

Research paper



The Effect of Two Resistance Training Methods on Dynamic Balance, Fall Risk, and Ankle Range of Motion in Active Elderly Women

Fatemeh Hasanzadeh¹ , *Hamid Tabatabaei¹

1. Department of Sports Pathology and Corrective Movements, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.



Citation Hasanzadeh F & Tabatabaei H. [The Effect of two resistance training methods on dynamic balance, fall risk and ankle range of motion in active elderly women (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2022; 10(6):1314-1325. <https://doi.org/10.32598/SJRM.10.6.19>

<https://doi.org/10.32598/SJRM.10.6.19>



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

ABSTRACT

Background and Aims Nowadays, imbalance is one of the most prevalent problems of the elderly that causes injury, disability, and reduction of independence among the elderly. The present study was conducted to investigate the impact of resistance training methods on dynamic balance, fall risk, and range of motion of ankle in active elderly women.

Methods In the current quasi-experimental study, participants were 30 active elderly women (64.79 ± 3.33) in Tehran who were randomly divided into two groups Theraband and weight training. The Y balance test evaluated dynamic balance, fall risk was assessed by the Timed up and Go test (TUG), and a goniometer evaluated ankle range of motion. Statistical analysis of data was conducted using independent and dependent t-tests (in significant level $P=0.05$)

Results Results showed that Theraband training and weight training had a significant effect on fall risk and ankle range of motion Theraband training group was significantly superior to the weight training group in dynamic balance ($P=0.001$), fall risk ($P=0.001$), ankle range of motion (left: $P=0.004$ and right: $P=0.001$). Also, Theraband training significantly impacted dynamic balance ($P=0.012$).

Conclusion According to the results, Theraband and weight training significantly improve the risk of falls and ankle range of motion in active elderly women. In addition, Theraband training influences dynamic balance positively. In conclusion, Theraband training affects all three research variables more than weight training.

Keywords Resistance training, Dynamic balance, Fall risk, range of motion

Article Info:

Received: 06 Nov 2019

Accepted: 09 Oct 2020

Available Online: 21 Jan 2022

*** Corresponding Author:**

Hamid Tabatabaei, PhD.

Address: Department of Sports Pathology and Corrective Movements, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Tel: +98 (21) 5545043

E-Mail: tabatabaei.hamid@gmail.com

Extended Abstract

Introduction

One of the major concerns in the elderly is unintentional falls. Serious injuries following a fall include soft tissue damage, fractures of the femur, vertebrae, and limbs, and intracerebral hemorrhage that require immediate medical attention and, in some cases, can lead to death in the elderly. On the other hand, its substantial economic costs significantly affect the elderly family and the community. Also, sometimes the psychological effects of falling lead to performance limitations and decreased self-confidence. Fear of falling is referred to as a decrease in the patient's ability to maintain balance or low confidence in his ability to prevent falls. Muscle weakness, history of falls, balance disorders, decreased range of motion of the hip joint, knee and ankle joints, and female gender are some of the most common factors that lead to falls in the elderly.

Studies show that resistance training is an effective way to prevent loss of muscle mass and strength. Also, proper exercise, which regulates joint motion in full range, increases flexibility by 20 to 50 percent in men and women of all ages. This study aimed to investigate the effect of a six-week resistance training program on dynamic balance, fall risk, and ankle range of motion in active elderly women.

2. Materials and Methods

The present study was a quasi-experimental study with pretest and posttest. The study participants were 30 active elderly women (64.79 ± 3.33) in Tehran City who were selected by convenience sampling method. Having at least two years of sports experience was one of the criteria for entering the study. The samples were randomly divided into two groups Theraband and weight training. The pretest was performed by Y balance test, Timed Up and Go test (TUG), and range of motion tests of dorsiflexion and plantar flexion. The subjects attended the gym simultaneously for six weeks and three sessions per week and performed a joint training program and a separate training protocol for their training group. After six weeks, pretests were retaken as posttests. Data analysis at a significance level less than or equal to 0.05 was done using SPSS software v. 23.

Results

Due to the normality of the data, which was determined by the Shapiro-Wilk test, paired t-test was used for comparison within-group, and an independent t-test was used for comparison between groups. The results of the present study showed that six weeks of theraband and weight training program has a significant effect on reducing the risk of falls and increasing the range of motion of the ankle among active elderly women and the theraband training group has a considerable advantage compared to weight. Theraband exercises also significantly affected the dynamic balance of the elderly. The present study's findings show the importance of resistance training in increasing dynamic balance, reducing the risk of falls, and increasing the range of motion of the ankle of active elderly.

Dissection

To prevent the elderly from falling, it is necessary to create special conditions to stimulate the sensory information received from the atrial, visual, and sensory-motor organs to activate the antigravity muscles and to provoke balance organs of the body. Exercise or physical activity is a significant way to increase the mobility of antigravity muscles.

One of the reasons for improving balance as a result of resistance training is to increase the muscle strength of the lower limbs after participating in resistance training, which is the main reason for increasing strength in the first few weeks of strength training, adaptation in the nervous system. Studies have shown a direct relationship between the reduced range of motion of joints and falls.

Decreased range of motion results in stiffening of the musculotendon unit and tissues around the limb's joints, which increases the risk of falls by affecting the dynamics of the limb while walking. It seems that improving the accuracy of proprioception sense of the ankle can lead to an accurate and timely diagnosis of perturbations applied to the body and can, control the center of gravity fluctuations more effectively, and cause a significant reduction in postural sway indices in the elderly by adequately adjusting the number of muscle contractions around the ankle.

From the above research, it can be concluded that training with theraband and weights may be a suitable tool to reduce the risk of falls and increase the ankle's range of motion in the elderly. Theraband exercises seem to improve the dynamic balance of the elderly. Also, the positive effect of theraband in the three variables under study is more than weight training.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

In the implementation of the research, ethical considerations have been considered in accordance with the instructions of the [Shahid Beheshti University](#) Ethics Committee, and the code of ethics has been received under the number: IR.SUB.REC.1400.23.4.

Funding

This article is taken from the thesis of Fateme Hasanzadeh under the guidance of Hamid Tabatabai in the Department of Sports Pathology and Corrective Movements of [Islamic Azad University, Tehran South Branch](#).

Authors' contributions

All authors contributed equally in preparing all parts of the research.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.



مقاله پژوهشی

تأثیر دو روش تمرینی مقاومتی بر تعادل پویا، خطر سقوط و دامنه حرکتی میچ پا در زنان سالمند فعال

فاطمه حسن‌زاده^۱، حمید طباطبائی^۱

۱. گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.



Citation Hasanzadeh F & Tabatabaei H. [The Effect of two resistance training methods on dynamic balance, fall risk and ankle range of motion in active elderly women (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2022; 10(6):1314-1325. <https://doi.org/10.32598/SJRM.10.6.19>

doi <https://doi.org/10.32598/SJRM.10.6.19>

چکیده



زمینه و هدف: امروزه عدم تعادل از رایج‌ترین مشکلات سالمندان است که موجب آسیب، ناتوانی و کاهش استقلال سالمندان می‌شود. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر دو روش تمرینی مقاومتی بر تعادل پویا، خطر سقوط و دامنه حرکتی میچ پا در زنان سالمند فعال انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه که از نوع نیمه‌تجربی بود با شرکت سی زن سالمند فعال (۳۳/۳±۷۹/۶۴) در شهر تهران انجام شد. نمونه‌ها به صورت تصادفی در دو گروه تمرین با تریابند و وزنه تقسیم شدند. تعادل پویا توسط آزمون ۷، خطر سقوط توسط آزمون زمان برخاستن و رفتن و دامنه حرکتی میچ پا توسط گونیامتر مورد ارزیابی قرار گرفت. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از آزمون تی مستقل و همبسته (در سطح معناداری $P=0/05$) انجام شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد تمرینات تریابند و وزنه بر خطر سقوط و دامنه حرکتی میچ پا تأثیر معناداری داشت. گروه تمرین با تریابند نسبت به گروه تمرین با وزنه در تعادل پویا ($P=0/001$)، خطر سقوط ($P=0/001$) و دامنه حرکتی میچ پای چپ ($P=0/004$) و راست ($P=0/001$) برتری معناداری داشت. همچنین تمرینات تریابند بر تعادل پویا ($P=0/012$) تأثیر معنادارتری داشت.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد تمرینات تریابند و وزنه می‌تواند بر تعادل، خطر سقوط و دامنه حرکتی میچ پا در زنان سالمند فعال تأثیر مثبت بگذارد. همچنین تمرینات با تریابند بر تعادل پویا تأثیر مثبت بیشتری دارد. احتمالاً تمرینات در هر سه متغیر تحقیق نسبت به وزنه تأثیر بیشتری دارد.

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۵ آبان ۱۳۹۸

تاریخ پذیرش: ۱۸ مهر ۱۳۹۹

تاریخ انتشار: ۰۱ بهمن ۱۴۰۰

کلیدواژه‌ها:

تمرینات مقاومتی، تعادل پویا، خطر سقوط، دامنه حرکتی

* نویسنده مسئول:

دکتر حمید طباطبائی

نشانی: تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی.

تلفن: ۱۰۱۳۰۳۴ (۹۳۵) +۹۸

رایانامه: tabatabaei.hamid@gmail.com

مقدمه

این تمرینات نیازمند استفاده از استراتژی گام برداشتن هستند. موقعیت سطح اتکا همواره در حال تغییر است. بنابراین با هر حرکتی فرد وادار به تنظیم مرکز ثقل خود می‌شود [۱۱].

سارکوپنیا^۵ سندرم شناخته‌شده‌ای در سراسر جهان است که متناسب با افزایش سن و پیری در بدن به وجود می‌آید و به تحلیل و تخریب توده عضلانی، کاهش چشمگیر حجم و اندازه عضله اسکلتی و از دست دادن قدرت، کاهش کیفیت زندگی و در نهایت مرگ منجر می‌شود [۱۲]. یکی از شیوه‌های مؤثر برای جلوگیری از این سندرم و یا به تأخیر انداختن آن اجرای تمرین‌های ورزشی از نوع مقاومتی است [۱۳]. قدرت، استقامت، توان و سرعت همگی با استفاده از تمرین‌های مقاومتی^۶ بدون کاهش انعطاف‌پذیری افزایش می‌یابند، مشروط بر آنکه اصول اضافه‌بار و پیشرفت تدریجی به‌طور مؤثری به کار گرفته شود [۱۴]. تمرینات مقاومتی با تراباند و دمبل می‌توانند به‌طور ایمن و با حداقل آسیب‌ها و دردهای عضلانی موجب بهبود قدرت و استقامت عضلانی، کاهش جرم توده چربی و افزایش جرم توده بدون چربی شوند [۱۵].

از دیگر علل اصلی زمین خوردن سالمندان، کاهش دامنه حرکتی مفاصل ران، زانو و مچ پا است که می‌تواند بر الگوی راه رفتن آن‌ها تأثیر بگذارد [۱۶]. حداکثر دامنه حرکتی مفصل ران و پلاتنار فلکشن مفصل مچ پا هنگام راه رفتن در سالمندان (چه افرادی که سابقه زمین خوردن داشته‌اند و چه افرادی که نداشته‌اند) کمتر از افراد جوان است [۱۷]. مطالعات نشان داده‌اند با استفاده از تمرینات ورزشی مناسب که حرکت مفصل را در دامنه کامل حرکت تنظیم می‌کند، انعطاف‌پذیری به میزان بیست الی پنجاه درصد در مردان و زنان در تمام سنین افزایش می‌یابد [۱۸]. برخی محققان از جمله ویکبرگ^۷ و همکاران، لیاو^۸ و همکاران، بومپا^۹ و همکاران و بیسر^{۱۰} و همکاران با بررسی تمرین مقاومتی بر ترکیب بدنی و قدرت عضلانی به این نتیجه رسیدند که تمرین مقاومتی می‌تواند سبب افزایش قدرت و جرم عضله و کاهش درصد چربی می‌شود [۱۹-۲۲]. لین^{۱۱} و همکاران، رحمان و همکاران و ناسیمنتو^{۱۲} به بررسی عوامل تعیین‌کننده تعادل در سالمندان پرداختند که نتایج حاصل از این بررسی‌ها ضعف عضلات چهارسر ران، افزایش سن، جنسیت زن، سابقه سقوط، اختلالات شنوایی، اختلالات بینایی، وجود هم‌زمان دو بیماری و کاهش قدرت را از عوامل خطر سقوط گزارش کردند. می‌توان اظهار کرد تعادل در مردان در مقایسه با زنان از وضعیت بهتری برخوردار است. این امر در نتایج تحقیقات لین و همکاران،

سقوط به‌عنوان رویدادی که منجر به زمین خوردن ناخواسته فرد می‌شود، یکی از دغدغه‌های مهم سالمندان است [۱]. غالباً از هر ده بار زمین خوردن در سالمندان یک مورد باعث آسیب جدی می‌شود و مشکلات جسمی، روانی، اجتماعی و هزینه‌های سنگینی به همراه خواهد داشت [۲]. آسیب‌های جدی متعاقب زمین خوردن شامل آسیب به بافت‌های نرم، شکستگی استخوان ران، مهربه‌ها، اندام‌ها و خونمردگی داخل مغز^۱ است که به اقدامات پزشکی فوری نیازمند است و در برخی موارد این آسیب‌ها می‌تواند منجر به مرگ سالمند شود [۳]. علاوه بر این موارد هزینه‌های هنگفت اقتصادی ناشی از این صدمات، خانواده سالمندان و جامعه را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد [۴]. گاهی صدمات ناشی از زمین خوردن فقط محدود به شکستگی‌ها و یا آسیب جزئی به بافت نرم می‌شود، اما اثرات روانی ناشی از آن گریبان‌گیر افراد می‌شود و به محدودیت عملکرد و کاهش اعتماد به نفس منجر می‌شود [۵]. ترس از زمین خوردن^۲ به‌عنوان کاهش اعتماد بیمار به توانایی‌اش در حفظ تعادل و یا اعتماد کم به توانایی خود در پیشگیری از افتادن اطلاق می‌شود [۶]. انجمن طب سالمندی آمریکا^۳ با انتشار مقاله‌ای با عنوان «راهنمای پیشگیری از زمین خوردن در سالمندان» در سال ۲۰۰۱ عنوان کرد تقریباً دوسوم زمین خوردن‌ها در سالمندان قابل پیش‌بینی است. طبق پژوهش انجام‌شده توسط این انجمن، شایع‌ترین عواملی که منجر به زمین خوردن شده، شامل ضعف عضلانی، سابقه زمین خوردن، کندی حرکت، اختلالات تعادلی، استفاده از وسایل کمک‌حرکتی، نقص بینایی، مشکلات مفصلی، افسردگی، مشکلات شناختی و سن بالای ۸۰ سال است [۷].

مطالعات حاکی از آن است که تعادل بزرگ‌ترین عامل افتادن افراد سالمند است و همبستگی بالایی بین کاهش تعادل و افتادن وجود دارد [۸]. تعادل، توانایی حفظ مرکز ثقل در محدوده سطح اتکاست که موجب اجرای عادی و هماهنگ فعالیت‌های عصبی-عضلانی می‌شود [۹]. اطلاعات درگیر در تعادل شامل اطلاعات بینایی، دهلیزی و حس پیکری^۴ است. دستگاه بینایی اطلاعاتی در مورد محیط اطراف و رابطه چشم‌ها نسبت به افق فراهم می‌کند. دستگاه دهلیزی اطلاعاتی در مورد سر و موقعیت بدن فراهم می‌کند و همچنین بازخوردهایی را از حرکت سطح اتکا فراهم می‌آورد. حس پیکری تمامی درون‌دادها را از پیرامون شامل حس عمقی، گیرنده‌های حرکتی و درد دربر می‌گیرد. توجه و شناخت نیز می‌توانند بر تعادل اثر بگذارند [۱۰]. تعادل پویا شامل حفظ مرکز ثقل بدن در داخل محدوده با ثبات بر روی یک سطح اتکا متحرک (پاها) به هنگام ایستادن بر روی سطح پایدار است.

5. Sarcopenia
6. Resistance training
7. Sanna Vikberg
8. Chun-De Liao
9. Bompa Tudor O
10. Mürsel Biçer
11. Lin
12. Marcelo de Maio Nascimento

1. Subdural hematoma
2. Fear of falling
3. American Geriatrics Society (AGS)
4. Vestibular System

نسبت به یکدیگر قرار دارند، صورت می‌گیرد. پس از مشخص شدن پای برتر آزمودنی‌ها، هر آزمودنی چهار بار شیوه اجرای آزمون را برای فراگیری روش اجرا با پای برتر تمرین می‌کند. پای برتر را در وضعیت ایستاده در مرکز ۷ قرار داده و با پای دیگر را تا آنجا که خطا نکند (پا از مرکز حرکت نکند، روی پای که عمل دستیابی را انجام می‌دهد تکیه نکند، نیفتد و دست‌ها از روی پهلو برداشته نشود) در راستای خط و مسیر مشخص شده به جلو می‌برد و سپس به حالت طبیعی در مرکز ۷ روی دو پا بازمی‌گردد. آزمودنی‌ها هنگام اجرای آزمون با پای برتر راست، آزمون را در خلاف جهت عقربه‌های ساعت و آزمودنی‌ها با پای برتر چپ، آزمون را در جهت عقربه‌های ساعت انجام دادند. فاصله قسمت متحرک تا مرکز، فاصله دستیابی آزمودنی محسوب می‌شود. آزمودنی‌ها در هر جهت سه بار پای خود را حرکت داده و در هر مرتبه برای ثبت اندازه یک ثانیه پای خود را نگه می‌دارند. بعد از هر حرکت به شروع بازگشته و پیش از حرکت بعدی، سه ثانیه در آن حالت باقی می‌مانند. تمامی حرکات در یک جهت قبل از اجرای جهت دیگر، تکمیل شد [۳۰]. طول واقعی پای افراد بر فاصله دستیابی آن‌ها اثرگذار است. بنابراین میانگین دستیابی به طول پای آزمودنی تقسیم و در عدد صد ضرب شد و فاصله دستیابی به‌عنوان درصدی از اندازه طول به‌دست‌آمده محاسبه شد. طول پا از خار خاصه قدامی فوقانی تا قوزک داخلی پا با متر نواری اندازه‌گیری شد. به این منظور آزمودنی در وضعیت خوابیده به پشت قرار گرفت؛ زانوها در وضعیت باز شده و مچ پاها پانزده سانتی‌متر از هم فاصله داشت [۳۱].

آزمون زمان برخاستن و رفتن

در مطالعه حاضر از آزمون زمان برخاستن و رفتن برای سنجش خطر سقوط استفاده شد. در مطالعه بیچوف^{۱۸} و همکاران، نقطه برش این آزمون برای تعیین وضعیت نرمال حرکتی در زنان سالمند کمتر از دوازده ثانیه عنوان شد. به طوری که سالمندانی که این آزمون را در مدت‌زمان بیشتر از دوازده ثانیه انجام دهند، نیازمند تجهیزات خاص پیشگیری از سقوط هستند [۳۲]. با اینکه این آزمون تک گزینه‌ای است، اما شامل بخش‌های نشستن روی صندلی، بلند شدن بدون کمک گرفتن از دسته صندلی، راه رفتن تا سه متر، چرخیدن و برگشتن و نشستن مجدد است که هر یک از این بخش‌ها جنبه‌های مختلفی از تعادل را می‌سنجد [۳۳]. برای هر آزمودنی سه بار آزمون زمان برخاستن و رفتن اندازه‌گیری و میانگین به عنوان زمان برخاستن و حرکت زمان‌دار ثبت شد.

اندازه‌گیری دامنه حرکتی مچ پا

برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی پلاتار فلکشن از آزمودنی خواسته شد بدون کفش و جوراب بر روی صندلی بنشیند.

18. Bischoff

گویماز^{۱۳} و همکاران نشان داده شده است [۲۶-۲۳]. نورسته و همکاران و های یونگ^{۱۴} و همکاران به این نتیجه رسیدند که قدرت عضلانی و دامنه حرکتی اندام تحتانی اهداف مناسبی برای جلوگیری از سقوط سالمندان است [۲۸، ۲۷].

افزایش سن، احتمال داشتن اختلال تعادل را افزایش می‌دهد که منجر به افزایش هزینه‌های زندگی، عوارض جسمانی، روانی و اجتماعی می‌شود. ورزش و فعالیت‌های بدنی یکی از روش‌های پیشگیری کننده و مؤثر در به تأخیر انداختن و درمان مشکلات ناشی از سالمندی است که در جبران کاهش توده و قدرت عضلانی، بهبود تعادل، افزایش انعطاف‌پذیری و اعتمادبه‌نفس در سالمندان مؤثر است [۲۹]. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر شش هفته برنامه تمرینی مقاومتی بر تعادل پویا، خطر سقوط و دامنه حرکتی مچ پا در زنان سالمند فعال انجام شد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع نیمه‌تجربی با انجام پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود. شرکت‌کنندگان آن ۳۰ زن سالمند فعال (سن 64.79 ± 3.33) در شهر تهران بودند که به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. در حال حاضر سازمان بهداشت جهانی^{۱۵} معیار استاندارد برای تعریف سن سالمندی ندارد، اما با نقطه برش شصت سال یا بالاتر برای مشخص کردن جمعیت سالمندان موافق است [۲۹].

قبل از شرکت در تمرینات از آزمودنی‌ها رضایت‌نامه کتبی گرفته شد. معیارهای ورود به تحقیق شامل زنان ورزشکار با حداقل دو سال سابقه ورزشی، سن بین ۶۰ الی ۶۵ سال، تمایل به شرکت در تحقیق، نداشتن سابقه آسیب یا عمل جراحی و شکستگی در اندام تحتانی و عدم اعتیاد بود. معیارهای خروج نیز سابقه دیابت، پوکی استخوان، مصرف طولانی داروی مؤثر بر سیستم عضلانی اسکلتی، عدم تمایل آزمودنی به شرکت در تمرین و عدم شرکت آزمودنی در دو جلسه تمرین متوالی یا سه جلسه تمرین غیرمتوالی بود. نمونه‌ها به‌صورت در دسترس تصادفی در دو گروه تمرینی تراباند و وزنه دسته‌بندی شدند. پیش‌آزمون با انجام آزمون تعادل^{۱۶}، آزمون زمان برخاستن و رفتن^{۱۷} و آزمون‌های ارزیابی دامنه حرکتی دورسی و پلاتار فلکشن انجام شد.

آزمون تعادل ۷

در آزمون ۷ اندازه‌گیری در سه جهت (قدامی، خلفی داخلی و خلفی خارجی) که به‌صورت ۷ و با زوایای ۱۳۵، ۱۳۵ و ۹۰ درجه

13. Élcio Alves Guimarães
14. Hae-yong
15. World Health Organization
16. Y Balance
17. Timed get up & go (TUG)

جدول ۱. خصوصیات توصیفی جمعیت شناختی (سن، وزن، قد، نمایه توده بدنی) آزمودنی‌ها در دو گروه

گروه	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی‌متر)	شاخص توده بدن
تراپاند	۶۵/۷۹±۳/۹۶۵	۷۱/۰۹±۱۱/۹۲	۱۵۸۷۰±۶/۹۶	۲۶/۳۷±۳/۵۵
وزنه	۶۲/۸۰±۳/۰۶۷	۷۰/۶۸±۱۳/۱۱	۱۶۰/۳۳±۵/۶۳	۲۶/۲۶±۵/۹۴

طب توانبخشی

تعدیل و اجرا شد. برای اجرای تمرینات و رعایت اصل اضافه‌بار در گروه تمرینی تراپاند از تراپاند به رنگ‌های بژ، سبز و مشکی و در گروه تمرینی دمبل‌های یک، دو و سه کیلوگرمی استفاده شد. علت انتخاب اولیه تراپاند رنگ بژ، حداقل مقاومت در باند کشی بود و در وزنه نیز پس از تطابق با مقاومت بژ، وزنه یک کیلوگرمی انتخاب شد. پس از تطابق با مقاومت‌های موردنظر، اضافه‌بار اعمال شد. مقاومت رنگ بژ، سبز و مشکی به ترتیب یک، دو و سه کیلوگرم است [۳۶]. هر حرکت با پانزده بار تکرار در سه ست و استراحت شصت ثانیه‌ای اجرا شد. در هفته اول و دوم از تراپاند بژ، هفته سوم و چهارم تراپاند سبز، هفته پنجم تراپاند مشکی و هفته ششم با هدف کاهش فشار تمرین مجدداً از تراپاند سبز استفاده شد. در گروه وزنه در هفته اول و دوم از دمبل یک کیلوگرمی، هفته سوم و چهارم دمبل دو کیلوگرمی، هفته پنجم دمبل سه کیلوگرمی و هفته ششم برای کاهش فشار تمرین، تمرینات با دمبل دو کیلوگرمی اجرا شد. پیش از اجرای آزمون نحوه صحیح اجرای حرکات برای آزمودنی‌ها توضیح داده شد. پس از شش هفته مجدداً آزمون‌های پیش آزمون به‌عنوان پس آزمون از نمونه‌ها گرفته شد [۳۵]. تجزیه و تحلیل اطلاعات در سطح معناداری کوچک‌تر یا مساوی ۰/۰۵ با استفاده از نسخه ۲۳ نرم‌افزار SPSS انجام شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف استاندارد مشخصات آزمودنی‌های دو گروه تراپاند و وزنه شامل سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی در جدول شماره ۱ ذکر شده است.

میچ پا در وضعیت آناتومیکی (صفر درجه) و زانو در زاویه سی‌الی‌چهل درجه فلکشن^{۱۹} عضله دو قلو یا گاستروکمیوس^{۲۰} به حالت شل قرار گرفت. مرکز گونیامتر بر روی پایین قوزک خارجی، بازوی ثابت موازی با محور طولی نازک نی و بازوی متحرک در خط میانی پنجمین استخوان متاتارسال^{۲۱} موازی با کف پا قرار گرفت. سپس از آزمودنی‌ها خواسته شد به‌صورت فعال حرکت پلانترفلکشن^{۲۲} را انجام دهند. به‌طور مشابه برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی دورسی فلکشن از آزمودنی خواسته شد به‌صورت فعال دورسی فلکشن را انجام دهد [۳۴]. برای هر پا، سه اندازه‌گیری انجام شد و میانگین به عنوان دامنه حرکتی پلانترفلکشن و دورسی فلکشن ثبت شد.

آزمودنی‌ها به مدت شش هفته، روزهای زوج ساعت ده صبح الی یازده در سالن ورزشی به‌صورت هم‌زمان حضور یافتند و برنامه تمرینی آن‌ها در هر جلسه سی دقیقه تمرین هوازی مشترک، بیست دقیقه پروتکل تمرینی مجزا برای هر گروه و ده دقیقه سرد کردن بود. پروتکل تمرینی این تحقیق بر اساس پروتکل تمرینی خدابخش و همکاران که در پژوهشی با عنوان «تأثیر هشت هفته تمرینات مقاومتی با تراپاند بر تعادل پویای فوتبالیست‌های جوان» انجام شده بود، اجرا شد [۳۵]. با توجه به جنسیت نمونه‌ها و گروه سنی، پروتکل

- 19. Flexion
- 20. Gastrocnemius muscle
- 21. Metatarsal
- 22. Plantar flexion

جدول ۲. نتایج آزمون تی همبسته در گروه تراپاند

متغیر	مرحله آزمون	میانگین±انحراف معیار	T	سطح معناداری
تعادل	پیش آزمون	۸۴/۸۵±۱۳/۵۱	-۲/۸۵	۰/۰۱۲
	پس آزمون	۹۱/۲۱±۶/۹۶		
خطر سقوط	پیش آزمون	۷/۹۱±۱/۲۴	۶/۳۲	۰/۰۰۱
	پس آزمون	۶/۴۵±۰/۵۲		
دامنه حرکتی میچ پای است	پیش آزمون	۲۰/۷۲±۱۶/۳۵	-۵/۰۵	۰/۰۰۱
	پس آزمون	۸۶/۹۳±۱۰/۸۴		
دامنه حرکتی میچ پای چپ	پیش آزمون	۶۷/۷۳±۱۵/۱۸	-۲/۵۲	-۱/۰۲۲
	پس آزمون	۱۰۰/۶۰±۱۳/۴۸		

طب توانبخشی

جدول ۳. نتایج آزمون تی همبسته در گروه وزنه

متغیر	مرحله آزمون	میانگین \pm انحراف معیار	T	سطح معناداری
تعادل	پیش آزمون	۸۲/۱۸ \pm ۱۰/۱۱	-۱/۰۵	۰/۳۰۰
	پس آزمون	۸۷/۶۳ \pm ۲۵/۸۰		
خطر سقوط	پیش آزمون	۶/۸۹ \pm ۰/۷۰	۴/۲۸	۰/۰۰۱
	پس آزمون	۶/۴۱ \pm ۱/۰۰		
دامنه حرکتی مچ پای راست	پیش آزمون	۸۲/۴۶ \pm ۱۴/۰۶	-۲/۵۲	۰/۰۱۷
	پس آزمون	۸۹/۲۰ \pm ۱۳/۷۸		
دامنه حرکتی مچ پای چپ	پیش آزمون	۷۹/۷۳ \pm ۱۲/۸۳	-۴/۴۹	۰/۰۰۱
	پس آزمون	۱۰۰/۴۶ \pm ۲۲/۹۹		

طب توانبخشی

بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد شش هفته برنامه تمرینی تراباند و وزنه بر کاهش خطر سقوط و افزایش دامنه حرکتی مچ پا در زنان سالمند فعال تأثیر معناداری دارد و گروه تمرینی تراباند نسبت به وزنه برتری معناداری دارد. تمرینات تراباند بر تعادل پویای سالمندان تأثیر معناداری داشت. یافته‌های تحقیق حاضر اهمیت تمرینات مقاومتی را بر افزایش تعادل پویا، کاهش خطر سقوط و افزایش دامنه حرکتی مچ پای سالمندان فعال نشان می‌دهد. نتایج این پژوهش با مطالعات شنبه‌ای و همکاران، کمالی و همکاران، زارعی و همکاران [۳۷-۳۹]، نورسته و همکاران [۲۷]، ویکبرگ و همکاران [۲۰]، های هونگ و همکاران [۲۸]، لیاو و همکاران [۲۸، ۲۷، ۲۱، ۲۰] همسو بود. برای جلوگیری از زمین افتادن و سقوط سالمندان لازم است تا با ایجاد شرایطی خاص، اطلاعات حسی دریافت‌شده از دستگاه‌های دهلیزی، بینایی و حسی حرکتی را تحریک کرد تا عضلات ضدجاذبه فعال و دستگاه‌های تعادل بدن تحریک شوند. یک راهکار بسیار مهم برای گسترش و افزایش تحرک عضلات ضدجاذبه، تمرین یا فعالیت‌های بدنی است [۴۰]. از دلایل بهبود تعادل در نتیجه تمرین مقاومتی

با توجه به نرمال بودن داده‌ها که با آزمون شاپیرو ویلک^{۲۳} مشخص شد، از آزمون تی همبسته^{۲۴} برای مقایسه درون گروهی استفاده شد که نتایج مربوط به آزمون تی همبسته در جداول شماره ۲ و ۳ برای گروه تمرین با تراباند و تمرین با وزنه ارائه شده است.

یافته‌های آماری نشان داد شش هفته برنامه تمرینی تراباند بر افزایش تعادل پویا و دامنه حرکتی مچ پا و کاهش خطر سقوط تأثیر معناداری داشت. همچنین تمرینات با وزنه در گروه تمرین با وزنه بر افزایش دامنه حرکتی و کاهش خطر سقوط تأثیر معناداری داشت، اما بر تعادل پویا تأثیر نداشت.

از آزمون تی مستقل نیز برای مقایسه نتایج آزمون بین گروهی استفاده شد که نتایج مربوط به آزمون تی مستقل در جدول شماره ۴ برای گروه تمرین با تراباند و تمرین با وزنه ارائه شده است. یافته‌های آماری نشان داد شش هفته برنامه تمرینی با تراباند بر افزایش تعادل پویا و دامنه حرکتی مچ پا و کاهش خطر سقوط تأثیر بیشتری نسبت به گروه تمرین با وزنه داشت.

23. Shapiro-Wilk Test
24. Paired-Sample T Test

جدول ۴. نتایج آزمون تی مستقل در دو گروه تراباند و وزنه

متغیر	تراباند		وزنه		T	Sig.
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون		
تعادل	۰/۰۰۱	۰/۵۱۵	۹۷/۲۵ \pm ۶۳/۸۰	۸۲/۱۰ \pm ۱۸/۱۱	۹۱/۹ \pm ۱۲/۹۶	۸۴/۱۳ \pm ۸۵/۵۱
خطر سقوط	۰/۰۰۱	۰/۱۴۹	۴۱/۰۰ \pm ۶/۱	۹۷/۱۵ \pm ۶۳/۸۰	۴۵/۵۲ \pm ۶/۰	۹۱/۲۴ \pm ۷/۱
پای راست	۰/۰۰۱	-۰/۳۱۰	۸۹/۱۳ \pm ۲۰/۷۵	۸۲/۱۴ \pm ۴۶/۰۶	۹۳/۸۴ \pm ۸۷/۱۰	۸۲/۱۰ \pm ۱۸/۱۱
پای چپ	۰/۰۰۴	۰/۰۱۳	۱۰۰/۱۴ \pm ۶۴/۹۹	۷۹/۱۲ \pm ۷۲/۸۳	۱۰۰/۱۳ \pm ۶۰/۴۸	۶۷/۱۵ \pm ۷۳/۱۸

طب توانبخشی

می‌گیرند که تأکید بر این موارد موجب بهبود وضعیت تعادل در سالمندان و جلوگیری از سقوط آن‌ها می‌شود. با توجه به مداخله با تمرینات تراباند و به دلیل اینکه حس وضعیت بیشتر به گیرنده‌های موجود در عضله و مفصل وابسته است، با تأثیرگذاری این تمرینات بر روی عضلات، به‌ویژه در حین حرکات فعال، نقش گیرنده‌های عضلانی مهم‌تر خواهد بود. هنگام کشیده شدن عضلات در چرخه‌های حرکتی، نرخ تحرک دوک عضلانی بیشتر از حالتی است که عضلات در طول کوتاه خود دارند و این امر ارتباط نزدیکی با دقت حس وضعیت مفصل و آگاهی از وضعیت مفاصل بدن دارد [۴۷]. نتایج پژوهش حاضر با تحقیق مینچن^{۲۶} و همکاران که نشان دادند تمرین مقاومتی با باند الاستیک بر بهبود توانایی عملکردی، افزایش سطح انعطاف‌پذیری و دامنه حرکتی مفاصل و عضلات تأثیر دارد و نیز باعث افزایش تعادل و راه رفتن سالمندان می‌شود، همسوست [۴۸].

نتیجه‌گیری

از پژوهش فوق چنین می‌توان نتیجه گرفت که تراباند و وزنه ممکن است ابزاری مناسب برای کاهش خطر سقوط و افزایش دامنه حرکتی مچ پا در سالمندان باشد. به نظر می‌رسد تمرینات تراباند بتواند تعادل پویای سالمندان را ارتقا دهد. همچنین تأثیر مثبت تراباند در سه متغیر مورد پژوهش بیش از تمرینات با وزنه است.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در اجرای پژوهش، ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق دانشگاه شهید بهشتی در نظر گرفته شده است با کد اخلاق به شماره IR.SUB.REC.1400.23.4 دریافت شده است.

حامی مالی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه خانم فاطمه حسن‌زاده با راهنمایی آقای دکتر حمید طباطبائی در گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب است.

مشارکت‌نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده‌سازی این مقاله مشارکت یکسان داشته‌اند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

می‌توان به افزایش قدرت عضلانی اندام تحتانی پس از شرکت در تمرینات مقاومتی اشاره کرد. علت اصلی افزایش قدرت در چند هفته اول تمرینات قدرتی، تطابق در سیستم عصبی است. افزایش قدرت ممکن است ناشی از فراخوانی هم‌زمان واحدهای حرکتی بیشتر برای عملی معین باشد که موجب تسهیل انقباض و افزایش توانایی عضله برای تولید نیرو می‌شود. چنین افزایش در الگوی فراخوانی واحدهای حرکتی، می‌تواند ناشی از توقف و یا کاهش تکان‌های بازدارنده باشد که اجازه فعال شدن هم‌زمان واحدهای حرکتی بیشتر را می‌دهد. مکانیسم‌های مهاری دستگاه عصبی عضلانی، مانند اندام‌های وتری گلژی برای جلوگیری از اعمال نیروی عضلانی بیش از حد تحمل استخوان‌ها و بافت‌های همبند از اهمیت زیادی برخوردار است. این کنترل تنش عضلانی همان مهار خودبه‌خودی است. هنگامی که تنش اعمال شده بر روی وترهای عضلانی و ساختمان‌های بافت همبند داخلی بیش از آستانه تحمل اندام وتری گلژی باشد، نورون‌های حرکتی آن عضله مهار می‌شود. این واکنش، مهار خودبه‌خودی نام دارد. تشکیلات مشبک ساقه مغز می‌توانند تکان‌های بازدارنده‌ای را شروع کنند و انتشار دهند. تمرین می‌تواند تکان‌های بازدارنده را به‌تدریج کاهش دهد و یا با آن مقابله کند و به عضله این اجازه را بدهد تا به سطح بالاتری از قدرت دست یابد. بنابراین افزایش قدرت ممکن است از طریق مهار عصبی به دست آید [۴۲، ۴۱]. همچنین پژوهش‌های صورت گرفته نشان داده‌اند بین کاهش دامنه حرکتی مفاصل و زمین خوردن ارتباط مستقیم وجود دارد. کاهش دامنه حرکتی پیامد سفت شدن واحد عضلانی تاندونی و بافت‌های اطراف مفاصل اندام است که با تأثیر گذاشتن بر روی دینامیک این اندام حین راه رفتن خطر سقوط را افزایش می‌دهد [۴۳]. به نظر می‌رسد بهبود دقت حس عمقی^{۲۵} مچ پا می‌تواند موجب تشخیص دقیق و به‌موقع اغتشاشات اعمال شده به بدن شود و با تنظیم مناسب انقباضات عضلانی در اطراف مچ پا میزان نوسانات مرکز ثقل را به شکل مؤثرتری کنترل کند و موجب کاهش معناداری در شاخص‌های نوسان پاسچر سالمندان شود [۴۴]. تفاوت دیده‌شده در مطالعه حاضر بین دو گروه تراباند و وزنه را شاید بتوان به هماهنگی و فعال‌سازی بیشتر واحدهای حرکتی و هم‌زمانی فراخوانی آن‌ها و افزایش فعالیت عصبی عضلانی بیشتر در آزمودنی‌های گروه تراباند نسبت به وزنه ارتباط داد [۴۵]. همچنین تمرینات مقاومتی با تراباند به دلیل انرژی ذخیره‌شده آن در مرحله رفت، باعث ایجاد سرعت بالاتر و همچنین تولید نیروی بیشتری در مرحله بازگشت می‌شود که از این نظر می‌تواند منجر به کاهش خطر سقوط و ارتقای کیفی و کمی فعالیت‌های عملکردی در نتیجه افزایش قدرت و هماهنگی بیشتر عضلانی شود [۴۶]. اختلال تعادل و راه رفتن در سالمندان موضوع بسیار مهمی است. خصوصیات مربوط به راه رفتن و ایستادن در افراد سالمند تحت تأثیر کنترل تعادل، قدرت عضلات پا، دامنه حرکتی مچ پا و در دسترس بودن اطلاعات حسی قرار

References

- [1] Curtin AJ. Prevention of falls in older adults. *Medicine and Health Rhode Island*. 2005; 88(1):22-5. [PMID]
- [2] Hawk C, Hyland JK, Rupert R, Colonvega M, Hall S. Assessment of balance and risk for falls in a sample of community dwelling adults aged 65 and older. *Chiropractic & osteopathy*. 2006; 14:3. [DOI:10.1186/1746-1340-14-3] [PMID] [PMCID]
- [3] Matsumura BA, Ambrose AF. Balance in the elderly. *Clinics in geriatric medicine*. 2006; 22(2):395-412. [DOI:10.1016/j.cger.2005.12.007] [PMID]
- [4] Stevens JA, Olson S. Reducing falls and resulting hip fractures among older women. *Home Care Provider*. 2006; 5(4):134-41. [DOI:10.1067/mhc.2000.109232] [PMID]
- [5] Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age & Ageing*. 2006; 35(2):ii37-ii41. [DOI:10.1093/ageing/af084] [PMID]
- [6] Legters K. Fear of falling. *Physical Therapy*. 2002; 82(3):264-72. [DOI:10.1093/ptj/82.3.264] [PMID]
- [7] American geriatrics society, British geriatrics society, American academy of orthopedic surgeons panel on fall prevention. Guideline for the prevention of falls in older Persons. *Journal of the American geriatrics society*. 2001; 49:664-72. [DOI:10.1046/j.1532-5415.2001.49115.x]
- [8] Madureira MM, Takayama I, Galinaro AL, Caparbo VF, Costa RA, Pereira RM. Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: A randomized controlled trial. *Osteoporosis International*. 2007; 18(4):419-25. [DOI:10.1007/s00198-006-0252-5] [PMID] [PMCID]
- [9] Hrysonmallis C, Mclaughlin p, Goodman C. Balance and injury in elite Australian footballers. *International Journal of Sports Medicine*. 2007; 28(10):844-7. [DOI:10.1055/s-2007-964897] [PMID]
- [10] Page P, Frank C, Lardner R. Assessment and treatment of muscle imbalance. *The Janda approach*. Champaign: Human kinetics; 2010. [DOI:10.5040/9781718211445]
- [11] Prentic W. *Rehabilitation techniques for sports medicine and athletic training*. New York: McGraw Hill; 2006. [Link]
- [12] Vlietstra L, Hendrickx W, Waters DL. Exercise interventions in healthy older adults with sarcopenia: A systematic review and meta-analysis. *Australasian Journal on Ageing*. 2018; 37(3):169-83. [DOI:10.1111/ajag.12521] [PMID]
- [13] Kirchengast S, Huber J. Gender and age differences in lean soft tissue mass and sarcopenia among healthy elderly. *Anthropologischer Anzeiger*. 2009; 67(2):139-51. [DOI:10.1127/0003-5548/2009/0018] [PMID]
- [14] Martens R. Successful coaching. [R. Soheili, Persian trans.] Mashhad: behnashr; 2007. [Link]
- [15] Gholami M, sahehi N. [The effect of eight weeks of resistance training with dumbbell and theraband on the body composition and muscular strength in the middle-aged obese women: A clinical trial (Persian)]. *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences*. 2018; 17(9):829-42. [Link]
- [16] Nodehi Moghadam A, Akbari B, Bahar loui H, Jouhari S. [The effects of hip and ankle stretching on elderly balance (Persian)]. *Iranian Journal of Ageing*. 2012; 7(1):41-8. [Link]
- [17] Rodacki AL, Souzar RM, Ugriniwitsch C, Cirstopoliski F, Fowler NE. Transient effects of stretching exercises on gait parameters of elderly women. *Manual Therapy*. 2009; 14(2):167-72. [DOI:10.1016/j.math.2008.01.006] [PMID]
- [18] Hashemi Javaheri AA, Mohammad Rahimi N, Seyedahmadi M, Keavanlou F. [The effect of regular water based exercise on functional fitness and quality of life among older men (Persian)]. *International Journal of Basic Science in Medicine*. 2011; 3(4):67-78. [Link]
- [19] Bompá T, Buzzichelli C. *Periodization Training for sport*. Champaign: Human Kinetics; 2015. [Link]
- [20] Vikberg S, Sorlen N, Branden L, Johansson J, Nordstrom A, Hult A, et al. Effects of resistance training on functional strength and muscle mass in 70-year-old individuals with pre-sarcopenia: A randomized controlled trial. *Journal of The American Medical Directors Association*. 2019; 20(1):28-34. [DOI:10.1016/j.jamda.2018.09.011] [PMID]
- [21] Liao CD, Tsao JY, Huang SW, Ku JW, Hsiao DJ, Liou TH. Effects of elastic band exercise on lean mass and physical capacity in older women with sarcopenic obesity: A randomized controlled trial. *Scientific Reports*. 2018, 8(1):2317. [DOI:10.1038/s41598-018-20677-7] [PMID] [PMCID]
- [22] Bicer M, Ozdal M, Akcan F, Mendes B, Patlar S. Effect of strength training program with elastic band on strength parameters. *Journal of Biology of Exercise*. 2015; 11(2):111-22. [DOI:10.4127/jbe.2015.0095]
- [23] Lin HW, Bhattacharyya N. Balance disorders in the elderly: Epidemiology and functional impact. *Laryngoscope*. 2012; 122(8):1858-61. [DOI:10.1002/lary.23376] [PMID]
- [24] Rahman MS. Prevalence and risk factors of fear of falling among elderly: A review. *Medical Journal of Clinical Trials & Case Studies*. 2018; 2(6):1-6. [DOI:10.23880/MJCS-16000185]
- [25] Nascimento MM. An over view of fall risk factors, assessment measures and interventions in older adults. *Geriatrics Gerontology Aging*. 2018; 12(4):219-24. [DOI:10.5327/Z2447-211520181800047]
- [26] Guimarães ÉA, de Matos Boaventura C, Andrade MP, Graciano NR, Teodoro BV, Lima KR. Propensity for falls in elderly female and male practitioners of physical activities. *Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal*. 2018; 1-6. [DOI:10.17784/mtprehabjournal.2018.16.617]
- [27] Norasteh AA, Zarei H, Pour Mahmoodian P. [Investigating the role of muscle strength and rang of motion lower extremity in the elderly: A systematic review study (Persian)]. *Journal of Gerontology*. 2017; 2(1):76-89. [DOI:10.29252/joge.2.1.76]
- [28] Hae-yong S, Ji-hye H, Min-Ju K, Ah-yeon K, Yi-seul S, Su-jin K. Understanding the correlation between dorsiflexion range of motion and dynamic balance in elderly and young adults. *Physical Therapy Korea*. 2018; 25(2):22-29. [DOI:10.12674/ptk.2018.25.2.022]

- [29] Kim HK, Suzuki T, Saito K, Yoshida H, Kobayashi H, Kato H, et al. Effects of exercise and amino acid supplementation on body composition and physical function in community-dwelling elderly Japanese sarcopenic women: A randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2012; 60(1):16-23. [DOI:10.1111/j.1532-5415.2011.03776.x] [PMID]
- [30] Gribble PA, Hertel J, Plisky P. Using the star excursion balance test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: A literature and systematic review. *Journal of Athletic Training*. 2012; 47(3):339-57. [DOI:10.4085/1062-6050-47.3.08] [PMID] [PMCID]
- [31] Gorman PP, Butler RJ, Plisky PJ, Kiesel KB. Upper quarter Y balance test: Reliability and performance comparison between genders in active adults. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 2012; 26(11):3043-8. [DOI:10.1519/JSC.0b013e3182472fdb] [PMID]
- [32] Rezaie Eyvarigh M, Mohammadi F, Azimian J, Motallebi A. [The effect of a simple balance training program on fall prevention in the elderly women hospitalized in Razi psychiatric hospital, Tehran (Persian)]. *Iranian Journal of Rehabilitation Research in Nursing*. 2017; 3(4):43-9. [DOI:10.21859/ijrn-03046]
- [33] Pourmahmoudian P, Noraste AA, Daneshmandi H, Atrkar Roshan Z. [Functional balance assessment scales in elderly (Persian)]. *Iranian Journal of Ageing*. 2018; 13(2):132-53. [DOI:10.32598/sija.13.2.132]
- [34] Norkin CC, White DJ. *Measurement of joint motion united states of American*. Philadelphia: F.A. Davis; 2016. [Link]
- [35] Khodabakhshi M, Hashemi Javaheri A, Ebrahimi Atri A, Ebadi Fara M. [Effects of 8 weeks of resistance training with theraband on dynamic balance in young soccer players (Persian)]. *Journal of Sport Biomechanics*. 2016; 2(2):43-53. [Link]
- [36] Anderson LL, Anderson CH, Mortensen OS, Poulsen OM, Bjornlund IT, Zebis Mk. Muscle activation and perceived loading during rehabilitation exercise: Comparison of dumbbells and elastic resistance. *Physical Therapy*. 2010; 90(4):538-49. [DOI:10.2522/ptj.20090167] [PMID]
- [37] Shanbei F, Saleki M. [The comparison of the effect of eight weeks of Theraband exercises or using Kinesiotape on performance, balance and range of motion among the athletes with chronic ankle instability (Persian)]. *Journal of Isfahan Medical school*. 2018; 36(476):392-7. [DOI:10.22122/jims.v36i476.9492]
- [38] Marjani MA, Kamali A. [The effect of eight weeks pilates exercise on plantar flexor muscle strength and ankle range of motion in older women (Persian)]. *Journal of Sport Sciences & Educational Applied Researches Without Border*. 2017; 2(6):11-23. [Link]
- [39] Zareiy H, Norasteh A, Koohboomi M. [Effect of combined training (strength and stretching) on balance, risk of falling and quality of life in the elderly (Persian)]. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2017; 2(7):201-8. [DOI:10.22037/jrm.2017.110651.1433]
- [40] Sohbatihha M, Aslankhani MA, Farsi A. [The effect of Aquatic and Land Based exercises on static and dynamic balance of healthy male older people (Persian)]. *Iranian Journal of Agein*. 2011; 6(2):54-63. [Link]
- [41] Wikstrom EA, Power ME, Tillman MD. Dynamic stabilization time after isokinetic and functional fatigue. *Journal of Athletic Training*. 2004; 39(3):247. [PMID][PMCID]
- [42] Buchner MD, Cress ME, Lateur BJ, Esselman PC, Margherita AJ, Price R, et al. The effect of strength and endurance training on gait, balance, fall risk and health services use in community-living older adults. *The Journals of Gerontology, Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*. 1997; 52(4):M218-M24. [DOI:10.1093/gerona/52A.4.M218] [PMID]
- [43] Melzer I, Benjuya N, Kaplanski J, Alexander N. Association between ankle muscle strength and limit of stability in older adults. *Age and Ageing*. 2009; 38(1):119-23. [DOI:10.1093/ageing/afn249] [PMID] [PMCID]
- [44] Geigle PR, Cheek Jr WL, Gould ML, Hunt CH, Shafiq B. Aquatic physical therapy for balance: The interaction of somatosensory and hydrodynamic principles. *Journal of Aquatic Physical Therapy*. 1997; 5(1):4-10. [Link]
- [45] Delshad M, Ebrahim KH, Gholami M, Ghanbarian A. [The effect of resistance training on prevention of sarcopenia in women over 50 (Persian)]. *Journal of Sport Biosciences*. 2011; 3(8):123-39. [Link]
- [46] Moradi B, Shojaedin S, Hadadnazhad M. [Comparison of core stabilization, theraband resistance and combined training on functional endurance and postural control in male patients with multiple sclerosis (Persian)]. *Journal of Gorgan University of Medical Sciences*. 2016; 18(1):58-63. [Link]
- [47] Moharrami R, Shojaedin S, Sadegi H. [The effect of theraband training on position sense of internal and external rotator muscles in male athletes with shoulder impingement syndrome (Persian)]. *Archives of Rehabilitation (Journal of Rehabilitation)*. 2015; 16(2):228-33. [Link]
- [48] Chen KM, Li CH, Chang YH, Huang HT, Cheng YY. An elastic band exercise program for older adults using wheelchairs in Taiwan nursing homes: A cluster randomized trial. *International Journal of Nursing Studies*. 2014; 52(1):30-8. [DOI:10.1016/j.ijnurstu.2014.06.005] [PMID]

