

Research Paper

Effect of Motor- Cognitive Dual Task on Executive Functions in Overweight ElderlyNeda Nourian¹, Farhad Ghadiri², Yaali Rasol³, and Hamid Rajabi⁴

1. Phd student of Kharazmi University of Tehran
2. Assistant professor of motor behavior, Kharazmi University of Tehran (Corresponding Author)
3. Phd department of physical education in Kharazmi University of Tehran
4. Professor of Sport Physiology, Kharazmi University of Tehran.

Received:

16 Jun 2020

Accepted:

30 Sep 2020

Keywords:Older People-
Cognitive
Functions-
Single and Dual
Task- Fat**Abstract**

The purpose of this study was to investigate the effect of motor- cognitive dual task on executive functions in overweight elderly. Participants were 30 elderly (65-80 years M=72) of Tehran city. After the pretest (response inhibition, working memory, problem solving) they were taken in two groups, single task group (n=15) and dual task group (n=15) for 12 sessions. After the last session, the posttest were taken. Repeated measure of ANOVA were used to analyze the data. Results showed the participants` executive functions improved from pre-test to post-test and follow up. But the interactive effect of the two factors of group and time is not significant. Therefore, the two training methods have the same effect on the executive function of overweight elderly people.

Extended Abstract**Abstract**

Reducing physical activity and cognitive impairment including problems in the elderly are associated with physical, psychological and social consequences. The purpose of this study was to

investigate the effect of motor- cognitive dual-task performance on executive functions in the overweight elderly.

Methods

Participants were sixty older adults from Tehran City with a healthy cognitive status (72.40±6.05 years).

1. Email: nouriantennis@gmail.com

2. Email: ghadiri671@gmail.com

3. Email: r.yaali@gmail.com

4. Email: Hrajabi@khu.ac.ir

Participants were invited through poster installation in busy city centers, retirement centers, nursing homes and sending an invitation to retired people of offices and organizations. Their informed consent forms were obtained according to the principles outlined by the Ethics Committee of the Faculty of Sport Sciences and Physical Education. They were divided into two homogeneous groups (single-task group (N=15), dual-task group (N=15)). After the pre-test, they participated in the study during 12 sessions for 4 weeks (3 sessions per week). After the last session, the post-test was taken. Five-minute rest was considered during each test to remove fatigue in a single-task group, participants walked on a treadmill without any cognitive task. In the dual-task group, participants walked on a treadmill while performing cognitive tasks. All the exercises and tests were done in a safe environment and in the presence of a researcher. The repeated measure of ANOVA was used to analyze the data.

Results

Results of the analysis showed the executive functions of participants improved after 12 sessions. A significant difference was not found between groups in post-tests.

Discussion

The main purpose of the present study was to determine which of the two methods of single- or dual-task conditions had better performance in the executive functions of the elderly. The findings of the study are consistent

with those of various studies of Lee, Biggan, Taylor, & Ray, 2014; Pluchino, Lee, Asfour, Roos, & Signorile, 2012 but are inconsistent with those of Eggenberger, Theill, Holenstein, & Schumacher, 2015; Raichlen et al., 2020; Theill, Schumacher, Adelsberger, & Martin, 2013. The results of the ongoing study indicated that inactive older people could benefit from exercise training either under single- or dual-task conditions.

Keywords: Elderly, Executive functions, Single- and dual-task performance, Overweight

References

1. Eggenberger, P., Theill, N., Holenstein, S., & Schumacher, V. (2015). Multicomponent physical exercise with simultaneous cognitive training to enhance dual-task walking of older adults : a secondary analysis of a 6-month randomized controlled trial with 1-year follow-up, 1711–1732.
2. Gallahue, David L and Ozmun, John C and Goodway, J., Gallahue, D., & Ozmun, J. C. (2006). *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults*. Retrieved from https://scholar.googleusercontent.com/scholar.bib?q=info:OTjUGdeG7BUJ:scholar.google.com/&output=citation&scisig=AAGBfm0AAAAAW1_-FcMtb9zLaGvhtUYnuOjW1H-3Cf&scisf=4&ct=citation&cd=-1&hl=en
3. Lee, A., Biggan, J. R., Taylor, W., & Ray, C. (2014). The Effects of a Nintendo Wii Exercise Intervention on Gait in Older Adults. *Activities, Adaptation and Aging*, 38(1), 53–69. <https://doi.org/10.1080/01924788.2013.878874>

4. Pluchino, A., Lee, S. Y., Asfour, S., Roos, B. A., & Signorile, J. F. (2012). Pilot study comparing changes in postural control after training using a video game balance board program and 2 standard activity-based balance intervention programs, *93*(7), 1138–1146.
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.01.023>
5. Raichlen, D. A., Bharadwaj, P. K., Nguyen, L. A., Franchetti, M. K., Zigman, E. K., Solorio, A. R., & Alexander, G. E. (2020). Effects of simultaneous cognitive and aerobic exercise training on dual-task walking performance in healthy older adults : results from a pilot randomized controlled trial, 1–10.
6. Theill, N., Schumacher, V., Adelsberger, R. S., & Martin, M. (2013). Effects of simultaneously performed cognitive and physical training in older adults, (September).
<https://doi.org/10.1186/1471-2202-14-103>

مقاله پژوهشی

تأثیر تکلیف دوگانه حرکتی شناختی بر کارکردهای اجرایی سالمندان دارای اضافه

وزن

ندا نوریان^۱، فرهاد قدیری^۲، رسول یاعلی^۳، و حمید رجبی^۴

۱. دانشجوی دکترا دانشگاه خوارزمی تهران

۲. استادیار رشته رفتار حرکتی دانشگاه خوارزمی تهران (نویسنده مسئول)

۳. استادیار رشته رفتار حرکتی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه خوارزمی تهران

۴. استاد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه خوارزمی تهران

چکیده

پژوهش حاضر به صورت بالینی و با هدف مقایسه تأثیر دو روش تمرینی حرکتی-شناختی بر کارکردهای اجرایی سالمندان دارای اضافه وزن انجام شد. شرکت کنندگان تعداد ۳۰ نفر از سالمندان ۶۵ تا ۸۰ ساله (میانگین سنی ۷۲ سال) شهر تهران بودند که از طریق نمونه گیری هدفمند انتخاب شدند. یک هفته قبل پیش آزمون (بازداری پاسخ، حافظه کاری و حل مسئله) به عمل آمد سپس به طور تصادفی به دو گروه تمرینات تکلیف منفرد (۱۵ نفر) و تکلیف دوگانه (۱۵ نفر) تقسیم شدند. پس از پایان جلسه دوازدهم پس آزمون به عمل آمد و دو ماه بعد نیز آزمون پیگیری گرفته شد. از آزمون آماری تحلیل واریانس مکرر برای ارزیابی یافته‌ها استفاده شد. نتایج نشان داد اختلاف معناداری در کارکردهای اجرایی در سه زمان پیش آزمون، پس آزمون و آزمون پیگیری وجود دارد. اما اثر تعاملی دو فاکتور گروه و زمان معنادار نیست. بنابراین دو روش تمرینی بر کارکرد اجرایی سالمندان دارای اضافه وزن اثر یکسانی دارند.

تاریخ دریافت:

۱۳۹۹/۰۳/۲۷

تاریخ پذیرش:

۱۳۹۹/۰۷/۰۹

واژگان کلیدی:

افراد سالمند، کارکردهای شناختی، چاقی، تکلیف منفرد و دوگانه

مقدمه

است. با نزدیک شدن به دوره سالمندی، تغییراتی در دستگاه‌های مختلف بدن از جمله سیستم های بینایی، شنوایی، حس پیکری و همچنین اسکلتی عضلانی، قلب و عروق ایجاد می‌شود (کالاها و اوزمون، ۲۰۰۶). یکی از مهم‌ترین ساختارهای بدن انسان که در نتیجه پیری دچار تغییرات اساسی می‌شود، سیستم عصبی-شناختی است. مغز انسان در لوب‌های پیشانی^۲

سالمندی دوران حساسی از زندگی بشر است. توجه به نیازهای این مرحله از زندگی یک ضرورت اجتماعی

1. Email: nouriantennis@gmail.com
2. Email: ghadiri671@gmail.com
3. Email: r.yaali@gmail.com
4. Email: Hrajabi@khu.ac.ir

سنج نیز نشان می‌دهد مشارکت سالمندان دارای اضافه وزن در فعالیت‌های متوسط تا شدید هنگام روز ۲۱ دقیقه کمتر از سالمندان با وزن عادی است (لیون و وارد^۹، ۲۰۱۳). به این ترتیب، پیشگیری و درمان اضافه وزن از اهمیت فوق‌العاده‌ای در افزایش کیفیت زندگی سالمندان و بهبود کارکردهای شناختی آنان برخوردار است (رابعی‌نیا و همکاران، ۲۰۱۹). به منظور دور نگه داشتن سالمندان از این مشکلات، فعالیت بدنی منظم یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر سبک زندگی است (مایلوت و پروت^{۱۰}، ۲۰۱۲). تحقیقات نشان داده‌اند فعالیت بدنی، یکی از مهم‌ترین مسیرها برای بهبود و حفظ سلامت در سالمندان است (مایلوت و همکاران، ۲۰۱۲). در این زمینه، افراد سالمند مبتلا به اضافه وزن بالا یکی از مهم‌ترین گروه‌های هدف در مداخلات فعالیت بدنی هستند، چرا که در معرض خطر بیماری‌ها و مشارکت کمتر در فعالیت‌های بدنی قرار دارند (لئونارد^{۱۱}، ۲۰۰۹). از این رو، ترغیب افراد سالمند مبتلا به اضافه وزن برای فعالیت بدنی بسیار دشوار است و از آن دشوارتر حفظ و نگهداری سطح فعالیت بدنی در این قشر از جامعه است (بهرامی و همکاران، ۲۰۱۷). مطالعات تجربی نشان داده است حدود پنجاه درصد از شرکت‌کنندگان در برنامه‌های ورزشی در شش ماه اول آن را رها می‌کنند. بنابراین، بررسی راهکارهای حفظ و نگهداری فعالیت بدنی یکی از چالش‌های مهم در پژوهش‌های حوزه تندرستی است (آنسی^{۱۲}، ۲۰۰۳). در دو دهه اخیر کارکردهای اجرایی و ارتباط آن با مهارت‌های گوناگون مورد توجه قرار گرفته‌اند. کارکردهای اجرایی به گروهی از فرایندهای

(ماده خاکستری و سفید)، جداری، ناحیه گیجگاهی^۱ همراه با بافت‌های نسبی در دیگر مناطق مغز دچار کاهش ساختاری می‌شود. این زوال در طیف وسیعی از فرایندهای شناختی و حرکتی و از جمله کارکردهای اجرایی^۲، افراد را تحت تأثیر قرار می‌دهد (اگنبرگر و همکاران^۳، ۲۰۱۶). کارکردهای اجرایی شامل مجموعه‌ای از مراحل شناختی است که کنترل، هماهنگی، سازماندهی و حفظ بقیه توانایی‌های شناختی را بر عهده دارد. التهاب سیستمیک مرتبط با اضافه وزن بالا ممکن است به التهاب عصبی در مناطقی از مغز (به عنوان مثال، هیپوتالاموس)، منجر شود که ممکن است موجب تحریک نورونهای هیپوتالاموس شود، و در نهایت، کاهش کارکرد شناختی را به همراه داشته باشد (چانگ^۴ و همکاران، ۲۰۱۷). با پیشرفت تکنولوژی و گسترش فقر حرکتی چاقی فراگیر شده و در همه سنین مشهود است. این مسئله با عوارض جسمانی و شناختی زیادی مرتبط است (فلگال^۵، ۲۰۱۰). اثرات فیزیولوژیکی مضر اضافه وزن بالا بر کارکرد اجرایی مشاهده شده است (کولکومپ^۶ و همکاران، ۲۰۰۳). بر اساس پژوهش‌های "مطالعه قلب کپنهاگ" افراد دارای شاخص توده بدنی بالاتر، فعالیت بدنی کمتری نسبت به افراد دارای شاخص توده بدنی پایین دارند و افزایش وزن بدن، متعاقب کاهش سطح فعالیت بدنی اتفاق می‌افتد (پترسون، سنور و سورنسن^۷، ۲۰۰۴). فولتن و همکاران نیز گزارش کردند که فعالیت بدنی متوسط و شدید دارای رابطه معکوس با شاخص توده بدنی است (فولتن و همکاران^۸، ۲۰۰۹). اطلاعات به دست آمده از شتاب

7. Petersen, Schnohr, and Sørensen
8. Fulton et al
9. Leone and Ward
10. Maillot, Perrot, and Hartley
11. Leone and Ward
12. Annesi

1. lobus Temporalis
2. Executive Function
3. Eggenberger et al
4. Chang
5. flegal
6. Colcombe

قبیل تمرینات قدرتی و هماهنگی باعث بهبود کارکردهای اجرایی می‌شوند (سوزنده پور و همکاران، ۲۰۲۰؛ سرجسی و همکاران^۵، ۲۰۰۹) شواهد موافقی وجود دارد که تمرینات جسمانی و شناختی از قابلیت حفظ کارایی شناختی در دوران سالخورده‌گی برخوردار است (چانگ^۶ و همکاران، ۲۰۱۲) و ترکیب این دو عامل به شکل همزمان کارایی آنها را بالاتر می‌برد. بدین دلیل، تکالیف حرکتی-شناختی به عنوان ابزاری جدید برای دسترسی به فواید سلامت شناختی تلقی می‌شود (برر^۷، ۲۰۱۵). ولسن و ولکر (۲۰۱۴) در بررسی خود، اثرات سودمند تمرینات دوگانه شناختی-حرکتی را برای عملکرد گام برداری، قامت و سرعت پردازش و کارکرد اجرایی نشان دادند. با این وجود در مورد اثر تغییر در تکلیف و به ویژه پیچیدگی آن بر کارکرد اجرایی و عصبی بزرگسالان دارای اضافه وزن، ابهام وجود داشته و تا به حال هیچ پژوهشی به بررسی این موضوع نپرداخته است.

بر این اساس یکی از مناسب ترین مداخلات مطرح شده در حوزه سالمندان مداخلات مبتنی بر تردمیل است که بر اساس منابع موجود راه رفتن (روی تردمیل^۸) یکی از محبوب ترین روش های فعالیت بدنی در میان افراد سالمند است (اککاکیس^۹، ۲۰۰۸). با این وجود به دلیل کم شدت بودن آن دارای ابهامات اساسی در باب اثرگذاری آن بر فاکتورهای مختلف فیزیولوژیکی و روانی وجود داشته است. از این رو، استفاده از آن دارای ابهامات اساسی در باب اثرگذاری آن بر فاکتورهای مختلف شناختی وجود داشته است و این چالش مطرح است که چگونه می‌توان به هنگام راه رفتن روی تردمیل تعدیل هایی در تکلیف انجام داد که

روان‌شناختی اشاره دارند که وظیفه کنترل هوشمندانه فکر و عمل را عهده دار می‌باشند. افراد با سطح مطلوب از کارکرد اجرایی، توانایی برای حفظ حالت روانی مناسب برای تحقق یک هدف در آینده، که شامل برنامه ریزی، پالایش اطلاعات متناقض، حفظ تلاش با وجود حواس پرتی، و مهار پاسخ است را دارا هستند (پوسنر و دیگران^۱، ۱۹۹۸). با در نظر گرفتن این مفهوم، منطقی است که نتیجه گیری کنیم افراد با سطوح پایین تر کارکرد اجرایی ممکن است در حفظ روتین ورزشی همسان (سازگار) موفقیت کمتری داشته باشند. این می‌تواند به علت انبوه دلایل مربوط به کارکرد اجرایی، از جمله استراتژی های آماده سازی و برنامه ریزی های نامناسب و ناکافی، ناتوانی در انجام کار (احتمالا به به علت سطوح انگیزه پایین)، و عدم توانایی برای محدود کردن رفتارهای ناسازگار با هدف ورزش باشد. پژوهش‌های قبلی اثرات ورزش بر کارکرد اجرایی را برجسته ساخته‌اند (لوپریزی^۲، ۲۰۱۵). کلکومبه و کرامر^۳ (۲۰۱۳) نشان دادند که فقط برخی تمرینات ورزشی اثر قابل توجهی در بهبود کارکردهای شناختی دارند. در زمینه افراد دارای اضافه وزن، بسیاری از ادبیات موجود، اثرات مطلوب برخی برنامه‌های ورزشی بر کارکرد اجرایی در کودکان دارای اضافه وزن و سالمندان با وزن عادی را نشان داده است. فالبو و همکاران^۴ (۲۰۱۶) با استفاده از پیچیده کردن تکلیف راه رفتن بر روی تردمیل از طریق اجرای تکلیف دو گانه بدنی - شناختی نشان دادند این مداخله از قابلیت لازم برای تأثیر بر کارکردهای اجرایی و عملکرد راه رفتن در سالمندان برخوردار است. پژوهش‌های اخیر پیشنهاد داده‌اند تمریناتی متفاوت از تمرین هوازی، از

6. Chang
7. Bherer
8. treadmill
9. Ekkekakis et al

1. Posner and DiGirolamo
2. Loprini
3. Colcombe and Kramer
4. Falbo et al
5. Cserjési et al.

روش‌شناسی پژوهش

روش پژوهش حاضر بالینی و طرح این پژوهش به صورت دو گروه تجربی تکلیف منفرد و دوگانه اجرا شد. در این پژوهش، چون برای محقق امکان کنترل یا دستکاری کامل متغیر یا متغیرهای اثرگذار (مستقل) وجود نداشت در ردیف پژوهش‌های نیمه تجربی و کاربردی است که به صورت میدانی انجام شد. طرح پژوهش در جدول ۱ نشان داده شده است. شرکت‌کننده‌ها به صورت تصادفی در دو گروه به مدت ۱۲ جلسه (۴ هفته، هر هفته ۳ جلسه) در پژوهش مشارکت کردند.

بهترین اثرات را بر کارکردهای شناختی و اجرایی آنان داشته باشد. بر اساس آنچه بیان شد سؤال اصلی پژوهش حاضر این است که آیا می‌توان با استفاده از تکلیف دوگانه به هنگام مداخلات فعالیت بدنی (تردمیل) منجر به بهبود بیشتر کارکردهای اجرایی شد یا خیر؟ لذا هدف مطالعه کنونی، مقایسه تأثیر دو روش تمرینی حرکتی شناختی (تکلیف منفرد و تکلیف دوگانه) بر کارکردهای اجرایی سالمندان دارای اضافه وزن است.

جدول ۱- طرح پژوهش

تعداد جلسات	پیگیری	پس آزمون	پیش آزمون	محیط تمرین	تعداد نمونه	گروه
۱۲	*	*	*	الف	۱۵	تکلیف منفرد
۱۲	*	*	*	ب	۱۵	تکلیف دوگانه

مشخص شده در ادامه برخوردار بودند: هیچ گونه آسیب شناخته شده قلبی -عروقی، عصبی، عضلانی و اسکلتی نداشتند. نواقص جسمی مؤثر بر فعالیت‌های تعادلی و حرکتی، فشارخون بالا و دیابت مزمن، محدودیت حرکتی در مفاصل نداشتند. در آزمون کوتاه وضعیت ذهنی^{۲۵}، ۳۰-۲۴ امتیاز کسب نمودند. بیش از ۳ ساعت فعالیت ورزشی در هفته نداشتند و توانایی پیروی از دستورات را داشتند. سابقه زمین خوردن طی یک سال گذشته نداشتند و از داروهای روان گردان و یا مختل کننده تعادل استفاده نمی‌کردند. شاخص توده بدنی^{۲۶} بالاتر ۲۵/۱۱ داشتند. از قابلیت زندگی مستقل برخوردار بودند و می‌توانستند

شرکت کنندگان

جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه سالمندان زن و مرد ۶۵ تا ۸۵ ساله (میانگین سنی ۷۲ سال) شهر تهران در سال ۱۳۹۸ بودند. نمونه آماری شامل تعداد ۳۰ نفر از افراد سالمند (۱۸ نفر زن و ۱۲ نفر مرد) از جامعه فوق بود که از طریق نمونه گیری هدفمند انتخاب شدند. شرکت کنندگان از طریق نصب پوستر در مراکز شلوغ شهر، کانون های بازنشستگان، خانه سالمندان و ارسال دعوت نامه به بازنشستگان ادارات و سازمانها فراخوانی گردیدند و با افرادی که پاسخ دادند از طریق تماس تلفنی درباره زمان اوقات فراغت و زمان ترجیحی شرکت در برنامه‌ها هماهنگی‌های لازم به عمل آمد. افراد سالمندی وارد پژوهش شدند که از معیارهای ورود

2. Body Mass Index

1. Mini-Mental State Examination Test

بدون وسیله کمکی راه بروند؛ هیچ‌گونه مشکل بینایی و شنوایی نداشتند.

شرکت کنندگان فرم رضایت نامه مبنی بر شرکت در پژوهش را بر اساس کد اخلاق دانشگاه تربیت مدرس تهران تکمیل نمودند. تمام شرکت کنندگان می‌توانستند در هر مرحله از آزمون، در صورت عدم تمایل، آن را ترک نمایند (مایلو و پروت، ۲۰۱۲).

ابزار و شیوه گردآوری داده‌ها

بعد از انتخاب شرکت کنندگان و کسب مجوز ورود به پژوهش بر اساس معیارهای لازم، یک هفته قبل از شروع تحقیق، طی یک جلسه به تشریح روند پژوهش، بیان اهداف، ضرورت و اهمیت آن برای شرکت کنندگان پرداخته شد و در انتها فرم مشخصات فردی توسط شرکت کنندگان تکمیل گردید. برای رعایت اخلاق پژوهش، ضمن دریافت رضایت نامه از تمام شرکت کنندگان، در ابتدا به آنها توضیح داده شد که نتایج مطالعه صرفاً برای مقاصد پژوهشی و به صورت گروهی و بدون ذکر نام افراد منتشر خواهد شد. همچنین شرکت آنان در مطالعه کاملاً اختیاری است و هر زمان که بخواهند می‌توانند پژوهش را ترک کنند. همچنین یک هفته قبل از اجرای پروتکل تمرینی، پیش آزمون به عمل آمد. سپس به دو گروه تمرینات تکلیف منفرد و دوگانه تقسیم شدند.

هر دو گروه تمرینات را ۴ هفته متوالی، هر هفته ۳ جلسه تمرینی (در مجموع ۱۲ جلسه تمرینی) که مدت زمان تمرین در هر جلسه ۴۵ دقیقه بود انجام دادند. تعداد جلسات و زمان هر جلسه تمرینی با استناد به تحقیقات قبلی که بیان داشتند ۱۰ الی ۱۲ ساعت تمرینات حرکتی و ۱ تا ۵ ساعت تمرین تکلیف دوگانه موجب بهبود عملکرد تعادلی و تکلیف دوگانه در سالمندان می‌شود، در نظر گرفته شد (سیلسوپادول و همکاران^{۲۷}، ۲۰۰۶).

تمرینات هر دو گروه به شکل گروهی و تحت نظارت و برنامه ریزی مربیان مجرب اجرا شد. بر اساس مطالعات قبلی، معیار ادامه همکاری با هر شرکت کننده حفظ نسبت ۸۵ درصدی حضور در کلاس‌ها در نظر گرفته شد و در صورت تخطی از این معیار، فرد مورد نظر از مطالعه حذف می‌شد. برای جلوگیری از هر گونه آسیب احتمالی، در هر جلسه تمرینی، پنج دقیقه ابتدایی و انتهای هر جلسه، به گرم کردن و سرد کردن شرکت کنندگان اختصاص یافت. به منظور حفظ امنیت سالمندان یک نفر به عنوان مراقب، سالمندان را همراهی می‌کرد. نکات ایمنی مربوط به مکان تمرین و آزمون رعایت می‌گردید. همچنین تمرینات بر اساس اصل اضافه بار و به صورت پیشرونده طراحی شده بودند.

قبل از شروع جلسه اول تمرین، یک جلسه برای آشنایی بیشتر شرکت کنندگان با پروتکل تمرینی برگزار شد و پس اطمینان از قابلیت اجرای پروتکل توسط آزمودنی‌ها و بر اساس مطالعات انجام شده در این حیطه، مدت اجرای فعالیت‌های ورزشی با احتساب گرم کردن و سرد کردن و ورزش اصلی با توجه به میزان توانایی‌های جسمانی سالمندان توسط فیزیولوژیست متخصص تعیین شد. شدت تمرینات برنامه ریزی شده با ۴۰ الی ۵۰ درصد حداکثر ضربان قلب به مدت ۳ جلسه در هفته آغاز شد. ضربان قلب در هر جلسه از فعالیت برای افراد سالمند به وسیله پنج عدد ضربان سنج که به طور تصادفی استفاده می‌شد، کنترل گردید. همچنین تمرینات در دو هفته اول در مدت زمان ۲۰ دقیقه آغاز شد و بر اساس دستورالعمل‌های راهنمای کالج امریکایی پزشکی ورزشی و مطالعات دیگری که در این حیطه انجام شده است هر هفته تا حدود ۵ درصد به حداکثر ضربان قلب فعالیتی سالمندان افزوده شد (تامپسون^{۲۸} و همکاران، ۲۰۰۶). به طوری که در دو

هفته دوم و پایان ماه اول حداکثر ضربان قلب به حدود ۶۰ الی ۶۵ درصد رسید (زمان ورزش به ۲۵ دقیقه افزایش یافت) و هفته آخر شدت تمرینات ورزشی تا حدود ۶۵ الی ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه افزایش یافت و مدت تمرین نیز به ۳۰ دقیقه افزایش پیدا کرد. شدت تمرینات با توجه به فرمول سال‌های سن منهای عدد ۲۲۰ و با استفاده از ضربان سنج پلار^{۲۹} تعیین شد (تامپسون، ۲۰۰۶) بخش سوم شامل کشش و آرام سازی بود که ۵ دقیقه طول می کشید.

در این مطالعه، شرکت کنندگان تمرینات تردمیل را در یکی از حالات منفرد یا دوگانه انجام دادند. شرکت کنندگان گروه دوگانه همزمان با دویدن، یک تکلیف شناختی نیز انجام می دادند. آنها در همه اوقات تمرین باید توجه خود را به نسبت مساوی و همزمان بر روی هر دو تکلیف حرکتی و شناختی نگه می داشتند. تکالیف شناختی استفاده شده برای گروه تکلیف دوگانه شامل شمارش معکوس اعداد، هجی کردن معکوس، تعریف کردن داستان، برعکس شمردن روزهای هفته یا ماه سال بود (سیلسوپادول و همکاران، ۲۰۰۶). برای گروه دوگانه، تمام تکالیف حرکتی همراه با تکالیف شناختی انجام دادند که مبتنی بر کارکردهای اجرایی بود. هدف، به کارگیری سه کارکرد اجرایی به نام‌های بازداری (توانایی برای بازدارندگی پاسخ‌های خودکار) حافظه کاری (توانایی برای حفظ، پردازش و الگوسازی اطلاعات) و تغییر (توانایی برای تغییر ارتباط تحریک-پاسخ برای اجرای تکلیف جاری) بود.

شرکت کنندگانی که در گروه تکلیف منفرد حضور داشتند پروتکل تمرین حرکتی را در شرایط تکلیف منفرد انجام دادند بدین صورت که صرفاً تکالیف حرکتی داده شده را انجام داده و هیچ گونه فعالیت شناختی همزمان با تمرینات انجام نمی دادند. در شروع و پایان برنامه از تمامی گروه‌ها آزمون برج لندن،

استروپ و حافظه کاری به عمل آمد. دو ماه بعد از آخرین جلسه تمرینی نیز دوباره آزمون به عمل آمد. آزمون‌های مورد استفاده برای ارزیابی کارکردهای اجرایی آزمونی که در این پژوهش از آن استفاده شد، برای اندازه‌گیری حافظه کاری از خرده مقیاس فراخنای ارقام مقیاس حافظه و کسلر استفاده شد که از دو قسمت تشکیل شده است: فراخنای ارقام روبه جلو و فراخنای ارقام معکوس. در ارقام رو به جلو یک سری اعداد ارائه می‌گردد و آزمودنی باید به همان ترتیب ارائه شده اعداد را تکرار نماید. در بخش ارقام معکوس یک سری اعداد ارائه می‌گردد و لازم است تا آزمودنی اعداد را بر عکس ترتیب ارائه شده تکرار کند. ضریب پایایی بازآزمایی ۰/۸۳ را برای شاخص حافظه کلامی، ۰/۹۱ را برای شاخص حافظه دیداری و ۰/۸۸ را برای شاخص حافظه عمومی بدست آوردند (اورنگی، ۲۰۰۲). آزمون رنگ واژه استروپ مهم‌ترین و متداول‌ترین وسیله برای ارزیابی بازداری پاسخ محسوب می‌شود. این آزمون از دو مرحله تشکیل شده است: اولین مرحله نامیدن رنگ است و از آزمودنی خواسته می‌شود تا در یک مجموعه رنگی، رنگ شکل مورد نظر را با حداکثر سرعتی که میتواند با کلید مرتبط با آن در صفحه کلید مشخص کند (رنگ دایره ای که در چهار رنگ قرمز، آبی، زرد و سبز در صفحه مانیتور به تناوب نشان داده می‌شود را مشخص کند). هدف این مرحله تنها تمرین و شناخت رنگ‌ها و جای کلیدها در صفحه کلید است و در نتیجه نهایی تأثیر ندارد. مرحله دوم، اجرای اصلی آزمون استروپ است. این مرحله کوشش‌های ناهماهنگ یا تداخل نام دارد. در این مرحله ۴۸ کلمه رنگی ناهمخوان و ۴۸ کلمه رنگی همخوان به رنگ‌های قرمز، آبی، زرد و سبز به آزمودنی نمایش داده می‌شود. ، ضریب پایایی برای زمان واکنش ۰/۹۷ و برای تعداد خطاها ۰/۷۹ گزارش شده است (قدیری، فاطمه و همکاران، ۲۰۰۶). آزمون برج لندن یکی از

برقراری مفروضه های فوق از آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر استفاده شد.

یافته‌ها

با توجه به طرح پژوهش حاضر که از نوع پیش آزمون، پس آزمون بود، برای تحلیل داده ها و به منظور کنترل اثر پیش آزمون و پس آزمون از روش تحلیل واریانس مکرر استفاده شد. در بررسی اثربخشی دو روش تمرینی منفرد و دوگانه بر توانایی حل مسئله سالمندان دارای اضافه وزن اختلاف معناداری بین نمره قدرت تصمیم-گیری در سه زمان پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری وجود دارد؛ اما اثر تعاملی دو فاکتور گروه و زمان معنادار نیست بنابراین دو روش تمرینی بر حل مسئله سالمندان دارای اضافه وزن اثر یکسانی دارند. در جدول ۲ آماره لامبدای ویلکز معنادار بودن اثر زمان را نشان می‌دهد.

ابزارهای مهم جهت اندازه‌گیری کارکردهای اجرایی مغز، برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی است. در این آزمون، فرد می‌بایست با حرکت دادن مهره‌های رنگی (سبز، آبی، قرمز) و قرار دادن آنها در جای مناسب با حداقل حرکات لازم شکل نمونه را درست کنند. نتایج این آزمون و آزمون مازهای پرتنوس همبستگی ۴۱ درصد گزارش شده است اعتبار این آزمون ۷۹٪ گزارش شده که مورد قبول است (گیورگتی، ۱۹۹۸). در همه آزمون ها از نسخه کامپیوتری آزمون‌ها از مؤسسه پژوهشهای علوم رفتاری-شناختی سینا استفاده شده است.

روش پردازش داده‌ها

برای توصیف داده‌ها، از شاخصهای آماری میانگین و انحراف معیار و از آمار استنباطی شامل، آزمون شاپیروویلک برای بررسی طبیعی بودن داده‌ها و از آزمون لوین برای برابری واریانس‌ها استفاده شد. با

جدول ۲- آزمون چند متغیری

آماره	ارزش F	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	معناداری
زمان	۰/۴۱۴	۲	۲۷	۰/۰۰۰
زمان*گروه	۰/۹۱۸	۲	۲۷	۰/۳۱۴

دارد و اثر تعاملی بین گروه و زمان معنادار نیست؛ بنابراین اختلاف بین میانگین نمرات حل مسئله در زمان‌های مختلف، بستگی به نوع گروه تمرینی ندارد.

با توجه به جدول (۳) اثر اصلی عامل زمان معنادار است و بین میانگین نمرات قدرت تصمیم‌گیری در پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری اختلاف معناداری وجود

جدول ۳- تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر

منبع	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	معناداری
فرض کرویت	۲۳۸/۱۵۶	۲	۱۱۹/۰۷۸	۱۷/۸۸۹	۰/۰۰۰
گرتین هاوس گایسر	۲۳۸/۱۵۶	۱/۱۹۰	۲۰۰/۱۵۳	۱۷/۸۸۹	۰/۰۰۰
آزمون هانچ-فلت	۲۳۸/۱۵۶	۱/۲۵۷	۱۸۹/۴۸۸	۱۷/۸۸۹	۰/۰۰۰
کران پایین	۲۳۸/۱۵۶	۱	۲۳۸/۱۵۶	۱۷/۸۸۹	۰/۰۰۰
فرض کرویت	۳/۰۸۹	۲	۱/۵۴۴	۰/۲۳۲	۰/۷۹۴
گرتین هاوس گایسر	۳/۰۸۹	۱/۱۹۰	۲/۵۹۶	۰/۲۳۲	۰/۶۷۵
آزمون هانچ-فلت	۳/۰۸۹	۱/۲۵۷	۲/۴۵۸	۰/۲۳۲	۰/۶۸۸
کران پایین	۳/۰۸۹	۱	۳/۰۸۹	۰/۲۳۲	۰/۶۳۴

در جدول (۴) در گروه تمرین منفرد اختلاف معناداری در میانگین نمرات حل مسئله در پیش آزمون و پیگیری و پیش آزمون و پس آزمون وجود دارد؛ اما این اختلاف در پس آزمون و پیگیری معنادار نیست. در گروه تمرینی دوگانه اختلاف میانگین نمرات حل مسئله در هر سه زمان آزمایش معنادار است.

جدول ۴- مقایسه اثرات ساده بین سه زمان پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری در دو گروه آزمایش

گروه	زمان (I)	زمان (J)	اختلاف میانگین (I-J)	خطای استاندارد	معناداری	فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای اختلاف میانگین	
						حد پایین	حد بالا
تمرین منفرد	پیش آزمون	پس آزمون	-۳/۵۳۳	۱/۰۸۷	۰/۰۰۳	-۵/۷۶۰	-۱/۳۰۷
	پیش آزمون	پیگیری	-۲/۸۶۷	۱/۱۵۰	۰/۰۱۹	-۵/۲۳۲	-۰/۵۱۲
	پس آزمون	پیش آزمون	۳/۵۳۳	۱/۰۸۷	۰/۰۰۳	۱/۳۰۷	۵/۷۶۰
	پس آزمون	پیگیری	۰/۶۶۷	۰/۴۰۰	۰/۱۰۶	-۰/۱۵۲	۱/۴۸۵
تمرین دوگانه	پیش آزمون	پس آزمون	-۴/۲۰۰	۱/۰۸۷	۰/۰۰۱	-۶/۴۲۶	-۱/۹۷۴
	پیش آزمون	پیگیری	-۲/۶۶۷	۱/۱۵۰	۰/۰۲۸	-۵/۰۲۲	-۰/۳۱۲
	پس آزمون	پیش آزمون	۴/۲۰۰	۱/۰۸۷	۰/۰۰۱	۱/۹۷۴	۶/۴۲۶
	پس آزمون	پیگیری	۱/۵۳۳	۰/۴۰۰	۰/۰۰۱	۰/۷۱۵	۲/۳۵۲

با توجه به جدول (۵) در هر سه زمان آزمایش اختلاف معناداری بین دو گروه تمرینی وجود ندارد و این به معنای یکسان بودن اثر دو روش تمرینی بر حل مسئله سالمندان دارای اضافه وزن است.

جدول ۵- مقایسه اثرات ساده بین دو گروه آزمایش در زمان‌های پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری

زمان	گروه (I)	گروه (J)	اختلاف میانگین (I-J)	خطای استاندارد	معناداری		فاصله اطمینان ۹۵ درصد
					حد	حد بالا	
پیش آزمون	تمرین منفرد	تمرین دوگانه	-۱/۰۶۷	۱/۸۳۳	۰/۵۶۵	-۴/۸۲۱	۲/۶۸۷
	تمرین دوگانه	تمرین یگانه	۱/۰۶۷	۱/۸۳۳	۰/۵۶۵	-۲/۶۸۷	۴/۸۲۱
پس آزمون	تمرین منفرد	تمرین دوگانه	-۱/۷۳۳	۱/۶۰۴	۰/۲۸۹	-۵/۰۱۹	۱/۵۵۲
	تمرین دوگانه	تمرین یگانه	۱/۷۳۳	۱/۶۰۴	۰/۲۸۹	-۱/۵۵۲	۵/۰۱۹
پیگیری	تمرین منفرد	تمرین دوگانه	-۰/۸۶۷	۱/۵۹۰	۰/۵۹۰	-۴/۱۲۳	۲/۳۹۰
	تمرین دوگانه	تمرین یگانه	۰/۸۶۷	۱/۵۹۰	۰/۵۹۰	-۲/۳۹۰	۴/۱۲۳

در جدول (۷) در بررسی اثربخشی دو روش تمرینی منفرد و دوگانه بر بازداری پاسخ سالمندان دارای اضافه وزن اختلاف معناداری بین نمره بازداری در سه زمان پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری وجود دارد؛ اما اثر تعاملی دو فاکتور گروه و زمان معنادار نیست بنابراین دو روش تمرینی بر بازداری پاسخ سالمندان دارای اضافه وزن اثر یکسانی دارند. آماره لامبدای ویلکز معنادار بودن اثر زمان را نشان می‌دهد.

جدول ۷- آزمون چند متغیری

آماره	ارزش F	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	معناداری
لامبدای ویلکز	۰/۵۱۳	۲	۲۷	۰/۰۰۰
لامبدای ویلکز	۰/۹۴۲	۲	۲۷	۰/۴۴۷

با توجه به جدول (۸) اثر اصلی عامل زمان معنادار است و بین میانگین نمرات بازداری پاسخ در پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری اختلاف معناداری وجود دارد و اثر تعاملی بین گروه و زمان معنادار نیست. بنابراین اختلاف بین میانگین نمرات بازداری پاسخ در زمان‌های مختلف، بستگی به نوع گروه تمرینی ندارد.

جدول ۸- تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری
فرض کرویت	۳۶۴/۰۶۷	۲	۱۸۲/۰۳۳	۱۲/۸۶۷	۰/۰۰۰
گرین هاوس گایسر	۳۶۴/۰۶۷	۱/۰۹۰	۳۳۳/۷۲۱	۱۲/۸۶۷	۰/۰۰۱
آزمون هانچ-فلت	۳۶۴/۰۶۷	۱/۱۴۲	۳۱۸/۸۲۰	۱۲/۸۶۷	۰/۰۰۱
کران پایین	۳۶۴/۰۶۷	۱	۳۶۴/۰۶۷	۱۲/۸۶۷	۰/۰۰۱
فرض کرویت	۴۵	۲	۲۲/۵۰۰	۱/۵۹۰	۰/۲۱۳
گرین هاوس گایسر	۴۵	۱/۰۹۰	۴۱/۲۴۹	۱/۵۹۰	۰/۲۱۹
آزمون هانچ-فلت	۴۵	۱/۱۴۲	۳۹/۴۰۷	۱/۵۹۰	۰/۲۱۹
کران پایین	۴۵	۱	۴۵	۱/۵۹۰	۰/۲۱۸

با توجه به جدول (۹) در گروه تمرینی منفردین میانگین نمرات بازداری پاسخ سالمندان دارای اضافه وزن در سه زمان مختلف آزمایش اختلاف معناداری وجود دارد؛ در حالی که در گروه تمرینی دوگانه فقط بین میانگین نمرات بازداری پاسخ در پس آزمون و پیگیری اختلاف معنادار وجود دارد.

جدول ۹- مقایسه اثرات ساده بین سه زمان پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری در دو گروه آزمایش

گروه	زمان (I)	زمان (J)	اختلاف میانگین (I-J)	خطای استاندارد	معناداری	حد پایین	درصد حد بالا
تمرین یگانه	پیش آزمون	پس آزمون	۶/۱۳۳	۱/۶۱۹	۰/۰۰۱	۲/۸۱۶	۹/۴۵۱
	پس آزمون	پیگیری	۵/۲۶۷	۱/۶۹۳	۰/۰۰۴	۱/۷۹۹	۸/۷۳۵
تمرین دوگانه	پیش آزمون	پس آزمون	-۶/۱۳۳	۱/۶۱۹	۰/۰۰۱	-۹/۴۵۱	-۲/۸۱۶
	پس آزمون	پیگیری	-۰/۸۶۷	-۰/۴۱۳	۰/۰۴۵	-۱/۷۱۲	-۰/۰۲۲
تمرین دوگانه	پیش آزمون	پس آزمون	۳/۱۳۳	۱/۶۱۹	۰/۰۶۳	-۰/۱۸۴	۶/۴۵۱
	پس آزمون	پیگیری	۲/۲۶۷	۱/۶۹۳	۰/۱۹۱	-۱/۲۰۱	۵/۷۳۵
تمرین دوگانه	پیش آزمون	پس آزمون	-۳/۱۳۳	۱/۶۱۹	۰/۰۶۳	-۶/۴۵۱	-۰/۱۸۴
	پس آزمون	پیگیری	-۰/۸۶۷	-۰/۴۱۳	۰/۰۴۵	-۱/۷۱۲	-۰/۰۲۲

با توجه به جدول (۱۰) در زمان‌های مختلف آزمایش بین دو گروه تمرینی اختلاف معناداری وجود ندارد و از نظر تأثیر بر روی بازداری پاسخ سالمندان دارای اضافه وزن کارکرد یکسانی دارند.

جدول ۱۰ - مقایسه اثرات ساده بین دو گروه آزمایش در زمان‌های پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری

زمان	گروه (I)	گروه (J)	اختلاف میانگین (I-J)	خطای استاندارد	معناداری	
					حد بالا	حد پایین
پیش‌آزمون	تمرین یگانه	تمرین دوگانه	۸/۹۳۳	۴/۵۳۹	۰/۰۵۹	۱۸/۲۳۱
	تمرین دوگانه	تمرین یگانه	-۸/۹۳۳	۴/۵۳۹	۰/۰۵۹	۱۸/۲۳۱
پس‌آزمون	تمرین یگانه	تمرین دوگانه	۵/۹۳۳	۳/۲۹۹	۰/۰۸۳	۱۲/۶۹۰
	تمرین دوگانه	تمرین یگانه	-۵/۹۳۳	۳/۲۹۹	۰/۰۸۳	۱۲/۶۹۰
پیگیری	تمرین یگانه	تمرین دوگانه	۵/۹۳۳	۳/۲۰۳	۰/۰۷۵	۱۲/۴۹۵
	تمرین دوگانه	تمرین یگانه	-۵/۹۳۳	۳/۲۰۳	۰/۰۷۵	۱۲/۴۹۵

جدول (۱۱) در مورد نتایج تحلیل آماری مربوط به حافظه کاری سالمندان دارای اضافه وزن در دو گروه می‌باشد. نتایج تحلیل نشان‌گر اثر معنادار عامل زمان و تعاملی میان عامل زمان آزمون و گروه مشاهده نشد.

جدول ۱۱ - آزمون چند متغیری

آماره	ارزش	F	درجه آزادی	درجه آزادی خطا	معناداری
اثر پیلا	۰/۴۵۰	۱۱/۰۳۸	۲	۲۷	۰/۰۰۰
لامبدای ویلکز	۰/۵۵۰	۱۱/۰۳۸	۲	۲۷	۰/۰۰۰
اثر هتلینگ	۰/۸۱۸	۱۱/۰۳۸	۲	۲۷	۰/۰۰۰
بزرگترین ریشه روی	۰/۸۱۸	۱۱/۰۳۸	۲	۲۷	۰/۰۰۰
اثر پیلا	۰/۰۱۵	۰/۲۰۸	۲	۲۷	۰/۸۱۳
لامبدای ویلکز	۰/۹۸۵	۰/۲۰۸	۲	۲۷	۰/۸۱۳
اثر هتلینگ	۰/۰۱۵	۰/۲۰۸	۲	۲۷	۰/۸۱۳
بزرگترین ریشه روی	۰/۰۱۵	۰/۲۰۸	۲	۲۷	۰/۸۱۳

با توجه به جدول (۱۲) در زمان‌های آزمایشی مختلف بین میانگین نمرات حافظه کاری سالمندان دارای اضافه وزن نمرات حافظه کاری سالمندان دارای اضافه وزن دارند. مختلف تمرینی اثرات یکسانی بر روی میانگین نمرات حافظه کاری سالمندان دارای اضافه وزن دارند.

جدول ۱۲- تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری
زمان	فرض کرویت	۲	۲۴/۰۳۳	۱۶/۳۵۱	۰/۰۰۰
	گرین هاوس گایسر	۱/۵۸۰	۳۰/۴۲۶	۱۶/۳۵۱	۰/۰۰۰
	آزمون هانچ-فلت	۱/۷۱۸	۲۷/۹۷۶	۱۶/۳۵۱	۰/۰۰۰
	کران پایین	۱	۴۸/۰۶۷	۱۶/۳۵۱	۰/۰۰۰
زمان * گروه	فرض کرویت	۲	۰/۴۷۸	۰/۳۲۵	۰/۷۲۴
	گرین هاوس گایسر	۱/۵۸۰	۰/۶۰۵	۰/۳۲۵	۰/۶۷۳
	آزمون هانچ-فلت	۱/۷۱۸	۰/۵۵۶	۰/۳۲۵	۰/۶۹۱
	کران پایین	۱	۰/۹۵۶	۰/۳۲۵	۰/۵۷۳

جدول ۱۳- مقایسه اثرات ساده بین سه زمان پیشی آزمون، پس آزمون و پیگیری در دو گروه آزمایش

گروه	زمان (I)	زمان (J)	اختلاف میانگین (I-J)	خطای استاندارد	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	
					حد پایین	حد بالا
تمرین منفرد	پیش آزمون	پس آزمون	-۱/۵۳۳	۰/۵۲۵	-۰/۰۰۷	۲/۶۰۹
	پیش آزمون	پیگیری	-۰/۹۳۳	۰/۴۵۸	-۰/۰۵۱	۱/۸۷۲
	پس آزمون	پیگیری	۱/۵۳۳	۰/۵۲۵	-۰/۰۰۷	۲/۶۰۹
دوگانه	پیش آزمون	پس آزمون	-۲	۰/۵۲۵	-۰/۰۰۱	۳/۰۷۵
	پیش آزمون	پیگیری	-۱/۳۳۳	۰/۴۵۸	-۰/۰۰۷	۲/۲۷۲
	پس آزمون	پیگیری	۲	۰/۵۲۵	-۰/۰۰۱	۳/۰۷۵
	پس آزمون	پیگیری	۰/۶۶۷	۰/۳۲۰	-۰/۰۴۶	۱/۳۲۲

ندارد؛ و این یعنی دو گروه تمرینی اثر یکسانی بر حافظه کاری سالمندان دارای اضافه وزن دارند.

با توجه به جدول (۱۴) بین میانگین نمرات حافظه کاری سالمندان دارای اضافه وزن در هر سه زمان آزمایش در دو گروه تمرینی اختلاف معناداری وجود

جدول ۱۴ - مقایسه اثرات ساده بین دو گروه آزمایش در زمان‌های پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری

زمان	گروه (I)	گروه (J)	اختلاف میانگین (I-J)	خطای استاندارد	معنادار ی	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	
						حد پایین	حد بالا
پیش	تمرین منفرد	تمرین دوگانه	-۰/۹۳۳	۰/۹۳۳	۰/۳۲۶	-۲/۸۴۴	۰/۹۷۷
	تمرین دوگانه	تمرین یگانه	۰/۹۳۳	۰/۹۳۳	۰/۳۲۶	-۰/۹۷۷	۲/۸۴۴
پس	تمرین منفرد	تمرین دوگانه	-۱/۴۰۰	۱/۲۴۱	۰/۲۶۹	-۳/۹۴۲	۱/۱۴۲
	تمرین دوگانه	تمرین یگانه	۱/۴۰۰	۱/۲۴۱	۰/۲۶۹	-۱/۱۴۲	۳/۹۴۲
پیگیری	تمرین منفرد	تمرین دوگانه	-۱/۳۳۳	۱/۱۱۷	۰/۲۴۳	-۳/۶۲۲	۰/۹۵۵
	تمرین دوگانه	تمرین یگانه	۱/۳۳۳	۱/۱۱۷	۰/۲۴۳	-۰/۹۵۵	۳/۶۲۲

بحث و نتیجه گیری

و زمان معنادار نیست بنابراین دو روش تمرینی بر کارکرد اجرایی سالمندان دارای اضافه وزن اثر یکسانی دارند. یافته های این پژوهش با نتایج برخی پژوهش‌های همخوانی دارد (ولسن و ولکر^۱، ۲۰۱۴؛ دکر و همکاران^۲، ۲۰۱۲؛ مارملیرا، گودینیو^۳، ۲۰۰۹؛ آماتو و همکاران^۴، ۲۰۱۲؛ فورته و همکاران^۵، ۲۰۱۷). این نتایج با برخی پژوهش‌های صورت گرفته در این زمینه مطابقت ندارد (ریچلن و همکاران^۶، ۲۰۲۰؛ تیل و همکاران^۷، ۲۰۱۳؛ اگنبرگر و همکاران^۸، ۲۰۱۵؛ اندرسون-هانلی و همکاران^۸، ۲۰۱۴؛ هیامیزو، موری

هدف اصلی پژوهش این بود که مشخص کند کدام یک از مداخله تمرینی (تکلیف منفرد یا تکلیف دوگانه) تأثیر بهتری را در کارکرد اجرایی سالمندان به وجود می آورد. تحلیل‌های آماری از جنبه‌های مختلف بر روی یافته‌ها انجام شد. نتایج تحلیل نشان داد اختلاف معناداری در زمان پیش‌آزمون، پس‌آزمون فوری و آزمون پیگیری (بعد از دو ماه) وجود دارد و شرکت کنندگان هر دو گروه تمرینی در کارکرد اجرایی از جلسه اول (پیش‌آزمون) تا زمان انجام پس‌آزمون و حتی آزمون پیگیری پیشرفت داشتند. در مقایسه بین گروه‌ها نتایج پژوهش نشان داد اثر تعاملی دو فاکتور گروه

5. Forte et al
6. Raichlen et al.
7. Theill et al
8. Anderson-Hanley et al

1. Voelcker-rehage, Wollesen, and Voelcker
2. Decker et al
3. Marmeleira JF, Godinho MB
4. Amato et al

روتین ورزشی همسان (سازگار) موفقیت کمتری داشته باشند.

نتایج این پژوهش با نظریه غرقگی نیز مطابقت دارد (مایلوت و پروت، ۲۰۱۰) بر اساس نظریه غرقگی وقتی میزان چالشی که یک فعالیت با خود به همراه دارد و مهارت‌های یک فرد با هم سازگار باشند آن تجربه برای فرد مثبت خواهد شد. از سوی دیگر و در مرحله بالاتر، وقتی هم چالش یک فعالیت و هم میزان مهارت فرد "بالا" باشند، فرد نه تنها لذت را تجربه خواهد کرد، بلکه قابلیت‌های او نیز تقویت خواهد شد. به نظر می‌رسد که هر دو نوع مداخله با توانایی‌ها و علاقه‌های شرکت‌کنندگان سازگار بودند (مایلوت و پروت، ۲۰۱۰).

در زمینه علت عدم تفاوت معنادار بین گروه‌ها در این پژوهش می‌توان به ویژگی شرکت‌کنندگان این پژوهش اشاره کرد، شرکت‌کنندگان پژوهش‌های مورد مقایسه همگی سالمند سالم و بدون اضافه وزن بودند که متفاوت از پژوهش حاضر می‌باشند که همگی افراد سالمند دارای اضافه وزن بودند. ممکن است افراد دارای اضافه وزن به دلیل پارامترهای مرتبط با ناراضایتی ناشی از تمرین مانند دردهای عضلانی و اسکلتی، تنگی نفس، فشار ادراک شده و پاسخ‌های عاطفی مستعد بی‌حرکی باشند و در حین انجام مداخلات با مشکل روبرو شده باشند. نظریه خود تنظیمی زمانی به اثر انگیزش در تفاوت‌های فردی پرداخته است و بر اساس این نظریه بست و همکاران (۲۰۱۴) عنوان داشتند که افرادی که سبک زندگی فعال ندارند و دارای اضافه وزن و چاقی هستند سطح کارکرد‌های اجرایی پایین تری نسبت به دیگران دارند. پژوهش‌های آینده باید به بررسی ارتباط بین کارکرد‌های اجرایی و سطح فعالیت بدنی در افراد سالمند دارای اضافه وزن بپردازد.

اوکا، و شوموتو، ۲۰۱۱؛ نام و لی، ۲۰۱۷؛ دلبروک و همکاران، ۲۰۱۷).

دلیل احتمالی تضاد در نتایج این پژوهش با سایر پژوهش‌های ذکر شده نوع مداخلات به کار گرفته شده همراه با تکلیف دوگانه در این پژوهش‌ها با پژوهش حاضر است. همچنین عامل اثرگذار دیگر در این تضاد به‌دست آمده، مدت اجرای مداخلات تمرینی است. در این پژوهش مدت اجرای مداخلات تمرینی ۴ هفته بود در حالی که در پژوهش ناتان تیل و همکاران (۱۰ هفته) انگبرگر و همکاران (۶ ماه) و سایرین نیز بیش از ۶ هفته مداخلات طول کشیده است (تیل و همکاران، ۲۰۱۳).

در زمینه علت عدم تفاوت معنادار بین گروه‌ها می‌توان به تکلیف گروه‌ها حین مداخله اشاره کرد. از آنجایی که هر دو نوع مداخله از نوع تمرینات هوازی بودند به نظر می‌رسد همه تکالیف از لحاظ چالش حرکتی به میزان مشابهی بر کارکرد‌های اجرایی تأثیر گذار بودند. پژوهش‌های قبلی نشان داده‌اند که تمرینات ورزشی هوازی اثرات مفیدی بر شناخت، سیستم عصبی و سلامت جسمانی افراد سالمند دارد. این احتمال وجود دارد که این اثرات مثبت از بین بروند اگر شرکت‌کنندگان از سبک زندگی فعال فاصله بگیرند. برخی نیز معتقدند که کارکرد‌های اجرایی نقش مهمی در حفظ اثرات مثبت این رفتارهای فعال و سالم دارد. بست^۳ و همکاران (۲۰۱۴) نشان دادند که افرادی که کارکرد اجرایی بالاتری در تمرین داشتند، یک‌سال پس از انجام مداخلات نیز تداوم حضور بیشتری در انجام فعالیت بدنی از خود نشان می‌دادند. با در نظر گرفتن این مفهوم، منطقی است که نتیجه‌گیری کنیم افراد با سطوح پایین تر کارکرد اجرایی ممکن است در حفظ

دلیل احتمالی وجود عدم تفاوت معنادار بین گروه‌ها این است که تمرینات گام‌برداری (در شرایط تکلیف یگانه و دوگانه) احتمالاً باعث افزایش جریان خون و افزایش مقدار اکسیژن رسیده به مغز می‌گردد. این تغییرات به وجود آمده در سیستم عصبی مرکزی می‌تواند در اجزاء مرکزی فرآیند زمان واکنش، کیفیت کار کردی مغز که تحت تأثیر شرایط خون و مواد غذایی دریافتی است، اثر گذاشته و احتمالاً بر مؤلفه‌های زمان دریافت، زمان یکپارچگی و زمان جریان حرکتی اثر داشته باشد (گالاهو و اوزمون، ۲۰۰۶).

اثر تمرینات ورزشی بر کارکردهای شناختی و جسمانی عموماً به صورت مجزا بررسی شده است. این تفکیک تا اندازه‌ای تعجب‌برانگیز است زیرا کارکردهای شناختی و جسمانی سیستم‌های شبکه‌ای مغزی مشابهی را به اشتراک می‌گذارند و از این‌رو انتظار می‌رود که از طریق فرایندهای موازی سلول‌های تخریبی عصبی در دوران سالمندی تأثیر بپذیرند. برای مثال تغییرات مرتبط با سن در انسجام ساختارهای پیش‌پیشانی و عقده‌های قاعده‌ای مغز با نقصان شناختی در حافظه، سرعت پردازش اطلاعات و بازداری پاسخ در ارتباط است که مربوط به درگیری این نواحی در کارکردهای شناختی و عصبی است. تغییرات ساختاری در زیرمجموعه‌های مشابه نیز می‌تواند شامل طیف وسیعی از نقص‌های حرکتی مانند اجرای ضعیف تکالیف هماهنگی پیچیده، زمان انتخاب عمل طولانی‌تر، کاهش تعادل و خیلی موارد دیگر باشد. همچنین برخی شواهد اذعان دارند که تمرینات جسمانی به طور کلی، حجم بافت خاکستری و سفید در شبکه‌های لوب پیشانی مغز را افزایش می‌دهد (لوین و همکاران، ۲۰۱۷). این یافته‌ها گویای این است که تمرینات جسمانی می‌تواند وسیله‌ای مؤثر در جلوگیری از آتروفی مغز و حفظ توانایی‌های شناختی و حرکتی در دوره سالمندی باشد.

یافته‌های برخی تحقیقات تأیید می‌کنند که مداخلاتی که بر جنبش‌پذیری، تعادل و سرعت روانی حرکتی اثر گذاشته‌اند و با پیشرفت در توجه، پردازش و تکالیف دوگانه مرتبط هستند. مداخلاتی که بر جنبش‌پذیری و تعادل اثرگذار بوده‌اند نیز در برخی تحقیقات با پیشرفت در حافظه و بازداری پاسخ مرتبط بوده‌اند. پیشرفت‌های موازی (۰/۷۵) در کارکردهای شناختی و جسمانی در برخی تحقیقات که تمرینات شناختی جسمانی اعمال شده است نیز مشاهده گردید. اما فقط ۳۵٪ پیشرفت در گروه‌هایی که فقط تمرین جسمانی داشته‌اند حاصل شده است (لوین و همکاران، ۲۰۱۷). این مشاهدات گویای این است که اثرات تمرینی مثبت (در کارکرد شناختی و جسمانی) احتمالاً در مداخلاتی حاصل می‌شود که منحصراً تمرینات شناختی بویژه تکالیف دوگانه را دارا باشد (آرون، ۲۰۰۷، جولیا لون، ۲۰۱۵). تحقیقات تأکید می‌کنند که ترکیبی از تمرینات ورزشی و شناختی (به‌ویژه اگر دارای تکالیف دوگانه باشد) می‌تواند هم کارکردهای شناختی پایه و هم جسمانی را بهبود بخشد. این دسته تمرینات باعث بهبود مدیریت منابع مغزی می‌شوند. می‌توان بیان داشت که تمرینات دارای تکالیف دوگانه باعث توجه مستمر به محرک بینایی و شنوایی. پردازش مؤثر حسی اطلاعات و انتقال مؤثر اطلاعات سیال مراکز حسی به مغز می‌شوند. از این‌رو انتظار می‌رود که این نوع از مداخلات، مراکز کنترل اجرایی بالادستی و مراکز حسی-حرکتی را تصفیه کند و باعث تغییرات نوروپلاستیک در مناطق وسیعی از مغز سالمندان شوند (لوین و همکاران، ۲۰۱۷).

تشکر و قدردانی

از کلیه کسانی که در این پژوهش مشارکت نمودند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

منابع

- Amato, Prudence Plummer-d, Briana Brancato, Mallory Dantowitz, Stephanie Birken, Christina Bonke, and Erin Furey (2012). Effects of Gait and Cognitive Task Difficulty on Cognitive-Motor Interference in Aging. 2012, 583894. *Journal of Aging research*. <https://doi.org/10.1155/2012/583894>.
- Anderson-Hanley, C., Arciero, P. J., Barcelos, N., Nimon, J., Rocha, T., Thurin, M., & Maloney, M. (2014). Executive function and self-regulated exergaming adherence among older adults. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 989. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00989>
- Annesi, James. (2003). Effects of a Cognitive Behavioral Treatment Package on Exercise Attendance and Drop out in Fitness Centers. *European Journal of Sport Science* ,3 (2), 1–16. <https://doi.org/10.1080/1746139030073206>
- Best, J. R., Nagamatsu, L. S., & Liu-Ambrose, T. (2014). Improvements to executive function during exercise training predict maintenance of physical activity over the following year. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 353. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00353>
- Bahrani, L., salianeh, M., Farsi, A., Nikravan, A. (2017). The Effect of Mindfulness and Working Memory Training on Quality of Life in Active Elderly. *Sport Psychology Studies*, 6(21), 1-16. doi: 10.22089/spsyj.2017.4549.1477 In persian.
- Bherer L. (2015). Cognitive plasticity in older adults: effects of cognitive training and physical exercise. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1337, 1–6. <https://doi.org/10.1111/nyas.12682>
- Chang, Y. K., Chu, C. H., Chen, F. T., Hung, T. M., & Etnier, J. L. (2017). Combined Effects of Physical Activity and Obesity on Cognitive Function: Independent, Overlapping, Moderator, and Mediator Models. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 47(3), 449–468. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0589-7>
- Chang, Y. K., Pan, C. Y., Chen, F. T., Tsai, C. L., & Huang, C. C. (2012). Effect of resistance-exercise training on cognitive function in healthy older adults: a review. *Journal of aging and physical activity*, 20(4), 497–517. <https://doi.org/10.1123/japa.20.4.497>
- Colcombe, S., & Kramer, A. F. (2003). Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. *Psychological science*, 14(2), 125–130. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.t011-01430>
- Cserjési, R., Luminet, O., Poncelet, A. S., & Lénárd, L. (2009). Altered executive function in obesity. Exploration of the role of affective states on cognitive abilities. *Appetite*, 52(2), 535–539. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2009.01.003>
- Delbroek, T., Vermeylen, W., & Spildooren, J. (2017). The effect of cognitive-motor dual task training with the biorescue force platform on cognition, balance and dual task performance in institutionalized older adults: a randomized controlled trial. *Journal of physical therapy science*, 29(7), 1137–1143. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.1137>
- Decker, L. M., Cignetti, F., Potter, J. F., Studenski, S. A., & Stergiou, N. (2012). Use of motor abundance in young and older adults during dual-task treadmill walking. *PloS one*, 7(7), e41306. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0041306>

13. Eggenberger, P., Theill, N., Holenstein, S., Schumacher, V., & de Bruin, E. D. (2015). Multicomponent physical exercise with simultaneous cognitive training to enhance dual-task walking of older adults: a secondary analysis of a 6-month randomized controlled trial with 1-year follow-up. *Clinical interventions in aging*, 10, 1711–1732. <https://doi.org/10.2147/CIA.S91997>
14. Eggenberger, P., Wolf, M., Schumann, M., & de Bruin, E. D. (2016). Exergame and Balance Training Modulate Prefrontal Brain Activity during Walking and Enhance Executive Function in Older Adults. *Frontiers in aging neuroscience*, 8, 66. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2016.00066>.
15. Ekkekakis, P., Backhouse, S H., Gray, C., & Lind. (2008). Walking Is Popular among Adults but Is It Pleasant? A Framework for Clarifying the Link between Walking and Affect as Illustrated in Two Studies. *Psychology of Sport and Exercise*, 9 (3), 246–64. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2007.04.004>
16. Falbo, S., Condello, G., Capranica, L., Forte, R., & Pesce, C. (2016). Effects of Physical-Cognitive Dual Task Training on Executive Function and Gait Performance in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *BioMed research international*, 2016, 5812092. <https://doi.org/10.1155/2016/5812092>
17. Flegal, K. M., Carroll, M. D., Ogden, C. L., & Curtin, L. R. (2010). Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2008. *JAMA*, 303(3), 235–241. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.2014>
18. Forte, R., Pesce, C., Di Baldassarre, A., Shea, J., Voelcker-Rehage, C., Capranica, L., & Condello, G. (2019). How Older Adults Cope with Cognitive Complexity and Environmental Constraints during Dual-Task Walking: The Role of Executive Function Involvement. *International journal of environmental research and public health*, 16(10), 1835. <https://doi.org/10.3390/ijerph16101835>
19. Fulton, J. E., Dai, S., Steffen, L. M., Grunbaum, J. A., Shah, S. M., & Labarthe, D. R. (2009). Physical activity, energy intake, sedentary behavior, and adiposity in youth. *American journal of preventive medicine*, 37(1 Suppl), S40–S49. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2009.04.010010>.
20. Gallahue, DL, and J C Ozmun. 2006. *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults*. New York: McGraw-Hill.
21. Ghadiri F, Jazayeri A, Ashaeri H, Ghazi Tabatabaei M. (2006), Deficit in Executive Functioning in Patients With Schizo-Obsessive Disorder. *Advances in Cognitive Sciences*, 8 (3), 11-24 In persian.
22. Hiyamizu, M., Shu M., & Shomoto K. (2012). Effects of dual task balance training on dual task performance in elderly people: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, (26), 1. <https://doi.org/10.1177/0269215510394222>.
23. Leone, L. A., & Ward, D. S. (2013). A mixed methods comparison of perceived benefits and barriers to exercise between obese and nonobese women. *Journal of physical activity & health*, 10(4), 461–469. <https://doi.org/10.1123/jpah.10.4.461>

24. Levin, O., Netz, Y., & Ziv, G. (2017). The beneficial effects of different types of exercise interventions on motor and cognitive functions in older age: a systematic review. *European review of aging and physical activity : official journal of the European Group for Research into Elderly and Physical Activity*, 14, 20. <https://doi.org/10.1186/s11556-017-0189-z>
25. Loprinzi P. D. (2015). Physical activity is the best buy in medicine, but perhaps for less obvious reasons. *Preventive medicine*, 75, 23–24. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.01.033>.
26. Maillot, P., Perrot, A., & Hartley, A. (2012). Effects of interactive physical-activity video-game training on physical and cognitive function in older adults. *Psychology and aging*, 27(3), 589–600. <https://doi.org/10.1037/a0026268>.
27. Orangi M, Atefvahid M K, Ashayeri H. (2002). Standardization of the Revised Wechsler Memory Scale in Shiraz. *IJPCP*, 7 (4),56-66. In persian.
28. Nam, E. J., & Lee, J. E. (2019). Mediating Effects of Social Support on Depression and Suicidal Ideation in Older Korean Adults With Hypertension Who Live Alone. *The journal of nursing research: JNR*, 27(3), e20. <https://doi.org/10.1097/jnr.00000000000000292>
29. Petersen, L., Schnohr, P., & Sørensen, T. I. (2004). Longitudinal study of the long-term relation between physical activity and obesity in adults. *International journal of obesity and related metabolic disorders. journal of the International Association for the Study of Obesity*, 28(1), 105–112. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802548>
30. Posner, M.I. and DiGirolamo, G.J. (1998) Executive Attention: Conflict, Target Detection and Cognitive Control. In: Parasuraman, R., Ed., *The Attentive Brain*, MIT Press, Cambridge.
31. Rabeinia, M., Saemi, E., Abedanzadeh, R. (2020). The Effect of Overweight Stereotype Threat on Motor Learning and Balance Confidence of Elderly Women. *Sport Psychology Studies*, 9(32), 23-40. doi: 10.22089/spsyj.2019.7645.1823. In persian.
32. Raichlen, D. A., Bharadwaj, P. K., Nguyen, L. A., Franchetti, M. K., Zigman, E. K., Solorio, A. R., & Alexander, G. E. (2020). Effects of simultaneous cognitive and aerobic exercise training on dual-task walking performance in healthy older adults: results from a pilot randomized controlled trial. *BMC geriatrics*, 20(1), 83. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-1484-5>
33. Suzandehpour, S., Ghadiri, F., Arsham, S. (2020). The Role of stepping Exergame Trainings and Treadmill Walking on the Development of Physical Functions in Older Adults. *Motor Behavior*, 12(39), 125-142. doi: 10.22089/mbj.2018.6053.1694
34. Silsupadol, P., Shumway-Cook, A., Lugade, V., van Donkelaar, P., Chou, L. S., Mayr, U., & Woollacott, M. H. (2009). Effects of single-task versus dual-task training on balance performance in older adults: a double-blind, randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 90(3), 381–387. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2008.09.559>
35. Thompson, D., Batterham, A. M., Bock, S., Robson, C., & Stokes, K. (2006). Assessment of low-to-moderate intensity physical activity thermogenesis in young adults using synchronized heart rate and accelerometry with branched-equation modeling. *The Journal of nutrition*, 136(4), 1037–1042. <https://doi.org/10.1093/jn/136.4.1037>

36. Theill, N., Schumacher, V., Adelsberger, R. et al. Effects of simultaneously performed cognitive and physical training in older adults. *BMC Neurosci*, 14, 103 (2013). <https://doi.org/10.1186/1471-2202-14-103>
37. Wollesen, B., Voelcker-Rehage, C. Training effects on motor-cognitive dual-task performance in older adults. (2014). *Eur Rev Aging Phys Act*, 11, 5–24 <https://doi.org/10.1007/s11556-013-0122-z>

ارجاع دهی

نوریان، ندا؛ قدیری، فرهاد؛ یاعلی، رسول؛ و رجبی، حمید. (۱۴۰۰). تاثیر تکلیف دوگانه حرکتی شناختی بر کارکردهای اجرایی سالمندان دارای اضافه وزن. *مطالعات روان‌شناسی ورزشی*، ۱۰(۳۶)، ۴۴-۱۲۳. شناسه دیجیتال: 10.22089/spsyj.2020.9025.1976

Nourian, N; Ghadiri, F; Rasol, Y; & Rajabi, H. (2021). Effect of Motor- Cognitive Dual Task on Executive Functions in Overweight Elderly. *Sport Psychology Studies*, 10(36), 123-44. In Persian. DOI: 10.22089/spsyj.2020.9025.1976