و در آزمون تعادل پویا نسبت به هر سه آزمون آماری، میانگین بالاتری دارد. همچنین گروه مراحل تمرینی میانگین نسبتاً بالایی دارد. پس‌آزمون ترس از افتادن میانگین پایین‌تری نسبت به تعادل



سالمند

تصویر ۱. نمودار تحلیل واریانس‌های مختلط با عامل بین‌گروهی-درون‌گروهی آزمون‌های تعادل با چشمان بسته، باز، پویا و ترس از افتادن.

[۷، ۱۷، ۲۴، ۲۷]

تمریناتی که حس عمقی را به چالش می‌کشاند، باعث افزایش توانایی سالمندان در یکپارچگی مجدد اطلاعات حسی-پیکری در اثر بروز اختلال می‌شود و وابستگی آنها را به حس بینایی در کنترل قامت کاهش می‌دهد.

همان‌طور که از نتایج تحقیق حاضر برمی‌آید، تمرین در آب می‌تواند سرعت افتادن را کاهش دهد و به فرد زمان بیشتری را برای شناسایی علامت‌های افتادن و ضعف‌های بدنی بدهد [۱۲]؛ بنابراین، این تمرینات می‌تواند تا حد زیادی ترس سالمندان از افتادن را که به دلیل ایجاد اختلال تعادل در خشکی به سراغ آنها می‌آید، کاهش دهد و بهبود بیشتری در این عامل ایجاد نماید [۱۳ و ۱۲].

سالمندان مبتلا به ترس، از بیرون رفتن از منزل می‌ترسند و در نتیجه دچار مشکلات راه رفتن خواهند شد. همچنین، این افراد نسبت به دیگر سالمندان سرعت راه رفتن کندتری دارند و ترس باعث زوال کنترل قامتی در آنها می‌شود. در افراد مبتلا به ترس از افتادن، میزان اضطراب و افسردگی نیز بیشتر است. این‌گونه مسائل روانی، نه تنها یکی از عواقب مهم زمین خوردن، بلکه خود یکی از دلایل آن است.

باورهای نگران‌کننده درباره عواقب زمین خوردن به نوبه خود و مستقل از سابقه زمین خوردن، باعث بروز نگرانی و محدودیت حرکتی می‌گردد. به‌طور بالقوه ترس از افتادن، نه تنها می‌تواند کیفیت زندگی را در فرد مبتلا کاهش دهد، بلکه به‌صورت غیرمستقیم بر دیگران نیز اثر گذارد.

نتیجه‌گیری نهایی

با توجه به نتایج تحقیق حاضر، احتمالاً یکی از راهکارهای مناسب برای افزایش تعادل و کاهش ترس از سقوط در سالمندان، انجام تمرینات بدنی منظم در آب و بیرون آب است. در تحقیق حاضر به‌عنوان محدودیت‌های مطالعه می‌توان به عدم دسترسی به تجهیزات آزمایشگاهی پیشرفته برای اندازه‌گیری تعادل ایستا، پویا و همچنین نمونه آماری (که در این مطالعه به دلایل فرهنگی فقط مردان سالمند سالم بودند) اشاره کرد.

پیشنهاد می‌شود تحقیقات مشابه با استفاده از تجهیزات پیشرفته روی افراد فعال از نظر جسمانی، زنان سالمند و افراد دارای بیماری‌های مختلف مانند بیماران مبتلا به آرتروز و پوکی استخوان و... انجام گیرد. تحقیق حاضر به مقایسه تأثیر ۱۲ هفته تمرین در آب و بیرون آب بر تعادل و خطر سقوط سالمندان پرداخته است، ولی از آنجاکه تأثیر تمرینات به متغیرهای تمرینی مانند زمان (طول دوره)، شدت و... وابسته است؛ بنابراین، پیشنهاد می‌شود تحقیق با اهدافی مشابه اما با متغیرهای تمرینی متفاوت از نظر زمان و شدت و... انجام گیرد.

از طرف دیگر، نتایج نشان داد پس از اعمال ۱۲ هفته برنامه تمرینی، تفاوت معنی‌داری بین نمرات تعادل دو گروه تمرینی وجود ندارد. این یافته با نتایج مطالعه «دانگ‌کوک» و همکاران (۲۰۰۸) [۲۸] که تفاوت معنی‌داری در نمرات تعادل دو گروه تمرینی گزارش و نشان داده بودند که تمرینات داخل آب نسبت به تمرینات بیرون آب می‌تواند تأثیر معنی‌داری بر تعادل داشته باشد، هماهنگی ندارد. دلایل احتمالی این تناقض را می‌توان به تفاوت در مدت زمان دوره تمرین اشاره کرد که در مطالعه حاضر ۱۲ هفته است یا به تفاوت در ماهیت قرارداد تمرینی مطالعات نسبت به هم اشاره کرد. دلیل دیگر را می‌توان تفاوت در تعداد و وضعیت سلامتی آزمودنی‌های مطالعه حاضر که از ۴۵ نفر سالمند سالم تشکیل شده بودند، دانست.

علاوه بر این، نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات «مانینی» و همکاران (۲۰۰۷)، «دی بروین» و همکاران (۲۰۰۷) که به این نتیجه رسیده بودند که اعمال تمرینات بدنی باعث بهبود معنی‌دار تعادل نمی‌شود، هماهنگی ندارد [۳۵ و ۳۴]. با توجه به آنکه فعالیت‌های روزمره زندگی و فعالیت‌های ورزشی نیازمند ترکیبی از کنترل تعادل و اجزای خاص حرکتی است، دلایل احتمالی این تناقض را می‌توان به تفاوت در مدت زمان دوره تمرین و نوع قرارداد تمرینی نسبت داد [۴].

از سوی دیگر تمرین در آب ممکن است منجر به هماهنگی عصبی-عضلانی و کارایی بیشتر گیرنده‌های عمقی شود و با تنظیم^{۱۴} و ثبات بیشتر بدن، تعادل را بهبود بخشد [۲۰]. همچنین آب، محیطی مناسب برای تحریک دستگاه دهلیزی (یکی از دستگاه‌های مهم درگیر در کنترل تعادل) است [۲۱ و ۲۰]. به این دلیل محیط آب می‌تواند محل مناسبی برای تمرینات باشد. تمرین در آب، در محیطی انجام می‌شود که دارای خواصی مانند شناوری و فشار هیدروستاتیک است؛ در حالی که تمرین در خشکی، در محیطی انجام می‌شود که کاملاً تحت تأثیر نیروی جاذبه زمین است [۳۹].

از سوی دیگر، نتایج نشان داد که اعمال ۱۲ هفته برنامه تمرینی در آب و بیرون آب تأثیر معنی‌داری بر خطر سقوط سالمندان دارد و تفاوت معنی‌داری بین تأثیر دو نوع تمرین مشاهده نشد. این نتایج با تحقیقات انجام شده توسط «هیور دلاکوت» (۱۹۹۴)، «حجازی» (۱۳۷۷)، «نورت» و «دال» (۲۰۰۰)، «گوچارد» و همکاران (۲۰۰۳)، «وستلک» و «کلهام» (۲۰۰۷) و «روگلچ» و همکاران (۲۰۱۰) همسو است [۱۳ و ۱۲ و ۸].

در مطالعات اخیر با دستکاری‌های حسی، حس عمقی به‌طور ویژه مورد تمرین قرار گرفته است و محققان چنین نتیجه گرفتند

تشکر و قدردانی

از کلیه سالمندان عزیز و مدیریت محترم مجموعه ورزشی ۲۲ که در اجرای این پژوهش ما را یاری نموده‌اند تقدیر و تشکر می‌شود.

منابع

- [14] Geigle PR, Cheek WL, Gould ML, Hunt HC, Shafiq BA. Aquatic physical therapy for balance: The interaction of somatosensory and hydrodynamic principles. *Journal of Aquatic Physical Therapy*. 1997; 5(1):4-10.
- [15] Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mulrow CD, et al. The effects of exercise on falls in elderly patients: A preplanned meta-analysis of the FICSIT trials. *Journal of the American Medical Association*. 1995; 273(17):1341-7.
- [16] Cromwell RL, Meyers PE, Newton RA. Tae Kwon Do: An effective exercise for improving balance ability in older adults. *Journal of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2007; 62(6):641-646.
- [17] Lin MR, Hwang HF, Wang YW, Chang SH, Wolf SL. Community-Based tai chiao and its effects on injurious falls, balance, gait and fear of falling in older people. *Physical Therapy*. 2006; 85(9):1189-1201.
- [18] Thompson CJ, Cobb KM, Blackwell J. Functional training improves club head speed and functional fitness in older golfers. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 2007; 21(1):131-7.
- [19] Booth CE. Water Exercise and Its Effect on Balance and Gait to Reduce the Risk of Falling in Older Adults. *Activities, Adaptation & Aging*. 2004; 8(4):45-57.
- [20] Resende SM, Rassi CM. Effects of hydrotherapy in balance and prevention of falls among elderly women. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2008; 12(1):57-63.
- [21] Roth AE, Miller MG, Ricard M, Ritenour D, Chapman BL. Comparisons of static and dynamic balance following training in aquatic and land environments. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2006; 15(4):299.
- [22] Mansfield A, Peters AL, Liu BA, Maki BE. Effect of a perturbation-based balance training program on compensatory stepping and grasping reactions in older adults: A randomized controlled trial. *Physical Therapy*. 2010; 90(4):476-91.
- [23] Simmons V, Hansen PD. Effectiveness of water exercise on postural mobility in the well elderly: An experimental study on balance enhancement. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 1996; 51(5):233-8.
- [24] 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. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2003; 26(1):3-6.
- [25] Colado JC, Tella V, Llop F. Response to resistance exercise performed in water versus on land. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. 2005; 6(2):361-365.
- [26] Hanai A, Yamamoto K, Hatakeyama T, Morita N, Okita K, Nomura T. Short-term water exercise effects on the physical fitness of elderly subjects from cold snowy region. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. 2006; 6(2):361-365.
- [27] 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. *Journal of Aging and Physical Activity*. 2008; 76:387-392.
- [28] Noh DK, Lim JY, Shin HI, Paik NJ. The effect of aquatic therapy on postural balance and muscle strength in stroke survivors. *Clinical Rehabilitation*. 2008; 22(10-11):966-976.
- [29] Katsura Y, Yoshikawa T, Ueda SY, Usui T, Sotobayashi D, Nakao H, et al. Effects of aquatic exercise training using water-
- [1] Ghasemi S, Mousavi NS. [Salamati Baraye Salmandan (Persian)]. Tehran: Khorshid Publication; 2000, pp. 2-25.
- [2] Akbari Kermani AA, Azadi F, Foroughan M, Siadat S, Kaldi AR. [Characteristics of falls among institutionalized elderly people. Iranian Journal of Ageing (Persian)]. *Iranian Journal of Ageing*. 2006; 1(2):101-105.
- [3] Sohbatihia M, Rostamkhani H, Abbasi A, Gharaei E. [The effect of an aquatic exercise program on the quality of life of healthy elderly males: A comparative study (Persian)]. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2010; 6(2):99-107.
- [4] Brill PA. Functional fitness for older adults. [SR. Attarzadeh Hosseini, E. Davoudi Sharifabad, Persian trans]. Mashhad: Beh Nashr Publication; 2008, pp. 85.
- [5] Fathi Rezaei Z, Aslankhani MA, Farsi AR, Abdoli B, Zamani-Sani SH. [A Comparison of Three Functional Tests of Balance in Identifying Fallers from Non-Fallers in Elderly People (Persian)]. *Journal of Knowledge & Health*. 2010; 4(4):21-26.
- [6] Rezazadeh N, Balouchi R. [Barresi rahkarhayeh zendegiye ertegha dahandeye salamet va rabetehey an ba keyfiyate zendegi dar salmandan (Persian)]. *Proceeding of National Conference on Current Life Style: Pathology and Intervention*; 2013 Mar 4; Iran, Tehran. Tehran: Allame Tabataba'i University Publication; 2013, pp. 59.
- [7] Sadeghi H, Alirezaei F. [The effect of water exercise program on static and dynamic balance in elderly women. Iranian Journal of Ageing (Persian)]. *Iranian Journal of Ageing*. 2008, 2(4):402-409.
- [8] Hejazi S. [Barresi elale zamin khordegi dar afrade salmand (Persian)] [MSc. thesis]. Tehran: University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences.
- [9] Tinetti M. Preventing fall in elderly persons. *New England Journal of Medicine*. 2003; 348(1):42-90.
- [10] Khasnis A, Gokula RM. Romberg stest. *Journal of Postgraduate Medicine*. 2003; 49(2):169.
- [11] Gribble PA, Heltel J. Considerations for normalizing measures of the star excursion balance test. *Measurement in Physical Education and Exerciscience*. 2003; 97(2):89-100.
- [12] Westlake KP, Culham EG. Sensory-specific balance training in older adults: effect on proprioceptive veintegration and cognitive demands. *Physical Therapy*. 2007; 87(10):1274-1283.
- [13] Gauchard GC, Gangloff P, Jeandel C, Perrin PP. Influence of regular proprioceptive and bioenergetic physical activities on balance control in elderly women. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2003; 58(9):846-50.

- resistance equipment in elderly. *European Journal of Applied Physiology*. 2010; 108(5):957-64.
- [30] Buchner DM, Cress ME, de Lateur BJ, Esselman PC, Margherita AJ, Price R, et al. The effect of strength and health services use in community older adults. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 1997; 52(4):218-224.
- [31] van Iersel MB, Ribbers H, Munneke M, Borm GF, Rikkert MG. The effect of cognitive dual tasks on balance during walking in physically fit elderly people. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2007; 88(2):187-91.
- [32] Steadman J, Donaldson N, Kalra L. A randomized controlled trial of an enhanced balance training program to improve mobility and reduce falls in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2003; 51(6):847-52.
- [33] Rosendahl E. Fall prediction and high-intensity functional exercise programme to improve physical functional and to prevent falls among older people living in residential care facilities. Umeå: Umeå University; 2006, pp. 1-79.
- [34] Manini T, Marko M, VanAmam T, Cook S, Fernhall B, Burke J, et al. Efficacy of resistance and tasks of every day life. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2007; 62(6):616-623.
- [35] de Bruin ED, Murer K. Effect of additional functional exercises on balance in elderly people. *Clinical Rehabilitation*. 2007; 21(2):112-21.
- [36] Daniel F, Vale R, Giani T, Bacellar S, Dantas E. Effects of a physical activity program on static balance and functional autonomy in elderly women. *Macedonian Journal of Medical Sciences*. 2010; 3(1):21-6.
- [37] Gordon CR, Fletcher WA, Jones GM, Block EW. Is the tapping test specific indicator of vestibular function? *Neurology*. 1995; 45(11):2035-2037.
- [38] Gerdhem P, Ringsberg KA, Åkesson K, Obrant KJ. Clinical history and biologic age predicted falls better than objective functional tests. *Journal of Clinical Epidemiology*. 2005; 58(3):226-32.
- [39] Jamtvedt G, Dahm KT, Christie A, Moe RH, Haavardsholm E, Holm I, et al. Physical therapy interventions for patients with osteoarthritis of the knee: an overview of systematic reviews. *Physical Therapy*. 2008; 88(1):123-36.