Research Paper
The Effects of an Eight-week Cawthorne-Cooksey Training Program on Balance and Lower Limb Strength in the Elderly

Mohammad Javad Azimizadeh1, *Seyyed Mojtaba Tabatabai Asl2, Seyyed Hosein Hoseini2

1. Department of Sport Injuries and Corrective Exercise, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.

ABSTRACT

Objective: With age, the problems associated with loss of balance, followed by decreased muscle strength and physical function, increase. Therefore, the elderly are exposed to serious injuries. Therefore, the aim of the present study was to investigate the effect of Cawthorne Cooksey training on balance and lower limb strength in the elderly.

Method: Subjects including 24 elderly men and women participated in this study voluntarily and were divided into experimental groups (n=12) and control (n=12). The design of the present study was pre-test and post-test. Cawthorne Cooksey training were performed for eight weeks, three sessions per week and each session for 60 minutes. The main variables were balance and lower limb strength, and the leaf test was used to assess balance and the rise and fall test was used for lower limb strength. One-way covariance and dependent t-test in SPSS software version 26 were used to analyze the pre-test and post-test results and compare the groups.

Result: The results of this study showed that the balance in the experimental group had a significant improvement compared to the control group (P = 0.001). There was also a significant difference in lower limb strength in the experimental group compared to the control (P=0.002).

Conclusion: According to the findings of this study, these exercises positively affect balance and lower limb strength in the elderly. Due to the decline in physical function of the elderly, performing these exercises increases the level of physical function and quality of life of the elderly.

Extended Abstract

1. Introduction

Aging is a natural and fast process, i.e., achieved as a result of leaving behind childhood, adolescence, youth, as well as middle age. Aging is an undeniable aspect of life. Decreased birth rates, improved health status, and enhanced life expectancy have led to an increase in life expectancy and consequently an increase in the elderly or the phenomenon of aging, globally [1]. With the onset of old age, changes occur in balance-related physiological systems. The balance control system is a complex mechanism in which coordination between balance systems plays an important role [2]. Common problems in the elderly that occur as a result of aging or illness are loss of balance and postural control. With aging, physical changes or fluctuations increase; consequently, the odds of falling elevated in this population [3].
2. Methods

This was a quasi-experimental and applied study. The required study sample was selected from the elderly volunteers referring to the elderly centers of Mashhad City, Iran by the convenience sampling method. In total, 24 elderly men and women were divided into two groups of 12 individuals. Explanations on how to perform the exercises were provided by the researcher to the study subjects. Furthermore, after providing the informed consent form, the research subjects started the exercises. The Berg Balance Scale (BBS) was used to assess balance (internal validity: 0.98, external validity: 0.99), and the Timed Up and Go (TUG) test was used to evaluate lower limb strength (reliability: 0.99) in the study participants.

After performing the pretest measurements, the experimental group performed Cawthorne-Cooksey Training Program (CCTP) 3 times a week for 2 months. After 8 weeks of training, the study subjects were re-evaluated by the BBS and TUG test. The normality of the data was evaluated using the Kolmogorov-Smirnov test. Dependent Samples t-test was used to compare the differences between the pretest and posttest stages. Moreover, Analysis of Covariance (ANCOVA) was used to compare the differences between the research groups. The obtained data were analyzed in SPSS at the significance level of \( P < 0.05 \).

3. Results

The results of Shapiro–Wilk test confirmed the normality of the data concerning the variables of balance index and lower limb strength. The data respecting the demographic information and the effects of CCTP on balance and lower limb strength in the elderly are presented in Table 1. The anthropometric data of the study groups is provided in Table 1.

As per Table 1, in the pretest stage, there was no significant difference in the balance and lower limb strength index; thus, the study groups were homogeneous in this area. The ANCOVA data on the difference between the scores of these indicators in the posttest revealed a significant difference between the control and experimental groups in the balance and strength index of the lower limbs. Furthermore, the Dependent Samples t-test results indicated that the experimental group had a significant improvement in the balance and strength index of the lower limbs, compared to the pretest values \( P < 0.05 \).

4. Discussion and Conclusion

The present study investigated the effects of CCTP on balance and lower limb strength in the elderly. The obtained results indicated that CCTP was effective in improving balance and lower limb strength of the elderly in the experimental group, compared to the control group \( P < 0.05 \). Moreover, there was a significant difference in the pretest and posttest stages between the experimental groups on static and dynamic balance. Song et al. (2016) investigated the effects of trunk and neck stability exercises on balance among the elderly; accordingly, the related results reflected a significant increase in balance records [15].

Bratchman et al. (2015) conducted a study on the therapeutic effect of CCTP on balance development and fear of falling in the elderly. Another study positively assessed the effects of CCTP on improving balance and postural control, functional capacity, and quality of life in the elderly [16]. Abarghaei et al. (2018) investigated the effects of CCTP on balance and quality of life in the elderly with an age range of 60-80 years. They concluded that CCTP significantly affected balance and quality of life in the elderly due to complete involvement of the atrial and ocular systems [17], i.e., consistent with the present study findings.

Additionally, the findings of this study were in line with those of Farnada et al. (2016), Kamrani Faraz et al. (2016), and Mirzaeian et al. (2016) who reported the improvement of lower limb strength after exercise programs [18-20]. Zambar et al. (2015) explored the influence of CCTP on static and dynamic balance and the odds of falls in older women. In their study, they examined subjects were divid-

---

Table 1. The anthropometric data of the study groups

| Characteristic | Test Group (n=12) | Control Group (n=12) |
|---------------|------------------|-------------------|
| Age, y        | 65.53±2.05       | 67.12±1.63        |
| Height, cm    | 169.90±6.47      | 168.04±5.17       |
| Weight, kg    | 68.10±9.87       | 67.31±7.24        |
ed into two groups of routine treatment and CCTP. After the intervention, they found that in the CCTP group, static and dynamic balance, as well as the odds of falling, were significantly improved [21]. The dynamism of some exercise items also facilitates improving the lower limb strength of the research subjects. Furthermore, the BBS alone cannot express balance and strength; thus, the TUG test was used.

**Ethical Considerations**

**Compliance with ethical guidelines**

All ethical principles are considered in this article. The participants were informed about the purpose of the research and its implementation stages. They were also assured about the confidentiality of their information and were free to leave the study whenever they wished, and if desired, the research results would be available to them.

**Funding**

This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

**Authors’ contributions**

All authors equally contributed to preparing this article.

**Conflicts of interest**

The authors declared no conflict of interest.

**Acknowledgements**

The author would like to thank all staff of Mashhad Health Nursing Home for their help.
مقدمه
سالمندی یک فرایند طبیعی و سریع است که در اثر پشت سر گذاشتن دوران کودکی، نوجوانی، جوانی و سپس عبور از مرحله میانسالی حاصل می‌شود. افزایش عمر و متعاقباً افزایش جمعیت سالمندان و یا پدیده سالمندی در جهان شده است. با شروع سالمندی تغییراتی در سیستم‌های کنترل تعادل و بازتوانی در بدن حدوث می‌کند که این تغییرات ممکن است باعث افتادن و سقوط شود و باعث افزایش خطر آسیب‌های جسمانی و روانی شود.

در این مقاله، بررسی تأثیرات یافته‌هایی که در مطالعه‌هایی در این زمینه انجام شده‌اند و باعث کاهش تعادل و قدرت ورزشی سالمندان می‌شود. بهبود تعادل، کاهش احتمال سقوط و افزایش عملکرد جسمانی سالمندان به واسطه تمرینات آموزشی تعادل و قدرت ورزشی در بهبود کنترل و تعادل غیر قابل قبول زمانی می‌تواند به این تمرینات اشاره کند.

یافته‌ها
1. بررسی یافته‌هایی که در مطالعه‌هایی در این زمینه انجام شده‌اند و باعث کاهش تعادل و قدرت ورزشی سالمندان می‌شود. بهبود تعادل، کاهش احتمال سقوط و افزایش عملکرد جسمانی سالمندان به واسطه تمرینات آموزشی تعادل و قدرت ورزشی در بهبود کنترل و تعادل غیر قابل قبول زمانی می‌تواند به این تمرینات اشاره کند.

نتایج آزمون‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان داد که تعادل در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل بهبود معناداری داشته است. همچنین تفاوت معناداری در قدرت اندام تحتانی در گروه آزمایش نسبت به کنترل دیده شد.

کلیدواژه‌ها:
تعادل، اندام تحتانی، سالمندان، تمرینات کاوتورن کوکسی

اطلاعات مقاله:
1399:تاریخ دریافت 1399:تاریخ پذیرش 1400:تاریخ انتشار

مجله بیومکانیک ورزشی
بهار ۱۴۰۰، شماره ۷، صفحه ۷۱
اطلاعات اشتیاق در مسیر مثبت و سعی در تحقق اهداف کافی منجر به کاهش مخاطرات فیزیولوژیکی و بهبود تعادل و سلامتی می‌باشد. 

تأثیرات مختلف حریم‌ای، ازجمله تمرینات کاوتورن کوکسی به مدت ۲ هفته بر سلامتی و تعادل فرد بررسی شد که اختلالات که در این سیستم‌ها محسوب می‌شود، می‌تواند تأثیر منفی بر تعادل و حمله را داشته باشد و باعث تعلق ایجاد در سیستم‌های داخلی و اثرات ورودی بر تعادل شود.

میرمعزی و همکاران در تحقیقی به بررسی تأثیر تمرینات هوازی بر تعادل ایستا و پویا مردان سالم غیر فعال پرداختند. 

نتایج تحقیق نشان داد که تمرینات هوازی بر تعادل و حرکت سالمندان نقش مهمی ایفا می‌کند.

خواجه و همکاران در تحقیقی به بررسی تمرینات قدرتی و تعادلی بر عملکرد تعادل و کیفیت زندگی مردان سالمند با سابقه افتادن پرداختند. مطابق نتایج این تحقیق یک آزمایش تمرینی قدرتی و تعادلی می‌تواند بهبود تعادل و کاهش خطر افتادن سالمندان موجب نباشد. بهبود تعادل ایستا و پویا درآفرید مطمئن می‌باشد.

ظاهری و همکاران در تحقیقی به بررسی اثر تمرینات کاوتورن کوکسی بر تعادل و احتمال سقوط در سالمندان پرداختند. نتایج تحقیق بهبود قابل توجهی در تعادل و همچنین کاهش احتمال سقوط در سالمندان را نشان داد.

مانکو و همکاران در تحقیقی به بررسی تمرینات ثباتی فرانکل بر تعادل سالمندان پرداختند، نتایج تحقیق بهبود قابل توجهی در تعادل سالمندان را نشان داد.

تمرینی تحریک دهلیزی را روی راه رفتن زنان و مردان دارای سکته مغزی انجام دادند و دریافتند که تحریک سیستم دهلیزی به‌طور معناداری بر راه رفتن افراد داشت.

افراد در بیشتر فعالیت‌های بدنی خود از یک جهت یابی عمودی پاسکر نگهداری می‌کنند. جهت یابی پاسکر به معنای قدرت فرد در حفظ یک تناسب معقول بین دستگاه‌های بدن و نیز بین بدن و محیط برای اجرای یک تکلیف است. افراد در جریان یک جهت یابی عمودی از چندین واکنش حسی شامل مرکز ثقل (سیستم دهلیزی)، سطح حمایتی (سیستم حسی حرکتی) و ارتباط بدن با اشیا، افراد و محیط اطراف (سیستم بینایی) استفاده می‌کنند.

مطالعات نشان داده که تغییرات سنی در زمینه کنترل پاسکر به سیستم‌های تشابه پذیر و تغییرات آن را وضوح می‌دهد. تحقیقات اخیر نیز هر یک از فعالیت‌های مکمل‌کننده تمرینات معناداری را دارند. افراد در بیشتر فعالیت‌ها به سیستم‌های تمرینی کاوتورن کوکسی بر تعادل و کیفیت زندگی ماندگار می‌باشند.
شماره 1، دوره 14، بهار 1379

بهار

بهار

شده، فرد در حالت نشسته با شنیدن فرمان رو حرکت کرده و زمان از آغاز تا پایان حرکت محاسبه شد.

آزمودنی‌ها باید در سریع‌ترین حالت ممکن و بدون دویدن این آزمون انجام می‌دادند. آزمون یادشده سه مرتبه با فاصله استراحت سه دقیقه بین هر بار اجرای آزمون انجام می‌شود. مراحل انجام

1. بلند شدن از روی صندلی
2. چرخیدن دور مانع
3. کردن مسیر سه متری مشخص شده
4. چرخیدن دور صندلی و
5. برگشت مسیر سه متری در مرحله، نشستن روی صندلی. مدت زمانی که آزمودنی بتواند این آزمون را اجرا کند به عنوان امتیاز وی محسوب می‌شود.

پس از اندازه‌گیری‌های پیش آزمون، افراد گروه آزمایش، سه جلسه در هفته و به مدت دو ماه به انجام تمرینات کاوتورن کوکسی. بعد از هشت هفته تمرین، افراد

1. از مفصل شانه حرکت چرخشی انجام دهید.
2. شانه‌هایتان را به سمت چپ و راست پرتاب کنید
3. چرخش شانه‌هایتان روی زمین و برداشتن آن و بردن آن روی زمین (در تمام مدت یاد باید به شی فکری کنید).

نتایج آزمون نرمالیتی شاپیرو ویلک، نرمال بودن داده‌ها را در متغیرهای شاخص تعادل و قدرت اندام تحتانی تأیید کرد.

نتایج آزمون تی هم‌بسته و کوواریانس در رابطه با تأثیر تمرین‌های کاوتورن کوکسی بر تعادل و قدرت اندام تحتانی سالمندان در نشان داده شده است.

همان‌گونه که در جدول شماره 3 مشاهده می‌شود، در مرحله پیش‌آزمون تفاوت‌های معنی‌داری در شاخص تعادل و قدرت اندام تحتانی تأیید کرد. در جدول شماره 2 و نتایج آزمون‌های فرض‌های جمعیتی در رابطه با تأثیر تمرینات کاوتورن کوکسی بر تعادل و قدرت اندام تحتانی سالمندان مجدول شماره 2 نشان داده شده است.

نتایج آزمون نرمالیتی شاپیرو ویلک، نرمال بودن داده‌ها را در متغیرهای شاخص تعادل و قدرت اندام تحتانی تأیید کرد.

نتایج آزمون تی هم‌بسته و کوواریانس در رابطه با تأثیر تمرین‌های کاوتورن کوکسی بر تعادل و قدرت اندام تحتانی سالمندان در نشان داده شده است.

نتایج آزمون نرمالیتی شاپیرو ویلک، نرمال بودن داده‌ها را در متغیرهای شاخص تعادل و قدرت اندام تحتانی تأیید کرد.

نتایج آزمون تی هم‌بسته و کوواریانس در رابطه با تأثیر تمرین‌های کاوتورن کوکسی بر تعادل و قدرت اندام تحتانی سالمندان در نشان داده شده است.

نتایج آزمون نرمالیتی شاپیرو ویلک، نرمال بودن داده‌ها را در متغیرهای شاخص تعادل و قدرت اندام تحتانی تأیید کرد.

نتایج آزمون تی هم‌بسته و کوواریانس در رابطه با تأثیر تمرین‌های کاوتورن کوکسی بر تعادل و قدرت اندام تحتانی سالمندان در نشان داده شده است.
مقیاس تعادلی برگ بر کاهش احتمال سقوط اثرگذار است و این زمینه، نتایج پژوهش ریبریو و همکاران نشان داد نمره‌های یک طرفی، به دلیل آزمون برگ به تنهایی نمی‌تواند بیانگر محضی و همکاران، در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که تمرین، احتمال بهبود در قدرت اندام تحتانی آزمودنی‌ها را کاراکتر کوکسی انجام داد. در این مطالعه، آزمودنی‌ها به دو گروه درمان معمول تعادل ایستا و پویا و گروه کاراکتر کوکسی و درمان تمرین شدند.

پیشنهاد
هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تأثیر تمرینات کاوتورن کوکسی بر توان و قدرت اندام تحتانی سالمندان بود. تحقیق معنادار مقدار بالا که تمرینات کاوتورن کوکسی در بهبود توان و قدرت اندام تحتانی سالمندان در گروه آزمایشی متفاوت است با گروه کنترل مؤثر است (P<0.05) و در مقایسه پیش آزمون و پس آزمون گروه آزمایشی، توان و قدرت تحتانی کاهش یافت.

جدول 1: تحلیل نتایج انسی ارتوینگولاری در سالمندان تمرین و کنترل

| متغیر | میانگین | مقیاس تعادلی استادتاره | سن (سال) |
|-------|---------|-------------------------|-----------|
| کروی | 0.23 | 30/62 | 78/45 |
| میانگین | 0.27 | 30/62 | 78/45 |
| دلتا | 0.04 | 30/62 | 78/45 |
| پیش آزمون | 0.23 | 30/62 | 78/45 |
| سالمندان | 0.23 | 30/62 | 78/45 |
| پس آزمون | 0.23 | 30/62 | 78/45 |

مجله بیومکانیک ورزشی

محمدرضا امیری و همکاران، تاثیر تمرینات کاوتورن کوکسی بر تعادل و قدرت تحتانی سالمندان، مجله بیومکانیک ورزشی، شماره 12، تیره 1399.
یک دوره تمرینات مبتنی بر پسکور تداخل فازهای ایجام موفقیت آمیز تعلیم حرکات ضروری است.

بر اساس کوه سیستمی، نتایج نشان داد که افزایش ظرفیت لغزش منجر به بهبود تعادل افراد سالمند می‌گردد.

توانایی افراد در حفظ تعادل تقریباً برابر است با صحت و سلامت متابولیک توده‌ها و معیارهای متابولیک در افراد به علت بالا رفتن سن و کاهش عملکرد سیستم دهلیزی.

بر اساس این نتایج، تمرینات بیشتر به مواردی مربوط می‌شود که توسط مسئولین و همکاران به صورت منظم انجام داده شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاقی و پژوهش

بیان‌گر اخلاقی: همکاران ما از محبت و عطایه شده‌اند. درک کرده‌اند که به خاطر واقعه‌های فاده کننده، همچنین افرادی که به خاطر این تجربه‌ها شدیدتر شده‌اند و کسانی که به خاطر این تجربه‌ها بهبود نشان داده‌اند.

ملاحظات مالی

پیروی از اصول اخلاقی و پژوهش

بیان‌گر اخلاقی: همکاران ما از محبت و عطایه شده‌اند. درک کرده‌اند که به خاطر واقعه‌های فاده کننده، همچنین افرادی که به خاطر این تجربه‌ها شدیدتر شده‌اند و کسانی که به خاطر این تجربه‌ها بهبود نشان داده‌اند.
پژوهشگران این مطالعه وظیفه خود می‌دانند از مسئولین محترم آسیب‌پذیران سالمندان سلامت شهر مشهد و سالمندانی که در این پژوهش به عنوان آزمون‌های زحمت‌کردن و پیش‌ترین همکاریهای ارائه‌شده، کمال تشکر و سپاس‌گزاری را اطلاعه باشند
Reference

[1] Naeimikia M, Arab Ameri E, Ashayeri H, Hammayat Tabal R, Azma K. The effect of external focus of attention instruction during walking training on old women’s gait kinematic parameters. J Mot Learn Mov. 2011; 3(2):137-53. https://jmlm.ut.ac.ir/article_24642_6123ce66011e14fbc26276c7b0473e8.pdf?lang=en

[2] Goudarz M, Foroughan M, Makarem A, Rashedi V. Relationship between social support and subjective well-being in older adults. Iran J Ageing. 2015; 10(3):110-9. https://salmandj.uswr.ac.ir/browse.php?id=9538&islc_lang=en

[3] Farsi A, Ashayeri H, Mohammadzadeh S. The effect of six weeks balance training program on kinematic of walking in women elderly people. Iran J Ageing. 2015; 9(4):278-87. http://salmandj.uswr.ac.ir/browse.php?id=685&sid=1&slc_lang=en

[4] Beyranvand R. A survey on relationship between postural sway parameters and balance recovery strategies in older people. Daneshvar Med. 2016; 23(123):21-30. https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=505831

[5] Choi W, Joo Y, Lee S. Pilates exercise focused on angle movements for improving gait ability in older women. J Women Aging. 2021; 33(1):30-40. DOI:10.1080/08952841.2019.1618129 [PMID] [PMCID]

[6] Mirmoezzi M, Amini M, Khledan A, Khorshidi D. Effect of 8-week of selected aerobic exercise on static and dynamic balance in healthy elderly inactive men. Iran J Ageing. 2016; 11(1):202-9. DOI:10.21859/sija-1101202

[7] Khajavi D, Farokhi A, Jaberi Moghadam AK, Kazemnejad A. Effect of a strength and balance training program on balance and quality of life in older male adults with fear of fall. Iran J Ageing. 2016; 11(2):270-9. DOI:10.21859/sija-1102270

[8] Khurana N, Gaur DK, Linjaha S. Effect of Cawthorne and Cooksey exercises on balance in elderly and risk of fall. Indian J Gerontol. 2015; 29(4):398-406. https://web.b.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrn=09714189&AN=11072065&

[9] Mairko G, Pieniazek M, Tim S, Jekielek M. The effect of Frankel’s stabilization exercises and stabilometric platform in the balance in elderly patients: A randomized clinical trial. Medicina. 2019; 55(9):583. [PMID] DOI:10.3390/medicina55090583 [PMID] [PMCID]

[10] Nam KW, Go J, Yang YP. Effects of a vestibular stimulation training program on the gait of chronic stroke patients. Korean Soc Phys Med. 2019; 14(1):35-41. [DOI:10.13066/kspm.2019.14.1.35]

[11] Kiyani P, Farahpour N. Evaluation of performance of the vestibular proprioception and vision systems on postural control of old men. Iran J Ageing. 2015; 10(3):44-53. https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=580067

[12] Kashani VO, Zarifkar M, Alininghpoor Z. Determining validity and reliability of the Persian version of Activities-specific Balance Confidence Scale for elderly. Koomesh. 2018; 20(4):705-12. http://koomeshjournal.seums.ac.ir/article-1-3728-en.html

[13] Feshki F, Banaei Far A, Kasparast M. The effects of a 6-week selected balance and Cawthorne-Cooksey exercises on static balance and mobility in female patients with multiple sclerosis. Med J. 2020; 10(3):169-76. [DOI:10.32598/ptj.10.3.440.1]

[14] Asadi Samani Z, Rahnama N, Reisi J, Lenjan Nejadian S. Correlation between new activity-based balance index with accelerometer data and postural balance in elderly woman. Koomesh. 2020; 22(1):92-8. [DOI:10.29252/koomesh.22.1.92]

[15] Song GB, Park EC. Effects of neck and trunk stabilization exercise on balance in older adults. J Korean Physic Ther. 2016; 28(4):221-6. [DOI:10.18857/jkpt.2016.28.4.221]

[16] Brachman A, Marszałek W, Kamieniarz A, Michaliska J, Pawłowski M, Ałbas A, et al. The effects of exergaming training on balance in healthy elderly women-a pilot study. Int J Environ Res Public Health. 2021; 18(4):1412. [DOI:10.3390/ijerph18041412] [PMID] [PMCID]

[17] Abarghuei AF, Fadavi-Ghaffar M, Toosi S, Amini M, Salehi AR. Effect of cawthorne and cooksey exercises on balance and quality of life of 60 to 80 year-old individuals in Shiraz: A randomized clinical trial. Med J Islam Repub Iran. 2018; 23(4):32:74. [DOI:10.14196/mjiri.32.74] [PMID] [PMCID]

[18] Fernanda de Mattos, Neiva Leite, Arthur Pitta, Paulo Cesar Bauruch Bento. Effects of aquatic exercise on muscle strength and functional performance of individuals with osteoarthritis: A systematic review. Rev Bras Reumatol; 2016; 6(6):530-42. DOI:10.1016/j.rbre.2016.09.003 [PMID]

[19] Kamranifaraz N, letafatkar A, Javadiane N. The effect of a compound exercises in the water on muscle strength, flexibility, and quality of life of elderly women 60-70 years old in Tehran. Nursing J Vulnerable. 2017; 3(9):24-37. http://www.jbapums.ac.ir/article-1-751-en.html

[20] Mirzaein E, Kamenzade Y, Sokhangooey E. Effect of 8 weeks of water exercises on static and dynamic balance, walking, strength of the lower extremity of elderly women. Presented at: The first National Conference of Sports Science Research New Findings in the field of health, prevention, heroes and Tourism. 03 August 2017. Ahvaz; Shahid Chamran University of Ahvaz. https://www.en.symposia.org/CDL01

[21] Zambare PD, Soni N, Sharma P. Effect of Cawthorne and Cooksey exercise program on balance and likelihood of fall in older women. Indian J Physiother Occup Ther. 2015; 9(3):53. [DOI:10.9598/0973-5674.2015.00095.7]

[22] Ribeiro AD, Pereira JS. Balance improvement and reduction of likelihood of falls in older women after Cawthorne and Cooksey exercises. Brazil J Otorhinolaryngol. 2015; 71(1):38-46. [DOI:10.1016/S1808-8694(15)31283-0]

[23] Mahmoudi S, Heyrani A. The effect of 8 weeks of core stability and core stability, mindfulness exercises on the balance of older women in nursing centers of Kermanshah. J Motor Behav Sci. 2020; 3(3):247-56. http://www.jmbs.ir/article_118233.html?lang=en

[24] Jakponnah NN, Unson C, Chukwuurah QC. Correlates of strength and balance training exercises in older African American adults. Gerontologist. 2021; gnab016. [DOI:10.1093/geront/gnab016] [PMID]

[25] Gill TM, Pahor M, Guralnik JM, McDermott MM, King AC, Buford TW, LIFE Study Investigators, et al. Effect of structured physical activity on prevention of serious fall injuries in adults aged 70-89: Randomized clinical trial (LIFE Study). BMJ. 2016; 352:i245. [DOI:10.1136/bmj.i245] [PMID] [PMCID]

[26] Farsi A, Abdoli B, Baraz P. The effect of balance, strength and combined training on balance in elderly women. Salmend. 2015; 10(3):54-61. https://salmandj.uswr.ac.ir/article-1-726-en.html

[27] Behm DG, Muehlbauer T, Kibele A, Granacher U. Effects of strength training using unstable surfaces on strength, power and balance performance across the lifespan: A systematic review and meta-analysis. Sports Med. 2015; 45(12):1645-69. [DOI:10.1007/s40279-015-0384-x] [PMID] [PMCID]