

The Effect of Manipulation of Task Constraints on Functional Indicators and the Anxiety Related to Fear of Falling in the Elderly

Hosniyeh Barani¹ , Marzieh Balali² , Ismail Nasiri³ 

1. Department of Motor Behavior, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail: baranbarani44@gmail.com.
2. Corresponding Author, Department of Motor Behavior, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. E-mail: balalimarzie@gmail.com
3. Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Humanities, Shahed University, Tehran, Iran. E-mail: Inasiri@shahed.ac.ir

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received:

8 May 2022

Received in revised form:

7 July 2022

Accepted:

7 July 2022

Published online:

22 September 2022

Keywords:

*elderly people,
performance,
task constraint,
fear of falling.*

ABSTRACT

Introduction: Task and environment constraints are very important in cognitive, perceptual, decision-making, and tactical behaviors. Task constraints are more specific than environmental constraints in performance context, therefore, the present research intended to examine the effect of manipulation of task constraints on functional indicators and the anxiety related to the fear of falling in the elderly.

Methods: For this purpose, 45 elderly women (in the age range of 60 to 66 years) were randomly divided into three groups of manipulation of task constraints, without manipulation of task constraints, and control group. Then, the experimental groups performed exercises with manipulation of task constraints and exercises without manipulation of task constraints for eight weeks and three sessions per week for 45 minutes. The control group also continued their normal activities during the research period.

Results: In this research, TUG and BESS tests were used to evaluate performance indicators, and Hamilton's anxiety evaluation scale was used to evaluate the anxiety index. The results of the analysis of covariance by removing the effect of the pre-test showed that in terms of performance and anxiety the group with the manipulation of the task constraints obtained significantly better results ($P=0.001$) than the group without manipulation and control group.

Conclusion: The results of this research supported the use of various manipulations of task constraints as a kind of teaching strategy for the elderly. It also confirms the effect of exercises by manipulating the task constraints, which improves balance and reduces the fear of falling in the elderly. By improving this ability, the risk of falling in this social class is reduced.

Cite this article: Barani, H., Bilali, M., Nasiri, E. (2022). The Effect of Manipulation of Task Constraints on Functional Indicator and Anxiety Related to Fear of Falling in the Elderly, *Journal of Sports and Motor Development and Learning*, 14(2), 87-101. DOI: <http://doi.10.22059/jsmdl.2022.338916.1641>.



Extended Abstract

Introduction

Fear of falling is defined as a mental condition that limits physical activities. The level of fear of falling for the elderly can lead to excessive care, movement limitations, and lack of independence which can lead to a decline in the movement performance of the elderly. Many previous studies emphasized the effect of strength and aerobic exercises on improving the balance of the elderly, but it should be noted that falls often occur when people's balance is disturbed by external factors. Manipulating the task constraints as one of the educational principles of the new approach of non-linear pedagogy is one of the operational, simple, and probably effective methods of designing exercises for the older adults. The emergence of physical correspondences through integrating the environment and the task as a practical method for the evaluation of sports performances has been widely used. Task and environment constraints are very important in cognitive, perceptual, decision-making, and tactical behaviors. This approach in training design emphasizes placing a person in a dynamic environment instead of continuous repetition.

Methods

In this practical study, we adopted a quasi-experimental pretest-posttest control group design. In this research, the independent variables of task manipulation and no task manipulation constraints were investigated on functional indicators and the anxiety related to fear of falling in the elderly. Subjects performed Frenkel's exercises and central stability based on concentration and attention, repetition, and stability of movement control which were appropriate for the elderly. They performed these 12 types of exercises in four positions of lying down, half lying down, sitting, and standing.

The present research considered 45 minutes training sessions for eight weeks and three days a week.

Results

The results showed that according to the scores of the pre-test and post-test, the group with manipulation of task constraints had the best performance for both the TUG test (77.52) and the BESS test (68.00). Also, the scores in post-test of Hamilton's anxiety test in both manipulation of task constraints and without manipulation of task constraints groups decreased to an almost similar extent, but the reduction of anxiety created in both groups were significant compared with the control group. In other words, the manipulation of task constraints does not have a significant effect on the reduction of anxiety compared to the group without manipulation of task constraints.

Conclusion

The results of this research supported the use of various manipulations of task constraints as a kind of teaching strategy for the elderly. And it highlights the point that manipulation of task constraints can be a suitable method for the exercise of the elderly and other people. It also confirms the positive effect of exercises through manipulating task constraints, which improves balance and reduces the fear of falling in the elderly. By improving this ability, the risk of falling in this social class is reduced.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines:

Funding: The present research did not use financial resources.

Authors' contribution: did not have.

Conflict of interest: There is no conflict of interest

Acknowledgments: Thanks to all the people who helped us in this research.



رشد و یادگیری حرکتی ورزشی



تأثیر دستکاری قیود تکلیف بر شاخص های عملکردی و اضطراب مرتبط با ترس از افتادن در سالمندان

حسینیه بارانی^۱، مرضیه بلالی^۲، اسمعیل نصیری^۳

۱. گروه رفتار حرکتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: baranbarani44@gmail.com

۲. نویسنده مسؤل، گروه رفتار حرکتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: balalimarzie@gmail.com

۳. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران. رایانامه: Inasiri@shahed.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	مقدمه: قیود تکلیف و محیط در فعالیتهای شناختی، ادراکی، تصمیم‌گیری و رفتارهای تاکتیکی بسیار حائز اهمیت است. قیود تکلیف در زمینه‌های اجرا از قیود محیطی اختصاصی تر هستند، از این رو تحقیق حاضر در نظر دارد به بررسی تأثیر دستکاری قیود تکلیف بر شاخص‌های عملکردی و اضطراب مرتبط با ترس از افتادن در سالمندان بپردازد.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۱۸	روش پژوهش: بدین منظور ۴۵ بانوی سالمند (در دامنه سنی ۶۰ تا ۶۶ سال) به صورت تصادفی در سه گروه دستکاری قیود تکلیف، بدون دستکاری قیود تکلیف و گروه کنترل تقسیم شدند. سپس گروه‌های تجربی تمرینات دستکاری قیود تکلیف و تمرینات بدون دستکاری قیود تکلیف را به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه به مدت ۴۵ دقیقه انجام دادند. گروه کنترل نیز، طی مدت اجرای تحقیق به فعالیت عادی خود ادامه دادند.
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۴/۱۶	یافته‌ها: در تحقیق حاضر برای ارزیابی شاخص‌های عملکردی از آزمون TUG و BESS و برای ارزیابی شاخص اضطراب از مقیاس ارزیابی اضطراب همیلتون استفاده شد. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس با حذف اثر پیش‌آزمون نشان داد، گروه با دستکاری قیود تکلیف در شاخص‌های عملکردی و اضطراب به طور معنی‌داری ($P=0/001$) نسبت به گروه بدون دستکاری و کنترل نتایج بهتری بدست آوردند.
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۱۶	نتیجه‌گیری: نتایج این پژوهش بر استفاده از انواع دستکاری‌های قیود تکلیف به عنوان نوعی راهبرد تدریس برای افراد سالمند حمایت کرد. همچنین موید تأثیر تمرینات با دستکاری قیود تکلیف است که باعث بهبود تعادل و کاهش ترس از افتادن در سالمندان میشود و با بهبود این توانایی خطر زمین خوردن در این قشر از جامعه کاهش می‌یابد.
تاریخ انتشار: ۱۴۰۱/۰۶/۳۱	
کلیدواژه‌ها: ترس از افتادن، قید تکلیف، سالمند، شاخص عملکردی .	

استناد: بارانی، حسینیه؛ بلالی، مرضیه؛ نصیری، اسمعیل. تأثیر دستکاری قیود تکلیف بر شاخص‌های عملکردی و اضطراب مرتبط با ترس از افتادن در سالمندان (۱۴۰۱).

نشریه رشد و یادگیری حرکتی ورزشی، ۱۴(۲)، ۱۰۱-۸۷.

DOI: <http://doi.org/0.22059/JSMDL.2022.338916.1641>



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه تهران، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی.

مقدمه

امروزه پدیده سالمندی^۱ در کشورهای در حال توسعه، با همه ابعاد روانی، اجتماعی، فرهنگی، اعتقادی و اقتصادی از جمله مسائل جدی و چالشی برای خانواده‌ها به‌طور اخص و برای جامعه به‌طور اعم، است (برهان‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۴). در این بین عوامل متعددی به‌عنوان تهدیدکننده سلامت سالمندان، مانند افت کیفیت زندگی و افزایش هزینه‌های نگهداری آنان مورد توجه قرار گرفته است. از جمله این عوامل که با افزایش سن احتمال وقوع آن بیشتر می‌شود، افتادن سالمند است که عوارض جسمانی، روانی، اجتماعی و اقتصادی فراوانی به‌همراه دارد. در بین عوارض روانی افتادن در سالمندان، پدیده ترس از این مسئله از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (برهان‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۴). با ورود به دوره سالمندی تغییراتی در عملکرد سیستم‌های اسکلتی-عضلانی^۲، دهلیزی-حسی و عمقی-بینایی و سیستم عصبی مرکزی^۳ به‌عنوان سیستم‌های فیزیولوژیک درگیر در تعادل رخ می‌دهد، که افت این سیستم‌ها تعادل را متأثر می‌سازد و توانایی‌های عملکردی^۴ و حرکتی ایمن سالمندان را محدود می‌کند (بوریل و آسپولیتته، ۲۰۱۴). کاهش فعالیت‌های روزمره، جلوگیری از تولید نیروی کافی، عدم واکنش سریع، آشفتگی‌های قامتی در نهایت به افتادن سالمند منجر می‌شود (بوریل و آسپولیتته، ۲۰۱۴).

ترس از افتادن به‌عنوان یک وضعیت روانی و محدودکننده فعالیت‌های فیزیکی تعریف می‌شود. میزان ترس افراد سالمند می‌تواند به مراقبت بیش‌ازحد، محدودیت‌های حرکتی و عدم استقلال آنها بینجامد، که این خود می‌تواند افت در عملکرد حرکتی سالمندان را در پی داشته باشد (شریف مرادی و نعیمی‌کیا، ۱۳۹۷). برخی از این عوامل ممکن است به شکل اختلال اضطراب نمایان شوند که در حقیقت تجربه مزمن و شدید احساس ترس و اضطراب هستند. در سالمندان این مسئله به‌شدت روی عملکرد آنها و فعالیت‌های زندگی روزمره تأثیر منفی می‌گذارد که به‌عنوان ترس از افتادن در سالمندان مورد توجه قرار گرفته است (شیرینی، آرشم و یاعلی، ۱۳۹۶). افزون‌بر این، برخی پژوهشگران گزارش کرده‌اند که افراد دارای ترس از افتادن، نگرانی‌های بیشتری در سایر زمینه‌ها و فعالیت‌ها دارند که این علائم ممکن است حاکی از وجود اضطراب یا نگرانی زیاد در امور مختلف باشد (امیری و پورمختاری، ۱۳۹۶). یکی از عوامل خطرزایی مربوط با افتادن، بی‌تعادلی در گام برداشتن و سرگیجه است. اصطلاح عدم تعادل یا اختلال تعادل^۵ به بسیاری از علل مختلف اشاره می‌کند که شایع‌ترین انواع عدم تعادل در سالمندان ضعف عضلانی، سرگیجه، احساس سبکی سر یا بی‌ثباتی است (موسوی و همکاران، ۱۳۹۲). صرف‌نظر از رویکردهای آموزشی در یادگیری بهتر حرکات، در سیستم‌های پیچیده، حالات نظم و ترتیب در شرایط قیود یا همان محدودکننده‌ها عنوان می‌شوند. نیوول^۶ ایده قیود^۷ را به‌عنوان مرزها یا ویژگی‌هایی پیشنهاد کرد که بخش کوچکی از حرکت در سیستم را محدود می‌کنند. به‌عبارت دیگر، قیود متغیرهای متعددی هستند که فضای انجام مرحله‌ای یک سیستم پیچیده را مشخص می‌کنند (علیزاده و محمدزاده، ۱۳۹۸). ظهور مطابقت‌های بدنی از طریق مقید کردن محیط و تکلیف به‌عنوان یک روش تمرینی در بررسی اجراهای ورزشی، به‌صورت گسترده‌ای استفاده شده است.

قیود تکلیف و محیط در فعالیت‌های شناختی، ادراکی، تصمیم‌گیری و رفتارهای تاکتیکی بسیار حائز اهمیت است. این رویکرد در طراحی تمرین، به‌جای تکرار مداوم تأکید بر، قرار دادن فرد در محیط پویا دارد (شفیع‌زاده و همکاران، ۱۴۰۰). به‌صورت سنتی،

1. old age

2. Musculoskeletal system

3. Central nervous system

4. Functional abilities

5. Anxiety disorder

6. Balance disorder

7. Newell

8. Constraints

تمرین مهارت‌ها در محیط‌های ثابت، نسبت به زمینه‌های اجرا هدف موجب ظهور رفتارهای حرکتی‌ای می‌شود که به‌نوعی مصنوعی و غیرمشابه با تجارب ادراکی حرکتی و محیط‌های ورزشی رقابتی است، در عوض سیستم‌های پویای بوم‌شناختی آفرش را بر این قرار می‌دهد که بهتر است محیط‌های عملکردی طوری شبیه‌سازی شود تا به بهبود خلاقیت حل مسئله خودسازماندهی بدون نیاز به دستورالعمل‌های اضافه از سوی مربی باشد (شفیخ‌زاده و همکاران، ۱۴۰۰).

قیود تکلیف در زمینه‌های اجرا از قیود محیطی اختصاصی‌ترند و شامل اهداف تکلیف، قوانین ویژه مرتبط با فعالیت، ابزارها یا اسباب مربوط به فعالیت، سطوح فضای زمین، اندازه‌ها و حدود مرزهای مشخص شده مثل تور، خطوط مشخص شده‌اند، تغییر عملکرد حرکتی طبق زمینه‌های گوناگون عمل، بخش جدایی‌ناپذیر اکتساب مهارت است و یادگیری سازگار، به افراد اجازه می‌دهد از عهده قیود بدیع مانند تغییر شرایط اجرا برآیند (علیزاده و محمدزاده، ۱۳۹۸). اگرچه تحقیقات اندک اما ارزشمندی در زمینه بررسی اثربخشی برنامه‌های مداخله‌ای بر تعادل سالمندان انجام گرفته است، مرور ادبیات تحقیق نشان می‌دهد که تمرکز این تحقیقات بیشتر بر توسعه تعادل ایستای سالمندان بوده است. درحالی‌که آمار نشان می‌دهد که حدود ۷۰ درصد افتادن‌های افراد سالمند حین راه رفتن که اصلی‌ترین فعالیت جابه‌جایی روزمره است، رخ می‌دهد. برخلاف تعادل ایستا مانند ایستادن ساکن که فرد باید مرکز ثقل خود را روی سطح اتکای ثابت و پایدار حفظ کند، تعادل پویا مانند آنچه در گام‌برداری دیده می‌شود، نیازمند تنظیم مناسب و یکپارچه دستگاه‌های حسی حرکتی به‌منظور حفظ تعادل روی سطح اتکای پویاست. با توجه به اصل اختصاصی بودن تمرین، به‌نظر می‌رسد که تعمیم یافته‌های مربوط به اثربخشی تمرینات حسی بر تعادل ایستای سالمندان، به تعادل پویا قابل قبول نباشد (روس و دینگول، ۲۰۱۳). بسیاری از تحقیقات گذشته بر تأثیر تمرینات قدرتی و هوازی در بهبود تعادل سالمندان تأکید داشتند، اما باید توجه داشت که اغلب افتادن‌ها زمانی رخ می‌دهد که تعادل افراد به‌واسطه عوامل خارجی دچار اختلال می‌شود. برای مثال هنگام عبور از موانع تغییر جهت یا تغییر وضعیت دادن تعادل فرد مختل می‌شود. بنابراین سالمندان توانایی کمتری برای جبران این اختلال و حفظ تعادل خود دارند. از این‌رو بهبود این پاسخ‌های جبرانی می‌تواند به کاهش خطر افتادن کمک کند (عظیم‌زاده و همکاران، ۱۳۹۳). پاسخ‌های جبرانی که در اثر یک اختلال بیرونی فعال می‌شوند، به‌طور مستقیم تحت کنترل ارادی نیستند و کنترل عصبی آنها با حرکات ارادی به شیوه‌های متفاوتی صورت می‌گیرد، بنابراین تمرینات معمول و رایج تعادلی که بر کنترل ارادی قامت تمرکز دارند، موجب بهبود این پاسخ‌های جبرانی نمی‌شوند، بلکه براساس اصل اختصاصی بودن تمرین، تمرینات مبتنی بر ایجاد دستکاری قیود تکلیف و ایجاد مداخله در تمرین می‌توانند این پاسخ‌ها را فعال کنند و در نتیجه خطر افتادن را کاهش دهند (عظیم‌زاده و همکاران، ۱۳۹۳). با مرور مطالعات حیطه سالمندی به‌سادگی درمی‌یابیم که بیشتر مداخله‌های رایج به‌منظور تقویت تعادل سالمندان مبتنی بر نظریه‌های جدید حیطه دستکاری قیود نیست و جای خالی مطالعه‌ای که طبق رویکردهای جدید این علم طراحی شده باشد، به‌شدت احساس می‌شود (شفیخ‌زاده و همکاران، ۱۴۰۰).

چودویس و همکاران (۲۰۱۶) عنوان کردند دستکاری کردن قیود تکلیف به‌عنوان یکی از اصول آموزشی رویکرد نوین پداگوژی غیرخطی^۱، از روش‌های عملیاتی، ساده و احتمالاً مؤثر در طراحی تمرینات حیطه سالمندی است. براساس این روش مربی با لحاظ کردن محدودیت‌های کارکردی هریک از سالمندان (قید فردی) قیود تکلیف را به‌نحوی دستکاری می‌کند تا فرد موردنظر به الگوی حرکتی بهینه و یا تقویت کارکرد موردنظر مثل تعادل دست پیدا کند. این روش ضمن جذاب کردن محیط تمرین، سالمند را به‌صورت غیرمستقیم در ظهور الگوی حرکتی بهینه یاری می‌دهد. با توجه به اثربخش بودن آموزش غیرخطی (دستکاری قید تکلیف)، در یادگیری مهارت‌های حرکتی چالش اصلی این است که آیا اثربخشی روش دستکاری قید تکلیف قابلیت انتقال به سالمندان و

1. Dynamic systems

2. Ecological

3. Nonlinear Pedagogy

به خصوص در بهبود تعادل سالمندان را دارد یا خیر؟ از این رو تحقیق حاضر تأثیر قیود تکلیف بر شاخص‌های عملکردی و اضطراب مرتبط با خطر افتادن در سالمندان بررسی شد.

روش‌شناسی پژوهش

طرح پژوهش و شرکت‌کنندگان

این تحقیق از نوع نیمه‌تجربی و از نظر هدف کاربردی است و طرح تحقیق از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است. همچنین در این تحقیق متغیرهای مستقل قیود دستکاری تکلیف و قیود بدون دستکاری تکلیف بر شاخص‌های عملکردی و اضطراب مرتبط با افتادن سالمند، بررسی شد. پروپوزال تحقیق دارای تأییدیه اخلاق از کارگروه اخلاق در پژوهش پژوهشگاه علوم ورزشی به شماره (SSRI.REC-2112-1382/R1) بود. جامعه آماری پژوهش تمامی زنان سالمند در مرکز نگهداری سالمندان با دامنه سنی ۶۰ تا ۶۶ سال شهرستان گنبد بودند. آزمودنی‌های تحقیق به صورت داوطلب و تأییدیه پزشک مبنی بر سلامت عمومی انتخاب شدند. تعداد آنها با توجه به ماهیت تحقیق و نمونه در دسترس ۴۵ نفر بود که به صورت تصادفی به سه گروه (۱۵ نفری) تقسیم شدند. با شرح کامل مراحل تحقیق، از شرکت‌کنندگان در این طرح رضایت‌نامه کتبی اخذ شد و به آزمودنی‌ها اطمینان داده شد که اطلاعات فردی و سلامت آنها محفوظ خواهد ماند و آزمودنی هر زمانی که تمایل داشت، می‌تواند تحقیق را ترک کند. معیارهای ورود به تحقیق عبارت بود از: داشتن سن بالای ۶۰ سال، نداشتن فعالیت‌های بدنی منظم، استقلال عملکرد و توانایی انجام فعالیت‌های زندگی روزمره، نداشتن بیماری‌های خاص از جمله بیماری قلبی-تنفسی حاد، ام‌اس، پارکینسون، بیماری‌های مفصلی و فلج بخشی از بدن. معیار خروج از تحقیق نیز عبارت بود از: عدم تمایل به شرکت در فعالیت‌های بدنی، مشکل سلامت عمومی، اختلالات عصبی، اختلالات شناختی، مصرف دارو (داروهای روان‌گردان، آرام‌بخش‌ها و....) و مواد مخدر بنابر تشخیص و گزارش پزشکی. همه آزمودنی‌ها پیش از انجام پیش‌آزمون، رضایت‌نامه شرکت در تحقیق را پر کردند.

ابزار

ابزار استفاده‌شده در تحقیق عبارت‌اند از: پرونده پزشکی بانوان سالمند؛ برای تأیید ملاک‌های ورود و نداشتن مشکل جسمانی برای ورود به تحقیق، مقیاس اندازه‌گیری TUG، مقیاس اندازه‌گیری BESS، مقیاس درجه‌بندی اضطراب همیلتون.

روند اجرای تحقیق

آزمون‌ها در اتاق ورزش مرکز آسایشگاه سالمندان شهرستان گنبد انجام گرفت. با توجه به محدود بودن پژوهش‌ها در مورد مدت زمان آموزش مطلوب و از آنجا که مبانی نظری علم تمرین و توانبخشی جهت اعمال کافی تغییرات عصبی-عضلانی-اسکلتی و افزایش قدرت، حداقل هشت هفته تمرین پیشنهاد می‌کنند، تحقیق حاضر هشت هفته تمرین (سه روز در هفته و به مدت ۴۵ دقیقه در هر جلسه) را در نظر گرفت. آزمودنی‌ها تمرینات فرانکل^۱ و ثبات مرکزی^۲ که بر مبنای تمرکز و توجه، تکرار و ثبات کنترل حرکت و متناسب و طراحی شده برای سالمندان است (روبرت جی اس، ۲۰۱۹) را در چهار حالت خوابیده، نیمه‌خوابیده، نشسته و ایستاده در ۱۲ نوع تمرین انجام دادند. همچنین این تمرینات در تحقیق‌های مشابه و مرتبط ایمن بوده و برای افراد سالمند توصیه

^۱. Frenkl's Exercise

^۲. Core Stability

شده است. طباطبایی اصل و صداقتی (۱۳۹۵) با انجام تمرینات فرانکل روی سالمندان اظهار کردند تمرینات فرانکل می‌تواند بر تعادل عملکردی و احتمال سقوط در سالمندان با سابقه زمین خوردن اثر مثبت داشته باشد. گلپایگانی و همکاران (۱۳۸۹) نتیجه گرفتند که تمرینات ثبات مرکزی می‌تواند تعادل را در سالمندان بهبود بخشد. گروه اول، گروهی که تمرینات فرانکل و تمرینات ثبات مرکزی را بدون دستکاری قیود تکلیف و همان‌طور که استاندارد این تمرینات است دریافت کردند، گروه دوم، گروهی که تمرینات فرانکل و تمرینات ثبات مرکزی را به صورت دستکاری قیود تکلیف این تمرینات دریافت کردند. دستکاری قیود تکلیف با تغییر بر نحوه اجرای تمرین صورت گرفت. برای نمونه تمرینی که بدون دستکاری روی زمین و در وضعیت نشسته اجرا می‌شد، با دستکاری تکلیف روی بوسوبال انجام گرفت، یا تمرینی که در وضعیت خوابیده رو شکم اجرا می‌شد، با دستکاری تکلیف روی توپ جیمبال داده شد. دستکاری‌های قیود تکلیف در جدول ۱ قابل مشاهده است. گروه سوم گروه کنترل بود که هیچ‌گونه تمرینی را دریافت نکردند و مورد پیش‌آزمون و پس‌آزمون قرار گرفتند.

جدول ۱. تمرینات دو گروه با دستکاری قیود تکلیف و بدون دستکاری قیود تکلیف

هفته	تمرینات فرانکل و ثبات مرکزی (گروه بدون دستکاری قیود)	تمرینات فرانکل و ثبات مرکزی (گروه با دستکاری قیود)
اول	<ul style="list-style-type: none"> وضعیت نیمه‌خوابیده زانو و لگن در حالت خم و راست شدن، هر بارکف پا روی پایه صندلی دور و نزدیک شدن ران‌ها، هم با زانوهای خم و هم با زانوهای صاف 	<ul style="list-style-type: none"> تغییر حالت وضعیت به خوابیده و نشسته تغییر نشستن از روی زمین به روی توپ جیمبال
دوم	<ul style="list-style-type: none"> وضعیت نیمه‌خوابیده گذاشتن پاشنه پا روی انگشتان، ساق پا، مچ پا و کشکک زانوی پای مخالف خم راست کردن لگن و زانوها با همدیگر نشسته روی صندلی و خم و صاف کردن زانوها 	<ul style="list-style-type: none"> به هم ریختن ترتیب حرکت تغییر تعداد حرکت و تعیین تعداد ست استفاده از صندلی بلندتر
سوم	<ul style="list-style-type: none"> خم و راست کردن زانو و لگن پاها به نوبت (حرکت دوچرخه) جابجا کردن پاها روی جاپاهای مشخص شده 	<ul style="list-style-type: none"> بستن وزنه مچی به پاها مشخص کردن تعداد ست و تعیین زمان
چهارم	<ul style="list-style-type: none"> از وضعیت نشسته به وضعیت ایستاده به تعداد مشخص شده خم راست کردن لگن و زانوها با همدیگر 	<ul style="list-style-type: none"> اجرای حرکت روی تخته استارت بستن وزنه مچی به پاها
پنجم	<ul style="list-style-type: none"> دست‌ها به کمر بلند کردن یک پا از جلو حرکت کردن به چپ و راست 	<ul style="list-style-type: none"> ایستادن روی تخته استارت بجای زمین حرکت به چپ و راست از روی آجر یوگا
ششم	<ul style="list-style-type: none"> خوابیدن به شکم بلند کردن دست و پای مخالف وضعیت نشسته دور و نزدیک کردن ران‌ها 	<ul style="list-style-type: none"> خوابیدن روی توپ جیمبال به جای زمین نشستن روی بوسوبال به جای زمین
هفتم	<ul style="list-style-type: none"> نشستن روی صندلی و دور و نزدیک کردن پاها از پهلو از وضعیت ایستاده به نشسته 	<ul style="list-style-type: none"> استفاده از صندلی بلندتر اجرای حرکت روی تخته استارت

• رکورد گرفتن و تعیین تعداد ست	• وضعیت چهار دست و پا بلند کردن دست و پای مخالف	هشتم
• بیشتر کردن موانع و رد شدن از روی آجر	• عبور و برگشت از مانع	

یوگا

روشن آماری

برای ارزیابی شاخص عملکردی در تعادل از مقیاس اندازه‌گیری *TUG*^۱ استفاده شد. این آزمون توسط ماتیس^۲ (۲۰۰۷) برای تعیین خطر سقوط و اندازه‌گیری پیشرفت تعادل، در حالت ایستاده به نشسته و در حال راه رفتن در افراد سالمند طراحی شده است. تجهیزات مورد نیاز برای انجام آن شامل صندلی دسته‌دار، زمان‌سنج و نوار به طول ۳ متر است. برای اجرای آزمون *TUG* مدت زمانی که طول می‌کشد تا فرد از روی صندلی دسته‌دار بلند شود و با حداکثر سرعت راه رفتن خود و بدون از دست دادن تعادل مسافت ۳ متری را طی کند و سپس دور بزند و مجدد روی صندلی بنشیند، در نظر گرفته می‌شود. میانگین سه بار تکرار به‌عنوان نمره آزمون *TUG* محاسبه شد. این آزمون از روایی و پایایی بالا ($r=0/77$ ، $ICC=95/0$) برخوردار است (ماتیس، ۲۰۰۷).

برای ارزیابی شاخص عملکردی در خطای تعادل از مقیاس اندازه‌گیری *ESBS*^۳ استفاده شد. این آزمون به‌منظور ارزیابی و بررسی سیستم‌های وضعیتی و تعادلی ساخته شد (بوزارد، ۲۰۱۶). در این آزمون، شش وضعیت مختلف که شامل سه وضعیت ایستادن (ایستادن روی دو پا، ایستادن به‌صورتی که یک پا در جلو و پای دیگر در عقب قرار دارد و ایستادن روی یک پا) بر روی دو سطح نرم و سخت بود، در نظر گرفته شد. در هر وضعیت چشم‌های آزمودنی‌ها بسته بود و دست‌ها روی کمر قرار داشت. آزمودنی‌ها هر وضعیت را به مدت ۲۰ ثانیه انجام می‌دادند و امتیاز آنها ثبت می‌شد، این آزمون از اعتبار بالا ($r=0/93$ ، $ICC=0/78$) برخوردار است.

برای ارزیابی شاخص اضطراب از مقیاس اضطراب همیلتون^۴ (*HISA*) استفاده شد. این آزمون توسط همیلتون (۱۹۹۷) ساخته شده و برای ارزیابی شدت اضطراب در مقیاس‌های بالینی با اعتبار (با مقدار ۸۱ درصد) گزارش شده است. مقیاس اضطراب همیلتون، دارای ۱۴ سؤال مربوط به اضطراب است که هر سؤال جوابی به‌صورت لیکرت پنج‌درجه‌ای دارد، حداقل نمره در این آزمون ۰ و حداکثر نمره ۵۶ است. محاسبات داده‌های خام با استفاده از نرم‌افزار *SPSS* نسخه ۲۱ انجام گرفت.

در بخش آمار توصیفی از میانگین و انحراف معیار برای توصیف داده‌های گردآوری استفاده شد. در بخش آمار استنباطی پس از اطمینان از توزیع طبیعی داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون کوواریانس، آزمون لوین و آزمون تعقیبی دانکن استفاده شد. سطح معناداری در همه موارد $0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌های پژوهش

نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف با سطح معناداری $P=0/05$ در تمام داده‌ها، بزرگ‌تر از $0/05$ به‌دست آمد، که در جدول ۲ قابل مشاهده است. بنابراین توزیع داده‌ها طبیعی است و نرمال بودن داده‌ها را در متغیرهای شاخص عملکردی و اضطراب تأیید کرد.

1. Timed Up & Go

2. Mathis

3. Balance Error Scoring System test (BESS)

4. Hamilton Rating Scale for Anxiety (HRSA)

جدول ۲. آزمون طبیعی بودن توزیع متغیرهای پژوهش

کولموگروف اسمیرنوف			گروه	متغیر
معناداری	درجه آزادی	آماره		
۰/۱۲۷	۱۵	۰/۲۳۳	با دستکاری	آزمون BESS
۰/۶۴۲	۱۵	۰/۲۴۳	بدون دستکاری	
۰/۳۸۱	۱۵	۰/۱۳۳	کنترل	
۰/۰۶۲	۱۵	۰/۲۱۴	با دستکاری	اضطراب
۰/۱۱۱	۱۵	۰/۲۵۳	بدون دستکاری	
۰/۲۰۱	۱۵	۰/۱۱۳	کنترل	
۰/۸۰۳	۱۵	۰/۲۴۳	با دستکاری	TUG
۰/۸۲۰	۱۵	۰/۲۶۳	بدون دستکاری	
۰/۶۶۰	۱۵	۰/۲۱۱	کنترل	

همان‌طور که در جدول ۳ نمرات و شاخص‌های آمار توصیفی متغیرها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در سه گروه با دستکاری قیود تکلیف، بدون دستکاری قیود تکلیف و گروه کنترل ملاحظه می‌شود، تفاوت بین میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه‌های تجربی محسوس است. این یافته‌ها بدین معناست که آموزش و تمرین مهارت‌ها مؤثر است و آزمودنی‌ها پس از تمرین و اجرای مداخلات نسبت به پیش از تمرینات، یادگیری بیشتری داشتند.

جدول ۳. نمرات و شاخص‌های آمار توصیفی متغیرها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه

متغیرها	مرحله آزمون	گروه با دستکاری قیود حرکتی			گروه بدون دستکاری قیود حرکتی			تعداد	میانگین	انحراف استاندارد
		تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد			
TUG	پیش‌آزمون	۱۵	۶۰/۱۳	۲۷۳/۰	۱۵	۳۳/۱۳	۳۱۹/۰	۱۵	۲۷/۱۳	۳۱۶/۰
	پس‌آزمون	۱۵	۱۳/۹	۹۹۰/۰	۱۵	۲۷/۱۰	۳۳۵/۱	۱۵	۸۰/۱۲	۲۶۵/۱
BESS	پیش‌آزمون	۱۵	۰۰/۳۷	۴۳۶/۰	۱۵	۸۰/۳۷	۲۹۶/۰	۱۵	۰۰/۳۷	۴۳۶/۰
	پس‌آزمون	۱۵	۰۰/۶۸	۳۶۳/۱	۱۵	۰۰/۵۸	۳۶۳/۱	۱۵	۴۷/۴۰	۵۳۲/۲
اضطراب همیلتون	پیش‌آزمون	۱۵	۸۰/۲۲	۷۳۸/۰	۱۵	۰۰/۲۲	۵۶۹/۰	۱۵	۸۰/۲۲	۷۳۸/۰
	پس‌آزمون	۱۵	۸۰/۱۶	۰۴۲/۲	۱۵	۲۰/۱۶	۶۹۹/۱	۱۵	۸۰/۲۰	۴۵۵/۲

برای تعیین برابر بودن واریانس‌های توزیع داده‌ها از آزمون لوین استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد واریانس توزیع داده‌ها بیشتر از سطح ۰/۰۵ است و واریانس داده‌ها برابر است (جدول ۴).

جدول ۴. یافته‌های آزمون لوین برای بررسی برابری واریانس‌ها

آزمون	مراحل اندازه‌گیری	آماره	سطح معناداری
BESS	پیش‌آزمون	۳/۷۲۹	۰/۰۶۴
	پس‌آزمون	۳/۹۸۲	۰/۰۵۶
TUG	پیش‌آزمون	۲/۹۲۵	۰/۰۹۸
	پس‌آزمون	۰/۵۹۰	۰/۴۴۹
اضطراب همیلتون	پیش‌آزمون	۰/۲۹۰	۰/۸۶۵
	پس‌آزمون	۰/۰۰۹	۰/۹۲۶

برای حذف اثر پیش‌آزمون در نتایج حاصله، از تحلیل کوواریانس استفاده شد. با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس نشان داده شد که تفاوت معناداری بین نمرات پس‌آزمون دو گروه با کنترل و نمرات پیش‌آزمون در متغیر مقیاس *TUG* وجود داشته است (۲۲/۸۶=تفاوت میانگین) با سطح معناداری ($P=۰/۰۰۱$) ناشی از اثر متغیر مستقل بوده و مقدار F حاصل از تقسیم مجموع مجذورات، عدد نسبتاً بزرگی به دست آمده است ($F=۶۰/۲۶۸$)، ضریب ای‌تا ۰/۹۳۶ نشان می‌دهد تمرینات ارائه شده در این تحقیق درصد تغییرپذیری بالایی در اعضای گروه تجربی داشته است (جدول ۵).

جدول ۵. نتایج حاصل از کوواریانس متغیر شاخص عملکردی (*TUG*)

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	آماره	سطح معناداری	ضریب ای‌تا
مدل تصحیح شده	۵۱۷/۱۵۸	۲	۸۳۹/۵۲	۵۴۲/۲۱۶	۰/۰۰۱	۰/۹۵۰
خطای انجام گرفته	۳۶۴/۱	۱	۶۳۴/۱	۷۵۱/۶	۰/۰۰۱	۰/۱۴۱
TUG	۲۶۸/۱۲۱	۲	۶۳۴/۶۰	۱۲۵/۳۰۰	۰/۰۰۱	۰/۹۳۶
		۱	۰/۲۰۲			
خطا	۲۳۸/۸	۱				
مجموع	۰۰۰/۸۲۸۱۸	۵				
مجموع صحیح انجام داده	۵۴۷/۴۱۰۸	۴				

همچنین با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس نشان داده شد که تفاوت معناداری بین نمرات پس‌آزمون دو گروه با کنترل و نمرات پیش‌آزمون در متغیر مقیاس *BESS* وجود داشته است. با توجه به تفاوت میانگین (۲۲/۸۶) و سطح معناداری ($P=۰/۰۰۱$) مقدار F حاصل از تقسیم مجموع مجذورات ($F=۲/۲۵۱$) و ضریب ای‌تا ۰/۹۸۳ به دست آمد (جدول ۶).

جدول ۶. نتایج حاصل از کوواریانس متغیر شاخص عملکردی BESS

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	آماره	سطح معناداری	ضریب ایتم
مدل تصحیح شده	۸۴۶/۶۷	۳	۹۴۹/۵۵	۸۸۳/۹۰	۰/۰۰۱	۰/۹۳۳
خطای انجام گرفته	۷۶۹/۷۰	۱	۷۶۹/۷۰	۷۵۱/۶	۰/۰۰۱	۰/۱۴۱
BESS	۰۸۱/۵	۴	۵۴۱/۲	۵۹۱/۹	۰/۰۰۱	۰/۹۳۸
خطا	۳۸۹/۱۰۱	۱	۴۷۳/۲			
مجموع	۰۰۰/۲۵	۵				
مجموع صحیح انجام داده	۲۴۴/۶۹	۴				

برای تحلیل متغیر شاخص اضطراب و حذف اثر پیش آزمون در نتایج حاصله، از تحلیل کوواریانس استفاده شد. نتایج نشان داد در سطح معناداری ($P=0/001$) میزان F حاصل از تقسیم مجموع مجذورات، ($F=82/690$) و ضریب ایتم $0/646$ به دست آمد (جدول ۷).

جدول ۷. نتایج حاصل از کوواریانس متغیر اضطراب همپلتون

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	آماره	سطح معناداری	ضریب ایتم
مدل تصحیح شده	۲۲۰/۲۸۰	۳	۸۳۹/۵۲	۵۴۲/۲۱۶	۰/۰۰۱	۰/۷۵۶
خطای انجام گرفته	۴۹۰/۱۶	۱	۶۳۴/۱	۷۵۱/۰۶	۰/۰۰۱	۰/۱۵۴
اضطراب همپلتون	۳۸۰/۱۶۵	۲	۶۹۰/۸۲	۴۲۹/۳۷	۰/۰۰۱	۰/۶۴۶
خطا	۵۸۰/۹۰	۱	۲۹۰/۲			
مجموع	۰۰۰/۴۳	۵				
مجموع صحیح انجام داده	۸۰۰/۷۰	۴				

با توجه به تفاوت میانگین‌های به دست آمده در متغیرهای وابسته، برای تعیین گروهی که بهترین عملکرد را داشته است، از آزمون تعقیبی دانکن استفاده شد. نتایج نشان داد نمرات در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در آزمون *TGU*، گروه با دستکاری قیود تکلیف (۵۲/۷۷) بهترین عملکرد را داشته است. همچنین نمرات در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در آزمون *BESS*، گروه با دستکاری قیود (۰۰/۶۸) بهترین عملکرد را داشته است. افزون‌بر این نمرات در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در آزمون اضطراب همیلتون، در هر دو گروه با دستکاری قیود و بدون دستکاری قیود به میزان تقریباً مشابهی کاهش داشته است. این مقدار از نظر آماری نیز تأیید شده است ($P < 0/05$) (جدول ۸).

جدول ۸. نتایج آزمون تعقیبی دانکن برای *BESS*، *TUG* و اضطراب همیلتون

آزمون‌ها	تعداد	زیرمجموعه برای $\alpha = 0/05$		
		۱	۲	۳
<i>TUG</i>	کنترل	۱۰/۴۸		
	بدون دستکاری	۱۵	۳۷/۶۱	
	با دستکاری	۱۵		۵۲/۷۷
	معناداری	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
<i>BESS</i>	کنترل	۴۷/۴۰		
	بدون دستکاری	۱۵	۰۰/۵۸	
	با دستکاری	۱۵		۰۰/۶۸
	معناداری	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
اضطراب همیلتون	کنترل	۸۰/۲۰		
	بدون دستکاری	۲۰/۱۶		
	با دستکاری	۱۵	۸۰/۱۶	
	معناداری	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر دستکاری قیود تکلیف بر شاخص‌های عملکردی و اضطراب مرتبط با خطر افتادن در افراد سالمند بود. نتایج تحلیل داده‌ها نقش مثبت دستکاری قیود تکلیف بر شاخص عملکردی و اضطراب در جلوگیری از خطر افتادن افراد سالمند را نشان داد. یافته اصلی پژوهش حاضر این بود که تمرینات فرانکل و ثبات مرکزی موجب افزایش شاخص عملکردی و کاهش اضطراب در آزمودنی‌ها شد. نتایج نشان داد نمرات در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در آزمون *TGU*، گروه با دستکاری قیود تکلیف (۵۲/۷۷) بهترین عملکرد را داشته است و نمرات در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در آزمون *BESS*، گروه با دستکاری قیود

(۰۰/۶۸) بهترین عملکرد را داشته است. همچنین نمرات در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در آزمون اضطراب همیلتون، در هر دو گروه با دستکاری قیود و بدون دستکاری قیود به میزان تقریباً مشابهی کاهش داشته، ولی کاهش اضطراب ایجادشده در هر دو گروه موردنظر به میزان قابل قبولی نسبت به گروه کنترل پایین‌تر بوده است. به‌عبارتی دستکاری بر قیود تأثیر معناداری بر کاهش اضطراب نسبت به عدم دستکاری بر قیود ندارد. یافته‌های تحقیق حاضر در قسمت دستکاری قیود تکلیف با دیدگاه سیستم‌های پویای نیوول (۱۹۸۶) و با یافته‌های قربانی مرزونی و همکاران (۱۳۹۸)، نعیمی‌کیا و همکاران (۱۳۹۲)، موریس و همکاران (۲۰۱۱)، همراستا بود و نشان داد دستکاری کردن قیود تکلیف به‌عنوان یکی از اصول آموزشی رویکرد نوین پداگوژی غیرخطی، از روش‌های عملیاتی، ساده و احتمالاً مؤثر در طراحی تمرینات حیطة سالمندی است. یافته‌های تحقیق حاضر در قسمت اضطراب با نتایج یافته‌های طباطبائی اصل و همکاران (۱۳۹۹)، خواجهی و همکاران (۱۳۹۳)، پایت و همکاران (۲۰۱۶) و بنت و همکاران (۲۰۱۳) همراستا بود. از این‌رو به‌نظر می‌رسد ایجاد شرایط تمرینی از طریق دستکاری قیود یا ایجاد تعامل مناسب بین قیود به‌واسطه استفاده از تمرینات مختلف در سطوح مختلف، موجب تسهیل مهارت، بهبود عملکرد و تشویق سالمندان برای ایجاد انواع راه‌حل‌های حرکتی مناسب برای حفظ تعادل شود، در نتیجه، به یادگیری معنادار حفظ تعادل در آنها می‌انجامد. همچنین پیشرفت گروه‌ها را می‌توان به تأثیر تمرین نسبت داد، به این صورت که تمرین در کل به‌عنوان عامل مؤثری برای پیشرفت در مهارت‌های حرکتی مورد توجه قرار می‌گیرد، چراکه اگر تمامی عوامل ثابت نگه‌داشته شود، پیشرفت در مهارت به‌صورت چشمگیری به مقدار تمرین مربوط است، به‌طوری‌که تحت عنوان قانون تمرین توضیح داده شده است (ماوی بی و همکاران، ۲۰۱۶). اگرچه تحقیقات بسیاری نشان‌دهنده نقش ترس از افتادن در کاهش فعالیت فیزیکی در افراد هستند و از آن به‌عنوان یک متغیر روان‌شناختی نام می‌برند که به کاهش فعالیت جسمانی در سالمندان منجر می‌شود (طباطبائی اصل و صدافتی، ۱۳۹۵)، به نظر می‌رسد نیازهای محیطی، تحمیل‌کننده عواملی است که به لحاظ روان‌شناختی تأثیر متفاوتی بر فعالیت حرکتی زندگی روزمره دارند (بوزارد و همکاران، ۲۰۱۶). همچنین به‌نظر می‌رسد ایجاد شرایط تمرینی از طریق دستکاری قیود و یا ایجاد تعامل مناسب بین قیود به‌واسطه استفاده از تمرینات مختلف در سطوح مختلف، موجب تسهیل مهارت، بهبود عملکرد و تشویق سالمندان برای ایجاد انواع راه‌حل‌های حرکتی مناسب برای حفظ تعادل و کاهش اضطراب ترس از افتادن می‌شود، در نتیجه، به یادگیری معنادار حفظ تعادل در آنها می‌انجامد (زیجلسترا، ۲۰۰۷؛ روس پی ای، ۲۰۱۰). علاوه‌بر این، دیدگاه‌های قدیمی تأکید کرده‌اند که پیشرفت گروه‌ها را می‌توان به تأثیر تمرین نسبت داد، به این صورت که تمرین در کل به‌عنوان عامل مؤثری برای پیشرفت در مهارت‌های حرکتی و روانی مورد توجه قرار می‌گیرد (بوید آی، استیون جی اس، ۲۰۰۹؛ خواجهی و همکاران، ۱۳۹۴؛ نعیمی‌کیا و همکاران، ۱۳۹۵). اگر تمامی عوامل ثابت نگه‌داشته شود، پیشرفت در مهارت به‌صورت چشمگیری به مقدار تمرین مربوط است، به‌طوری‌که تحت عنوان قانون تمرین توضیح داده شده است (اقدسی و همکاران، ۱۳۹۷). همچنین مربیان می‌توانند قیود تکلیف، محیط و فرد را دستکاری کنند تا رفتارهای حرکتی در مدت تمرینات را تسهیل کنند یا تحت فشار قرار دهند (مرادی، اصلانی و فاضل کلخوران، ۱۳۹۷).

پژوهش حاضر نیز همانند سایر تحقیقات با محدودیت‌هایی همراه بود؛ از جمله محدودیت زمانی به‌دلیل شیوع کرونا، فعالیت‌های بدنی روزانه آزمودنی‌ها، سطح انگیزش و عوامل روحی روانی آزمودنی‌ها که کنترل‌شدنی نبود. نتایج این پژوهش بر استفاده از انواع دستکاری‌های قیود تکلیف به‌عنوان نوعی راهبرد تدریس برای افراد سالمند حمایت کرد، اما پیشنهاد می‌کند برای انجام پژوهش‌های آینده، تعداد نمونه‌ها در سنین مختلف، همراه با دستکاری‌های مختلف صورت گیرد. در حالت کلی نتایج این تحقیق بر تأثیر بیشتر

دستکاری قیود تکلیف در تمرین و یادگیری تأکید کرده و این نکته را برجسته می‌کند که دستکاری قیود تکلیف می‌تواند راهکار مناسبی در شیوه تمرین در سالمندان و دیگر افراد باشد.

تقدیر و تشکر

بدین‌وسیله نویسندگان مراتب سپاس و قدردانی خود را از تمامی افرادی که به‌عنوان نمونه در این تحقیق شرکت کرده و موجبات انجام تحقیق را فراهم ساختند، ابراز می‌دارند.

References

- Aroudati, M, (2021). The effectiveness of cognitive-behavioral therapy combination on the symptoms of generalized anxiety disorder, *Journal of Applied Psychological Research*, Vol.12, No. 3. (In Persian).
- Aghdasi, M, T, Vazini, T, Amiri, A, (2016). *The effect of cognitive-motor exercises on the risk factors of falling in the elderly*, Sports Psychology Studies, Spring. (In Persian).
- Azimizadeh, E, Aslankhani, M, A, Shojaei, M.,Salavati, M, (2013). The effect of perturbation and non-perturbation exercises on static and dynamic balance of elderly women, *Movement Behavior Quarterly*, No. 13. (In Persian).
- Buszard T, Reid M, Masters RS, Farrow D. (2016), Scaling tennis racquets during PE in primary school to enhance motor skill acquisition. *Res Q Exerc Sport*; 87(4): 414-20.
- Borhaninejad, V, Rashedi, V, (2015). Tabe, Razieh, Delbari, Ahmad, Ghasemnejad, Hossein, The relationship between fear of falling and physical activity in healthy people, *Journal of Mashhad University of Medical Sciences*, No. 8. (In Persian).
- Borel L., Alescio-Lautier B. (2014). Posture and cognition in the elderly: Interaction and contribution to the rehabilitation strategies. *Clinical Neurophysiology*; 44: 95-107.
- Boyd, R.Stevens JA. (2009). "Falls and fear of falling : burden, beliefs and behaviours". *Age and Ageing*. 38(4); PP:423-8.
- Delbaere K, Crombez G, Vanderstraeten G, Willems T, Cambier D. (2004). Fear-related avoidance of activities, falls and physical frailty. A prospective community-based cohort study. *Age and Ageing*; 33(4): 368-73.
- Elizadeh, L, Mohammadzadeh, H, (2019). The role of task manipulation on learning basketball skills and leadership by nonlinear training method, *Quarterly Journal of Motor Behavior*, No.,13.
- Gibson JJ. (2010). The ecological approach to the visual perception of pictures. *Leonardo*;11(3):227-35
- Ghojoghi M, Tahmasebi Boroujeni S, Aghapoor SM, Shahbazi M, Shirzad E. (2020). Effect of Task Constraints on Coordination Variability in Missed and Successful Trails of Chip Pass. *Motor Behavior*. Winter ; 11 (38): 97-114. (In Persian)
- Mousavi, S, Kh, Saghi, H, Tabatabai Ghomsheh, F, (2013). Comparison of the performance of kinematic parameters of voluntary and involuntary gait in men aged 20-30 years, *Journal of Modern Rehabilitation*. (In Persian).
- Moradi, H, Mehdi, A, Fazel Kalkhoran, J, (2018). The effect of balance exercises based on virtual reality on static, dynamic and functional balance of the elderly, *Quarterly Journal of Nursing*.
- Roberts, S. J., Rudd, J. R., & Reeves, M. J. (2019). Efficacy of using non-linear pedagogy to support attacking players' individual learning objectives in elite-youth football: A randomised cross-over trial. *Journal of sports sciences*, 1, No.,46.
- Shirini, A, Arsham, S, Yaali, (2017). The relationship between fear of falling or anxiety, *functional mobility and balance of nursing home, motor behavior*, No. 29.

- Shafizadeh, M. Manson, S, Khalidi, A, Parvinpour, Sh, (2021), Effects of Enriched Physical Activity Environments on Balance and Fall Prevention in Older Adults: A Scoping Review, *Journal of Aging and Physical Activity*. (In Persian).
- Parvinpour, Sh, Shafizadeh, M, Balali, M, Abbasi, A, (2020), Effects of Developmental Task Constraints on Kinematic Synergies during Catching in Children with Developmental Delays, *Journal of Motor Behavior*. (In Persian).
- Tahmasebi sh, Barani FH, Hatamishahmiri E. (2017), The Role of Different Organism, Task and Environment Constraints in Coincidence Anticipation Timing Accuracy. *Development & Motor Learning*.; 8(26):645-60. (In Persian).
- Haastregt J C, Zijlstra G R, van Rossum E, van Eijk J T, Kempen G I. (2008). Feelings of anxiety and symptoms of depression in community-living older persons who avoid activity for fear of falling. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*.; 16(3): 186-93.
- Moy B, Renshaw I, Davids K, Brymer E. (2016). Overcoming acculturation: physical education recruits' experiences of an alternative pedagogical approach to games teaching. *Physical Education and Sport Pedagogy*. 3;21(4):386-406. Jul.
- Hosseinpour Delavar, S, Behpoor, N, Tadibi, V, Ramezankhani, A, (2017). The effect of cognitive-motor exercises on physical and cognitive health status in the elderly, *Quarterly Journal of Research*, No, 54.
- Cimadoro G, Paizis C, Alberti G, Babault N. (2013). Effects of different unstable supports on EMG activity and balance. *Neuroscience letters*. 548:228-32.
- Handford C, Davids K, Bennett S, Button C. (1997). Some applications of an evolving practice ecology. Skill acquisition in sport, *Journal of sports sciences*; 15(6):621-407
- Khajavi D, Farokhi A, Jabir Moghaddam A, Kazemnejad A. (2014). The psychological and performance associated with older men following a training program combines balance and falling. *motor Behavior*; 17(9): 55-72. (In Persian).
- Naimi Kia, M, Gholami, A, Arab, (2013). The effect of visual manipulation during walking practice on functional balance and selected kinematic parameters of older women, *Movement Behavior Quarterly*, No. 13. (In Persian).
- Sharif Moradi, K, Sayyad, Mansour, K, Mohammadi, T, (2019). The effects of Pilates exercises on static, dynamic and functional balance in the elderly: Meta-analysis studies, *Scientific-Research Monthly*, Vol. 23.
- Zijlstra G A, Van Haastregt J C, Van Eijk J T, Van Rossum E, Stalenhoef P A, Kempen G I. (2007). Prevalence and correlates of fear of falling, and associated avoidance of activity in the general population of community-living older people. *Age and Ageing*; 36(3): 30.
- Roos, P. E. and Dingwell, J. B. (2010), Neuronal noise influences gait variability and fall risk in a dynamic walking model. The annual meeting for the ASB, Providence, Rhode Island, N0, 47.
- Pour Mahmoudian, P, Nursteh, A, Daneshmandi, H, (2017). Functional balance assessment tests for the elderly, *Salamand Magazine*, Vo. 13, No. 4..
- Sartipzadeh, M, Moazzami, M, Mohammadi, M, (2015). The effect of central stability exercises on static balance and knee pain in the elderly with knee osteoarthritis, *Mashhad Novanbakhshi Journal*, Vol. 5, No. 3.
- Shumway-Cook, A, Woollacott, M H. (2012). Translating research into clinical practice. *Lippincott Williams & Wilkins; Motor control*: 62 (12):1420-7.