Scientific Journal of
Rehabilitation Medicine

January and February 2023. Volume 11. Num 6

Research Paper

Effects of Eight Weeks of Dynamic Neuromuscular Stabilization Exercises on the Balance of Older Men

Hamed Safari[1], ***Vahid Zolaktaf**[1]

1. Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Exercise Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

Use your device to scan and read the article online

Citation Safari H & Zolaktaf V. [Effects of Eight Weeks of Dynamic Neuromuscular Stabilization Exercises on the Balance of Older Men (Persian)] Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2023; 11(6):978-987. https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.11.6.10

https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.11.6.10

CC BY NC

ABSTRACT

Background and Aims Ageing is associated with physical changes where balance impairment is one of important consequences. In this study, we aim to investigate the effect of an 8-week dynamic neuromuscular stabilization (DNS) program on the balance of older men.

Methods Thirty-six older men (age: 66.5±1.02 years, height: 171.8±1.17 cm, and weight: 75.4±2.16 kg) were purposefully selected based on the inclusion criteria. They were then paired based on the functional reach test score and randomly assigned to exercise (n=18) and control (n=18) groups. The pre-test and post-test assessments included the functional reach test and the Y balance test. The exercise group performed the DNS exercises for eight weeks (three sessions of one hour per week), while the control group performed their routine daily activities. The collected data were analyzed by repeated measures ANOVA in SPSS software.

Results There was a significant interaction effect of time and group on the scores of both functional reach test and Y balance test ($F_{(1,23)}$=12.17, P=0.002, η^2>0.35). From the pre-test to the post-test phase, there was a significant improvement in the exercise group, while no significant improvement was reported in the control group.

Conclusion The DNS program can affect the balance of older men. It is recommended to use these exercises to improve their balance.

Keywords Elderly, Dynamic Neuromuscular Stabilization, Balance.

Received: 17 May 2021
Accepted: 21 May 2021
Available Online: 21 Jan 2023

**** Corresponding Author:***
Vahid Zolaktaf, PhD.
Address: Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Exercise Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran.
Tel: +98 (933) 8684875
E-Mail: v.zolaktaf@spr.ui.ac.ir

Scientific Journal of
Rehabilitation Medicine

Extended Abstract

Introduction

According to the World Health Organization, aging is a biological reality with its own dynamics, and is beyond human control [1]. With the advancement of methods for the control of infectious diseases, the life expectancy has increased, led to increase of the elderly population, especially in developed countries. It is predicted that, by 2025, older people will make up 26% of the world population [2]. Aging involves progressive deterioration of the systems involved in balance such as musculoskeletal, visual, vestibular, and somatosensory systems, which can increase the risk of falling in older people [4]. Physical activity and exercise are among the modalities used to prevent, delay, or treat problems caused by the aging process. Dynamic Neuromuscular Stabilization (DNS) is a neuromuscular approach that study the development stages of the infant's motor system to diagnose and treat motor system disorders [6]. The major focus of DNS is on ideal posture, correct breathing patterns, and functional stability of joints [7]. This method used neuromuscular adjustment to correct static and dynamic posture. The movement patterns used in DNS are the same as the movements used by a one-year-old or younger babies whose neuro- musculoskeletal system is not yet fully formed. Therefore, it is assumed that they can be used as a model for the elderly with neuromusculoskeletal weaknesses. In this study, we aim to investigate whether eight weeks of DNS exercises can improve the balance of older men.

Materials and Methods

Participants were 36 men aged 60-75 years, who were selected based on the inclusion criteria (being healthy, non-athlete, ability to perform exercises, and consent to participate). They were paired based on the functional reach test score, and then randomly assigned to exercise (n=18) and control (n=18) groups. Five participants from the exercise group and 6 participants from the control group did not complete the study and were excluded from the data analysis. The static balance was measured by the functional reach test and the dynamic balance was measured by the Y balance test. The exercise group performed DNS exercises for 8 weeks (3 sessions of 60 minutes per week). Collected data were analyzed in SPSS software version 26. The normality of the data distribution and the homogeneity of variances were examined using the Shapiro-Wilk test and the Levene's test, respectively. Within- and between-group comparisons were done using repeated measures ANOVA. The significance level was set at 0.05.

Results

The analysis results showed the significant interaction effect of time and group on both static and dynamic balances ($F_{(1,23)}$=12.17, P=0.002, η^2>0.35). From the pre-test to the post-test phase, the exercise group showed a significant improvement compared to the control group.

Discussions

The results of our study regarding the improvement of balance in older adults are consistent with the results of other studies [9-17]. The motor development of babies in the first year and up to the stage of walking, is done genetically and automatically [7]. Kolar believes that the genetic occurrence of this movement development creates the best and most correct movement patterns; these patterns are developed over time from birth to one year old and are stored in the central nervous system [9]. With the increase of age, due to sedentary lifestyle and mobility limitation caused by living in apartments and industrial life, the complications of aging increase, and the movement patterns are done incorrectly or are forgotten sooner than expected. By using the DNS exercises, the forgotten or incorrect movement patterns can be restored in the elderly, and their balance can be improved which reduces the risk of falling. Since people in olde age suffer from neuromuscular weakness similar to the infancy period, DNS exercises can be suitable for them. In the elderly, postural deficits and incorrect breathing patterns are common. The DNS address both postural and breathing problems simultaneously. Another goal of DNS is to strengthen the trunk stability (by training the core muscles) which provides dynamic stability of the entire movement chain during functional movements. DNS can create physiological adaptations and, thus, can play an effective role in learning skills, recalling motor units, and improving muscle recruitment. Based on the motor development of a healthy baby, DNS exercises gradually move the person from lying down, side lying, sitting, and then standing, to bring the stability of the whole body. These exercises gradually move the body's center of gravity away from the ground and have a positive effect on static balance. Overall, it can be concluded that DNS exercises are effective in improving the balance of older men; therefore, it is recommended to use DNS to improve the balance of these people.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The ethical principles observed in the study included: obtaining the informed consent of the participants, observing the confidentiality of information, observing the right to withdraw from the study without any consequences, and obtaining the approval of the Research Ethics Committee of the Isfahan University of Medical Sciences. (Ethical Code: IR.UI.REC.1398.095).

Funding

This study was extracted from the MSc thesis of first author at Department of Sport Injuries and Corrective Exercises of the University of Isfahan.

Authors' contributions

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

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest

Acknowledgments

We are grateful to the dear elderly people who made it possible to carry out the research with their participation, and to the research and educational authorities of University of Isfahan and the Faculty of Sports Sciences.

طب توانبخشی

مقاله پژوهشی

تأثیر ۸ هفته تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا بر تعادل مردان سالمند

حامد صفری[۱]، *وحید ذوالاکتاف[۱]

۱. گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

Use your device to scan and read the article online

Citation Safari H & Zolaktaf V. [Effects of Eight Weeks of Dynamic Neuromuscular Stabilization Exercises on the Balance of Older Men (Persian)] Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2023; 11(6):978-987. https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.11.6.10

https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.11.6.10

CC BY

چکیده

مقدمه و اهداف سالمندی با تغییرات جسمانی همراه است و کاهش تعادل یکی از مهم‌ترین مشکلات این دوران است. هدف از این تحقیق، مطالعه تأثیر یک دوره ۸ هفته‌ای تمرین پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا بر تعادل مردان سالمند بود.

مواد و روش‌ها تعداد ۳۶ مرد سالمند (۱/۰۲±۶۶/۵ سال، ۱/۱۷±۱۷۱/۸ سانتی‌متر، و ۲/۱۶±۷۵/۴ کیلوگرم) به‌طور هدفمند و براساس معیارهای ورود، انتخاب شدند. سپس براساس آزمون دسترسی عملکردی به‌صورت تصادفی جفت‌شده، به دو گروه آزمایش و کنترل (۱۸ نفر) تقسیم شدند. پیش‌آزمون و پس‌آزمون شامل آزمون‌های دسترسی عملکردی و تعادل Y بود. گروه تمرینی، تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا را به‌مدت ۸ هفته و هر هفته، ۳ جلسه ۱ ساعته و گروه کنترل فعالیت‌های معمول روزانه خود را انجام دادند. داده‌ها با نسخه ۲۶ نرم‌افزار SPSS و با روش آزمون تحلیل واریانس برای اندازه‌گیری مکرر تحلیل شد.

یافته‌ها تحلیل آماری داده‌ها نشان داد در هر ۲ آزمون دسترسی عملکردی و آزمون تعادل Y یک اثر تعاملی معنادار میان ۲ عامل زمان و گروه وجود دارد ($F_{(1,33)}>12/17$، $P<0/002$، $\eta^2>0/35$). به این صورت که در فاصله پیش و پس‌آزمون گروه آزمایش دارای پیشرفت و گروه کنترل فاقد پیشرفت معنادار بوده است.

نتیجه‌گیری نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا بر تعادل تأثیر دارد. بنابراین توصیه می‌شود از این تمرینات برای افزایش تعادل در دوره سالمندی استفاده شود.

کلیدواژه‌ها سالمندان، پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا، تعادل.

تاریخ دریافت: ۲۷ اردیبهشت ۱۴۰۰

تاریخ پذیرش: ۳۱ اردیبهشت ۱۴۰۰

تاریخ انتشار: ۰۱ بهمن ۱۴۰۱

* **نویسنده مسئول:**

دکتر وحید ذوالاکتاف

نشانی: ایران، اصفهان، دانشگاه اصفهان، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی.

تلفن: ۸۶۸۴۸۷۵ (۹۳۳) ۹۸+

رایانامه: v.zolaktaf@spr.ui.ac.ir

مقدمه و اهداف

از دیدگاه سازمان بهداشت جهانی[1]، فرایند سالمندی یک واقعیت بیولوژیک، پویا و عمدتاً خارج از کنترل انسان است که با سن تقویمی ۶۰ سال آغاز می‌شود. امروزه تحولی بزرگ در جمعیت‌شناسی در سطح جهان در حال وقوع است. جمعیت سالمندان به‌علت بهبود وضعیت بهداشت، افزایش امید به زندگی و کاهش زاد و ولد رو به افزایش است [۱]. براساس آمار سازمان بهداشت جهانی، در سال ۲۰۰۲ حدود ۶۰۰ میلیون نفر (۱۰ درصد) از کل جمعیت جهان، سنی بالاتر از ۶۰ سال را داشته‌اند. پیش‌بینی می‌شود این آمار در سال ۲۰۵۰ به حدود ۲ میلیارد نفر (۲۰ درصد جمعیت جهان) برسد و برای اولین‌بار در تاریخ، جمعیت سالمندان بالای ۶۰ سال از جمعیت کودکان زیر ۱۴ سال بیشتر خواهد شد [۲]. پیش‌بینی می‌شود در ایران نیز جمعیت سالمندان در سال ۲۰۵۰ به بیش از ۲۶ میلیون نفر (حدود ۲۴ درصد جمعیت آن زمان) برسد. این آمار و ارقام نشان می‌دهد که باید به پدیده سالمندی توجه بیشتری داشت [۳].

انجام فعالیت‌های ارادی منوط به داشتن توانایی حفظ تعادل می‌باشد و باتوجه‌به علم بیومکانیک، تعادل توانایی حفظ مرکز ثقل بدن در سطح اتکا تعریف می‌شود. با ورود به دوره سالمندی، تغییراتی در عملکرد سیستم‌های اسکلتی‌عضلانی، بینایی، دهلیزی و حسی‌پیکری به‌عنوان سیستم‌های فیزیولوژیک درگیر در تعادل اتفاق می‌افتد و باعث کاهش توانایی سیستم فیزیولوژیک و کاهش تعادل می‌شود که زمین خوردن سالمندان یکی از عواقب آن است [۴].

زمین‌خوردن سالمندان علاوه‌بر آسیب‌های جسمانی و هزینه‌های بالایی که بر افراد و دولت تحمیل می‌کند، تبعات منفی مانند ترس از افتادن، کاهش اعتماد به نفس، محدودیت در تحرک و جابه‌جایی، افسردگی و کاهش استقلال در فعالیت‌های روزمره را به بار می‌آورد که خود می‌تواند موجب کاهش تمایل به انجام فعالیت‌های بدنی و اجتماعی شود [۵]. درنتیجه، مهم‌ترین برنامه‌ریزی بیشتر جوامع در جهت پیشگیری از زمین‌خوردن، کمک به حفظ تعادل در سالمندان و کاهش آسیب‌های جدی ناشی از آن می‌باشد و ضرورت برنامه‌های فعالیت بدنی که به‌طور اصولی بر بهبود تعادل در سالمندان مؤثر است، احساس می‌شود. براساس تحقیقات از میان روش‌های موجود، تمرینات ورزشی در پیشگیری از افتادن تأثیر قابل‌توجهی در سالمندان دارد [۶].

تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا[2]، یک رویکرد توانبخشی جدید و منحصربه‌فرد است که اهمیت اصول نوروفیزیولوژیکی[3] سیستم حرکتی را توضیح می‌دهد. تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا بر مبنای اصول کینزیولوژی تکاملی[4] است که مراحل تکامل دستگاه حرکتی نوزاد از تولد تا زمان شروع به راه‌رفتن مورد مطالعه قرار می‌گیرد. کلار معتقد است نوزاد در خلال رشد، حرکت بنیادین را در وضعیت‌های متفاوت تجربه می‌کند. در این فرایند، برای غلبه بر نیروی جاذبه، حفظ پاسچر و بهبود حرکت، نوزاد به همکاری نزدیک سیستم‌های عصبی و عضلانی نیاز دارد. الگوهای حرکتی که نوزاد سالم انجام می‌دهد به‌صورت ژنتیکی از قبل برنامه‌ریزی‌شده است و به‌صورت مرحله‌بندی‌شده اجرا می‌شود و در طول تکامل در سیستم اعصاب مرکزی[5] ذخیره می‌شود. بر مبنای رویکرد تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا، این الگوهای حرکتی در بزرگسالی از سیستم اعصاب مرکزی فراخوانی می‌شود. ممکن است الگوهای غیرعملکردی در نوزادی توسط کودک اتفاق بیفتد که تمام مراحل رشد را به‌درستی طی نکرده باشد و یا اینکه افراد در بزرگسالی این الگوهای حرکتی را بر اثر آسیب، استرس، عادت‌های پاسچر غلط با حرکات اشتباه جایگزین کنند. تکنیک‌ها و تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا، برنامه حرکتی ایده‌آل که بعد از دوره طفولیت دستخوش اشتباه و فراموشی شده را برای سیستم اعصاب مرکزی بازیابی می‌کند.

بیشترین تمرکز این برنامه حرکتی بر پاسچر ایده‌آل، الگوهای تنفس صحیح و ثبات عملکردی مفاصل است. فرآیند اصلاح حرکات با اصلاح اختلال‌های عصبی‌عضلانی آغاز می‌شود. در این رویکرد، اولین قدم در اصلاح حرکتی، ارزیابی و اصلاح الگوی تنفس فرد است، زیرا عضلات تنفسی نقش بسیار مهمی در ثبات‌بخشی پاسچرال ثابت و پویا دارند. پس از آن به اصلاح حرکات بنیادین عملکردی به‌ترتیب ظهور در نوزادی می‌پردازد. مهم‌ترین هدف تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا آن است که نیروهای عضلانی درون‌زا به‌طور متوازن بر قسمت‌های مختلف ستون مهره و سایر مفاصل توزیع شود [۷-۹].

در این پژوهش از روش تکنیک توانبخشی تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا استفاده شده است. این روش مدعی اصلاح پوسچر ایستا و پویا با تنظیمات عصبی‌عضلانی است. باتوجه‌به اینکه این الگوهای حرکتی مربوط به ۱ سالگی نوزادان می‌باشد که هنوز عضلات آن‌ها کامل شکل نگرفته است، می‌تواند به‌عنوان الگویی برای سالمندان که دارای ضعف عضلانی می‌باشند به‌کار گرفته شود.

هدف از این پژوهش، بررسی تأثیر ۸ هفته تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا بر تعادل سالمندان می‌باشد.

1. World Health Organization (WHO)
2. Dynamic Neuromuscular Stabilization (DNS)
3. Neurophysiological
4. Developmental Kinesiology (DK)
5. Central Nervous System (CNS)

مواد و روش‌ها

جامعه آماری این تحقیق شامل مردان سالمند شهر اصفهان می‌باشد. نمونه آماری تحقیق حاضر شامل ۳۶ نفر از مردان سالمند ۶۰ تا ۷۵ سال است که براساس معیارهای ورود تحقیق (مرد، سالم، غیرورزشکار، قادر به انجام حرکات ورزشی، داوطلب) به‌صورت هدفمند انتخاب شدند. براساس آزمون دسترسی عملکردی به‌صورت تصادفی جفت شدند و به ۲ گروه آزمایش (۱۸نفر) و کنترل (۱۸نفر) تقسیم شدند. ۵ نفر از شرکت‌کنندگان گروه آزمایش و ۶ نفر از مشارکت‌کنندگان گروه کنترل براساس معیارهای خروج از تحقیق (عدم‌تمایل برای ادامه همکاری، غیبت در بیش از یک‌سوم جلسات، عدم مراعات نظم جلسات تمرینی، و عدم‌مشارکت در پس‌آزمون) حذف شدند و درنهایت برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، اطلاعات ۲۵ نفر مورد بررسی قرار گرفت.

پس از انتخاب آزمودنی‌ها، فرم رضایت‌نامه و اطلاعات شخصی افراد تکمیل شد. در ابتدا قد و وزن آزمودنی‌ها اندازه‌گیری و همراه با تاریخ تولد آن‌ها ثبت شد. سپس تعادل ایستا و پویای سالمندان با روش‌های آزمون دسترسی عملکردی[6] و آزمون تعادل Y به‌عنوان پیش‌آزمون اندازه‌گیری شد. شرکت‌کنندگان گروه آزمایش ۳ جلسه در هفته به‌مدت حدود ۶۰ دقیقه در هر جلسه برای ۸ هفته تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا را انجام دادند. بعد از گذشت ۸ هفته از پیش‌آزمون، در هر ۲ گروه آزمایش و کنترل تحقیق پس‌آزمون به عمل آمد.

آزمون دسترسی عملکردی

این آزمون به‌عنوان ابزار غربالگری برای ارزیابی عملکردی تعادل افراد و خطر افتادن در افراد سالمند کاربرد دارد. آزمودنی از سمت برتر خود کنار دیوار می‌ایستد، پاها را به اندازه عرض شانه باز می کند و بازوی برتر را تا زاویه ۹۰ درجه بالا می‌آورد. سپس بدون اینکه پاهایش از زمین جدا شود یا کمرش خم شود و یا در بالا تنه چرخش داشته باشد، دستش را تا لحظه‌ای که قادر به حفظ تعادل است، به سمت جلو می‌برد. حداکثر تفاوت بین ۲ وضعیت گفته‌شده برحسب سانتی‌متر که ازطریق صفحه شطرنجی نصب‌شده روی دیوار و خط‌کش سنجیده می‌شود، به‌عنوان نتیجه آزمون درنظر گرفته می‌شود [۱۰].

آزمون تعادل Y

این آزمون برگرفته از آزمون تعادل ستاره است و یکی از روش‌های معتبر و پایا برای ارزیابی تعادل پویا می باشد. آزمودنی در مرکز جهات می‌ایستد و سپس بر روی پای غیربرتر قرار می‌گیرد و با پای برتر عمل دستیابی را انجام می‌دهد. آزمودنی با پنجه پا دورترین نقطه ممکن را در هریک از جهات تعیین‌شده تا آنجاکه مرتکب خطا نشود (پا از صفحه تلاقی ۳ جهت حرکت نکند، روی پایی که عمل دستیابی انجام می‌دهد تکیه نکند یا شخص نیفتد) لمس می‌کند. فاصله محل تماس تا مرکز، فاصله دستیابی می‌باشد که به سانتی‌متر اندازه‌گیری می‌شود و درنهایت میانگین آن‌ها محاسبه می‌شود. طول پا بر فاصله دستیابی آن‌ها اثرگذار می‌باشد. بنابراین میانگین فاصله دستیابی به طول پای هر آزمودنی تقسیم و در عدد ۱۰۰ ضرب و فاصله دستیابی به‌عنوان درصدی از اندازه طول به‌دست‌آمده محاسبه می‌شود. طول پا از خارخاصره‌ای قدامی فوقانی تا قوزک داخلی با متر نواری اندازه‌گیری شد [۱۱].

پروتکل تمرینی

هر جلسه تمرینی شامل ۳ مرحله، گرم کردن (۱۰ دقیقه)، تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا (۴۵ دقیقه) و سرد کردن (۵ دقیقه) بود. تمرینات از ۲۰ الگوی حرکتی تشکیل شده‌اند که شامل وضعیت‌های خوابیده به شکم، خوابیده به پشت، خوابیده به پهلو، چهار دست پا، نشستن مایل، نشستن، سه‌پایه، زانو زدن، حالت خرس، اسکات است. در ۴ جلسه اول تمرینات، هر جلسه ۵ الگوی بنیادین تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا جهت یادگیری پوزیشن‌ها و الگوی صحیح تنفس آموزش و تمرین داده شد. در هر پوزیشن ۱۰-۱۵ بار عمل دم و بازدم را در ۳ ست انجام دادند. در ۲ جلسه آخر، مراحل انتقال به پوزیشن‌ها برخواستن چک[7] تمرین شد. افراد هر تمرین را با ۱۰ تکرار و در ۳ ست انجام دادند. بین ست‌ها حدود ۳۰-۶۰ ثانیه استرحت داده می‌شد.

در اجرای تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا به اصل تفاوت فردی توجه ویژه‌ای می‌شود و افزایش بار تمرینی بر اساس توانایی فرد و اجرای صحیح الگوی تنفسی می‌باشد؛ بدین‌صورت که فرد ابتدا تمرین خواسته‌شده را براساس الگوی حرکتی انجام می‌دهد؛ سپس درصورت اجرای صحیح حرکت همراه با تنفس درست، به حرکت یک تکلیف دیگر اضافه می‌شود. مادامی‌که آزمودنی حرکت خواسته‌شده را با شدت موردنظر آزمون‌گر انجام ندهد و یا تنفس صحیح هنگام افزایش بار نداشته باشد، نمی‌تواند تمرین مرتبط با الگوی بعدی را انجام دهد. بنابراین برای تنوع و افزایش بار می‌توان پس از اینکه فرد توانست الگوهای حرکتی را به‌درستی انجام داد از وسایلی همچون دمبل، تراباند و غیره استفاده کند.

در تحقیق حاضر به‌منظور تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از نسخه ۲۶ نرم‌افزار SPSS استفاده شد. طبیعی‌بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک[8] و همگنی واریانس‌ها با استفاده از تست لون[9] بررسی و تأیید شد. تغییرات درون‌گروهی و بین‌گروهی و تعاملی با استفاده از تحلیل واریانس برای اندازه‌های مکرر، مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. سطح معناداری آزمون‌ها ($P<0/05$) درنظر گرفته شد.

6. Functional Reach Test
7. Czech Get Up
8. Shapiro-Wilk Test
9. Levene's Test

یافته‌ها

نتایج تحلیل داده‌های تحقیق در جدول شماره ۱ و تصاویر شماره ۱ و ۲ ارائه شده است. اطلاعات جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها مشاهده می‌شود.

تصاویر شماره ۱ و ۲ تغییرات ۲ گروه آزمایش و کنترل را به‌ترتیب در آزمون‌های دسترسی عملکردی و تعادل نشان می‌دهند. در تصویر شماره ۱، اثر تعاملی گروه در نوبت آزمون معنادار است ($F_{(1/23)}$=۱۲/۱۷, P=۰/۰۰۲, η^2=۰/۳۵). این یافته دلالت بر آن دارد که در طی دوره مداخله، حجم اثر ۱۰ یا میزان پیشرفت ۱۷ درصد در گروه آزمایش در مقایسه با حجم اثر ۱- درصد در گروه کنترل به‌طور معناداری بیشتر بوده است. تصویر شماره ۲ نیز اثر تعاملی معنادار مشابهی (حجم اثر ۹ درصد در برابر ۱- درصد) را برای آزمون تعادل نشان می‌دهد.

($F_{(1/23)}$=۱۲/۷۱، P=۰/۰۰۲, η^2=۰/۳۶)

بحث

هدف از این تحقیق، مطالعه تأثیر ۸ هفته تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا بر تعادل سالمندان بود. یافته‌های تحقیق نشان داد تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا بر هر ۲ نوع آزمون تعادلی Y و دسترسی عملکردی تأثیر مثبت دارد و موجب بهبود تعادل در سالمندان می‌شود.

در جست‌وجوی ادبیات تحقیق خود، پژوهشی که تأثیر تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا بر روی سالمندان را مطالعه کرده باشد، یافت نشد، اما در چندین پژوهش ازجمله مطالعات زمانی و همکاران، کریمی و همکاران، زمان و همکاران، کیم و همکاران، سان و همکاران اثر تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا بر تعادل بیماران و افراد غیرسالمند مطالعه شده است. این پژوهشگران همسو با یافته‌های مطالعه حاضر اعلام کرده‌اند که تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا بر روی تعادل مشارکت‌جویان آن‌ها تأثیرگذار بوده است. در مورد ساختار اثر تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا بر بهبود تعادل سالمندان توضیحاتی ارائه خواهد شد.

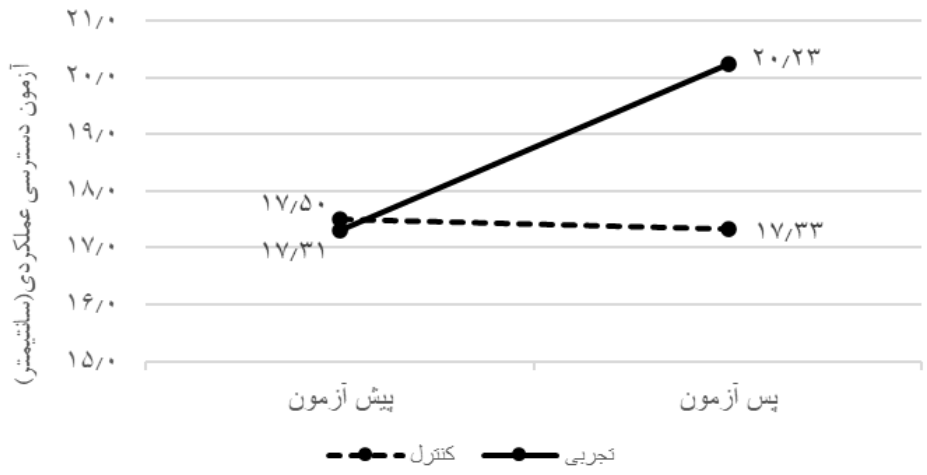
تکامل حرکتی نوزادان در ۱ سال اول و تا مرحله راه رفتن به‌صورت ژنتیکی و به‌طور خودکار انجام می‌گیرد و نیاز به آموزش چندانی ندارد. از این حیث، کوبسوا و کولار باور دارند که برنامه‌ریزی ژنتیکی این تکامل حرکتی بهترین و صحیح‌ترین الگوهای حرکتی را ایجاد می‌کند. این الگوها از بدو تولد تا ۱ سالگی به مرور زمان به تکامل می‌رسد و در سیستم اعصاب مرکزی ذخیره می‌شوند.[۷] با افزایش سن، به‌علت موانع حرکتی ناشی از زندگی آپارتمانی و

10. Effect size=(post-test – pre-test)/pre-test

جدول ۱. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها

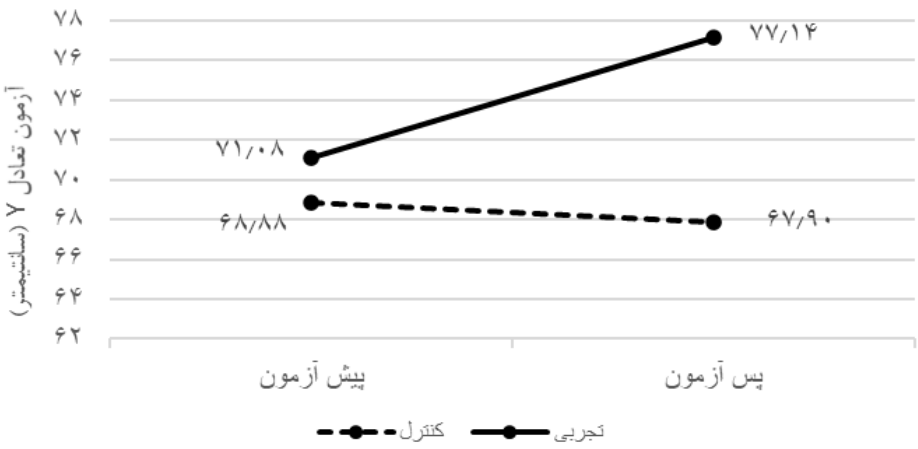
گروه	تعداد	میانگین±انحراف‌معیار			
		سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	توده بدنی (کیلوگرم/مترمربع)
آزمایش	۱۳	۶۶/۱۵±۵/۳۲	۱۷۱/۳۸±۵/۹۷	۷۳/۱۵±۱۲/۲۷	۲۴/۸۷±۳/۷۸
کنترل	۱۲	۶۷/۰۰±۵/۰۶	۱۷۲/۵۹±۵/۸۳	۷۷/۶۷±۸/۳۴	۲۶/۰۸±۲/۴۹

طب توانبخشی



تصویر ۱. نمودار خطی تغییرات آزمون دسترسی عملکردی در پیش و پس‌آزمون.

طب توانبخشی



تصویر ۲. نمودار خطی تغییرات آزمون تعادل Y در پیش و پس‌آزمون.

صنعتی، عوارض پیری تشدید می‌شوند و الگوهای حرکتی ایده‌آل زودتر از موعد مقرر دست‌خوش اشتباه و یا فراموشی می‌شوند. آن‌ها اعلام کردند که می‌توان با روش تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا الگوهای حرکتی فراموش‌شده را دوباره به حافظه حرکتی سالمندان بازگرداند و مشکلات تعادلی آن‌ها را بهبود بخشید تا کمتر دچار آسیب‌دیدگی و افتادن گردند. آن‌ها همچنین اعلام کردند که چون افراد سالمند شبیه دوران نوزادی از جنبه‌هایی نظیر ضعف عضلانی و تحلیل سیستم عصبی مرکزی رنج می‌برند، بنابراین، الگوی تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا برای این افراد مناسب می‌باشد [۹].

انحراف از الگوی تنفس طبیعی دیافراگمی اثری مخرب بر ثبات پاسچر و تعادل دارد. ارتباط عمیق و دو طرفه‌ی موجود بین پاسچر و تنفس وقتی در فرم ایده‌آل است که تنفس در درجه اول برعهده عضله دیافراگم (و نه عضلات قفسه صدری) باشد [۱۲]. الگوی تنفسی صحیح از اصلی‌ترین و مهم‌ترین بخش‌های تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا است. با تمرینات تنفسی می‌توان الگوی صحیح تنفسی دیافراگمی را به سالمندان در پوزیشن‌های مختلف تکامل حرکتی آموزش داد. در سالمندان نقص پاسچر و الگوی تنفسی غلط بسیار مشاهده می‌شود که درمان و اصلاح هر ۲ عملکرد به‌طور هم‌زمان با روش تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا تا حدی قابل‌اصلاح می‌باشد و از این طریق، ممکن است بر سیستم تعادل آن‌ها اثرگذار باشد.[۱۳، ۱۴]

یکی از اهداف مهم تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا به‌طور عام، تقویت ثبات تنه (توسط عضلات کر) می‌باشد. این تمرینات از این طریق موجب بهبود تعادل می‌شوند. به این ترتیب، ثبات تنه موجب تأمین ثبات پویای کل زنجیره حرکتی در حین حرکات عملکردی می‌شود. عضلات دیافراگم، شکمی، مولتی فیدوس و کف لگن از عضلات ثبات کر هستند. بدون ثبات

طب توانبخشی

پروگزیمال یا کر، حرکت‌دهنده‌های دیستال نمی‌توانند از قدرت و توان خود به‌طور مؤثر و بهینه استفاده کنند. هماهنگی بین عضلات ثباتی و عضلات حرکتی در حفظ پاسچر باعث قرارگیری مناسب و مطلوب سگمنت‌های مختلف بدن ازجمله وضعیت سر، ستون فقرات و قفسه سینه، موقعیت قرارگیری لگن و راستای اندام تحتانی می‌شود [۱۵، ۱۶].

سالمندی با کاهش قدرت و استقامت عضلانی همراه است و کاهش قدرت عضلانی حفظ تعادل را مشکل‌تر می‌کند. از سوی دیگر، ترکیب سالمندی و زندگی بی‌تحرک کاهش قدرت عضلانی در دوره سالمندی را برای انسان شهرنشین تشدید کرده است. تحقیقات نشان داده‌اند که می‌توان با تمرینات ورزشی، قدرت عضلانی را بهبود بخشید و این به نوبت خود کنترل تعادل را ارتقا می‌بخشد [۱۷، ۱۸]. آتروفی و کاهش قدرت عضلانی اندام تحتانی منجر به تغییر محل قرارگیری مرکز ثقل می‌شود که خود باعث اختلال در تعادل و افتادن می‌شود. برخی از تمرینات قدرت عضلات اندام تحتانی را افزایش و از این طریق تعادل را بهبود می‌دهند [۱۹].

انعطاف‌پذیری به‌عنوان دامنه حرکتی مناسب در مفصل تعریف شده است. انعطاف با افزایش سن کاهش می‌یابد، اما با انجام تمرینات ورزشی مناسب که حرکت مفصل را در دامنه حرکت تنظیم می‌کند، انعطاف‌پذیری افزایش می‌یابد [۲۰]. در تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا با قرارگیری فرد در پوزیشن‌های تمرینی متنوع، مفاصل فرد در موقعیت مناسب تحت کشش ملایم و فاقد درد قرار گرفته، عضلات آگونیست و آنتاگونیست اطراف مفاصل مختلف در حالت کشش و ریلکسیشن قرار می‌گیرد و درنتیجه انعطاف‌پذیری فرد افزایش پیدا می‌کند. این مکانیسم موجب افزایش موبیلیتی مفاصلی همچون مچ پا و لگن می‌شود که در بهبود تعادل مؤثر است [۷، ۹].

عملکرد مناسب سیستم حسی‌پیکری به‌عنوان مهم‌ترین منبع

حسی برای کنترل پاسچرال در سالمندان مطرح شده است [۲۱]. با افزایش سن، ارسال درون‌دادهای سیستم‌های حسی به سیستم عصبی مرکزی کاهش می‌یابد. تمرینات ورزشی با هدف بهبود هماهنگی عصبی‌عضلانی باعث بهبود و تسهیل انتقال درون‌دادهای هریک از حواس می‌شود [۲۲]. با انجام تمرینات ورزشی می‌توان هماهنگی عصبی عضلانی را بهبود بخشید، اما زمان زیادی را باید صرف کرد تا الگوهای صحیح را با الگوهای غلط جایگزین کرد. به این منظور، حرکات باید به‌صورت گام‌به‌گام از حرکات ساده تا پیچیده‌تر انجام شود تا این الگوها به‌صورت خودکار درآید.

تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا این ویژگی را دارند و احتمالاً این ظرفیت را دارند که تا حدودی الگوهای حرکتی صحیح را به سیستم عصبی مرکزی بازگرداند و به‌تبع آن، کنترل عصبی‌عضلانی سالمندان را توسط آن‌ها افزایش داد [۹]. تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا ظرفیت ایجاد سازگاری‌های فیزیولوژیکی را هم دارند که از این طریق می‌توانند در یادگیری مهارت، فراخوانی واحدهای حرکتی و بهبود به کارگیری عضلات نقش مؤثری داشته باشند.

تمرینات پایدارسازی عصبی‌عضلانی پویا با الگو گرفتن از رشد حرکتی نوزاد سالم، به‌تدریج فرد را از حالت خوابیده، خوابیده به پهلو، نشسته و سپس ایستاده سوق می‌دهد تا پایداری کل بدن را تحت‌کنترل فرد در آورد. این تمرینات به‌صورت تدریجی مرکز ثقل بدن را از زمین دور می‌کند و تأثیر خوبی در کنترل تعادل ایستا در فرد ایجاد می‌کنند [۷].

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که تمرینات پایدارسازی عصبی عضلانیِ پویا بر تعادل تأثیر دارد، بنابراین توصیه می‌شود از این تمرینات برای افزایش تعادل در دوره سالمندی استفاده شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در اجرای پژوهش ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان درنظر گرفته شده است و کد اخلاق به شماره IR.UI.REC.1398.095 دریافت شده است.

حامی مالی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه آقای حامد صفری با راهنمایی آقای دکتر وحید ذوالاکتاف گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشکده علوم ورزشی دانشگاه اصفهان می‌باشد.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده‌سازی این مقاله مشارکت یکسان داشتند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

از سالمندان عزیزی که با مشارکت خود در تحقیق امکان اجرای آن را فراهم کردند، قدردانی می‌شود. این پروژه تحقیق با حمایت دانشکده علوم ورزشی دانشگاه اصفهان انجام شد. بنابراین از مسئولان پژوهشی و آموزشی دانشگاه اصفهان و دانشکده علوم ورزشی نیز قدردانی می‌شود.

References

[1] Cruz-Jimenez M. Normal changes in gait and mobility problems in the elderly. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America. 2017; 28(4):713-25. [DOI:10.1016/j.pmr.2017.06.005] [PMID]

[2] Buckinx F, Rolland Y, Reginster JY, Ricour C, Petermans J, Bruyère O. Burden of frailty in the elderly population: Perspectives for a public health challenge. Archives of Public Health. 2015; 73(1):1-7. [DOI:10.1186/s13690-015-0068-x]

[3] Tanjani PT, Motlagh ME, Nazar MM, Najafi F. The health status of the elderly population of Iran in 2012. Archives of Gerontology and Geriatrics. 2015; 60(2):281-7. [DOI:10.1016/j.archger.2015.01.004] [PMID]

[4] Cuevas-Trisan R. Balance problems and fall risks in the elderly. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics. 2017; 28(4):727-37. [DOI:10.1016/j.pmr.2017.06.006] [PMID]

[5] Sharif SI, Al-Harbi AB, Al-Shihabi AM, Al-Daour DS, Sharif RS. Falls in the elderly: Assessment of prevalence and risk factors. Pharmacy Practice (Granada). 2018; 16(3):1206. [DOI:10.18549/PharmPract.2018.03.1206] [PMID] [PMCID]

[6] Tomicki C, Zanini SCC, Cecchin L, Benedetti TRB, Portella MR, Leguisamo CP. Effect of physical exercise program on the balance and risk of falls of institutionalized elderly persons: A randomized clinical trial. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia. 2016; 19(3):473-82. [DOI:10.1590/1809-98232016019.150138]

[7] Frank C, Kobesova A, Kolar P. Dynamic neuromuscular stabilization & sports rehabilitation. International Journal of Sports Physical Therapy. 2013; 8(1):62-73. [PMID] [PMCID]

[8] Kolar P, Kobesova A. Postural-locomotion function in the diagnosis and treatment of movement disorders. Summary for the Lecture. 2009. [Link]

[9] Mahdieh L, Zolaktaf V, Karimi MT. Effects of dynamic neuromuscular stabilization (DNS) training on functional movements. Human Movement Science. 2020; 70:102568. [DOI:10.1016/j.humov.2019.102568] [PMID]

[10] Aslankhani MA, Farsi A, Fathirezaie Z, Zamani Sani SH, Aghdasi MT. [Validity and reliability of the timed up and go and the anterior functional reach tests in evaluating fall risk in the elderly (Persian)]. Iranian Journal of Ageing. 2015; 10(1):16-25. [Link]

[11] Shaffer SW, Teyhen DS, Lorenson CL, Warren RL, Koreerat CM, Straseske CA, et al. Y-balance test: A reliability study involving multiple raters. Military Medicine. 2013; 178(11):1264-70. [DOI:10.7205/MILMED-D-13-00222] [PMID]

[12] David P, Terrien J, Petitjean M. Postural-and respiratory-related activities of abdominal muscles during post-exercise hyperventilation. Gait & Posture. 2015; 41(4):899-904. [DOI:10.1016/j.gaitpost.2015.03.012] [PMID]

[13] Son MS, Jung DH, You JSH, Yi CH, Jeon HS, Cha YJ. Effects of dynamic neuromuscular stabilization on diaphragm movement, postural control, balance and gait performance in cerebral palsy. NeuroRehabilitation. 2017; 41(4):739-46. [DOI:10.3233/NRE-172155] [PMID]

[14] Novak J, Busch A, Kolar P, Kobesova A. Postural and respiratory function of the abdominal muscles: A pilot study to measure abdominal wall activity using belt sensors. Isokinetics and Exercise Science. 2021; 29(2):175-84. [DOI:10.3233/IES-203212]

[15] Yoon HS, Cha YJ, You JSH. Effects of dynamic core-postural chain stabilization on diaphragm movement, abdominal muscle thickness, and postural control in patients with subacute stroke: A randomized control trial. NeuroRehabilitation. 2020; 46(3): 381-9. [DOI:10.3233/NRE-192983] [PMID]

[16] Cha YJ, Lee JJ, Kim DH, You JSH. The validity and reliability of a dynamic neuromuscular stabilization-heel sliding test for core stability. Technology and Health Care. 2017; 25(5):981-8. [DOI:10.3233/THC-170929] [PMID]

[17] Hamed A, Bohm S, Mersmann F, Arampatzis A. Exercises of dynamic stability under unstable conditions increase muscle strength and balance ability in the elderly. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports. 2018; 28(3):961-71. [DOI:10.1111/sms.13019] [PMID]

[18] Prata MG, Scheicher ME. Effects of strength and balance training on the mobility, fear of falling and grip strength of elderly female fallers. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2015; 19(4):646-50. [DOI:10.1016/j.jbmt.2014.11.013] [PMID]

[19] Benfiry N, Ganji B, Beigi SS. The effect of 8 weeks of dynamic neuromuscular stability (dns) exercises on the performance and quality of men and women's life with apoplexy (stroke). Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, E Medical Entomology & Parasitology. 2018; 10(1):83-93. [DOI:10.21608/eajbse.2018.14464]

[20] Huang Y, Liu X. Improvement of balance control ability and flexibility in the elderly Tai Chi Chuan (TCC) practitioners: A systematic review and meta-analysis. Archives of Gerontology and Geriatrics. 2015; 60(2):233-8. [DOI:10.1016/j.archger.2014.10.016] [PMID]

[21] Alcock L, O'Brien TD, Vanicek N. Association between somatosensory, visual and vestibular contributions to postural control, reactive balance capacity and healthy ageing in older women. Health Care for Women International. 2018; 39(12):1366-80. [DOI:10.1080/07399332.2018.1499106] [PMID]

[22] Ito T, Sakai Y, Nishio R, Ito Y, Yamazaki K, Morita Y. Postural sway in adults and elderly individuals during local vibratory stimulation of the somatosensory system. SN Comprehensive Clinical Medicine. 2020; 2:753-8. [DOI:10.1007/s42399-020-00313-0]