

# The effect of a Functional Training on the Cognitive Functions (Working Memory) and Mental Health Components of Healthy Elderly Men

Farshid Tahmasbi<sup>1\*</sup>, Sayed Kavos Salehi<sup>2</sup>, Sima Sina<sup>3</sup>

1. Corresponding Author, Department of Motor Behavior, Faculty of Sports Sciences, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran. Email: [f.tahmasbi@sru.ac.ir](mailto:f.tahmasbi@sru.ac.ir)
2. Department of Motor Behavior, Faculty of Sports Sciences, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran. Email: [Sk.salehi@sru.ac.ir](mailto:Sk.salehi@sru.ac.ir)
3. Department of Motor Behavior, Faculty of Sports Sciences, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran. Email: [Simasina699@yahoo.com](mailto:Simasina699@yahoo.com)

DOI: <https://doi.org/10.22059/japr.2024.361911.644669>

Received: 7 Jul 2023 Revised: 25 Jul 2023 Accepted: 5 Sep 2023 Online Published: 14 May 2024

## Abstract

The aim of this study was to investigate the effects of functional training on the cognitive function and psychological components of elderly men. This applied, quasi-experimental study consists of 30 elderly men (aged over 60 years) in Tehran, city at 2020-2021 and using purposeful and convenience sampling, 30 elderly participants were selected and randomly divided into experimental (n=15) and control (n=15) groups. Physical Activity Readiness Questionnaire (PARQ), Mini Mental State Examination (MMSE), General Health Questionnaire (GHQ) and Working Memory Test (WMS) were used to evaluate the samples. The experimental group performed the relevant exercise protocol for 6 weeks (3 sessions of 45 minutes per week). After which, both groups underwent a post-test (working memory test and assessment of mental health components). Data were analyzed using descriptive statistics, independent samples t-test, and paired samples t-test in SPSS-23. The results indicated that functional training had a significant effect on cognitive function ( $P = 0.001$ ) and mental health components ( $P < 0.05$ ) in the experimental group, but not significant in the control group. Also, the results of an independent t-test indicated a significant difference between the mean scores of general mental health in the experimental and control groups after the intervention ( $P < 0.05$ ). Based on these findings, functional training has a positive effect on cognitive function and general mental health of elderly and paying attention to these exercises in interventions for the elderly is important.

**Key words:** Functional Training, General Health, Elderly, Cognitive function.

## Extended Abstract

### Aim

Aging is a natural process and one of the stages of development in which special physical, psychological, and social changes occur (Haywood & Getchell, 2021). In other words, aging is an irreversible and self-analyzing process of decline in which physical and mental strength declines significantly (Goodway, Ozmun, & Gallahue, 2019). This decline in physical and mental abilities can negatively impact the quality of life of the elderly and lead to a decrease in their independence and an increase in their dependency. Furthermore, in recent years, there has been a significant change in health dynamics due to demographic and epidemiological transitions that have led to an increase in the elderly population (Rivas-Campo et al., 2023). As a result, challenges arising from aging such as an increase in the prevalence of cognitive disorders due to aging have emerged; therefore, paying attention to the phenomenon of aging and its related factors, which is one of the most important economic, social, and health concerns of the 21st century, seems essential. Because, although reaching old age should be considered one of the most important human developments, unfortunately, most people who reach old age suffer from several diseases and serious health problems (Walaszek, 2009). Based on this, considering the importance of the aging and the necessity to examine its various related aspects, the purpose of this study was to investigate the effect of a functional training on the cognitive functions (working memory) and psychological components of healthy elderly men.

### Methodology

The present study is quasi-experimental in terms of methodology and applied in terms of purpose. In this research, 30 participants were selected purposefully and conveniently and participated in the research. After direct contact and providing explanations about the research process the participants were randomly assigned to two experimental groups (15 individuals who performed the functional training program) and control (15 individuals who continued their daily activities). To evaluate the subjects, the Physical Activity Readiness Questionnaire (PARQ) with a reliability coefficient of 0.90 in diagnosing and determining the individual's readiness (Thomas, Reading & Shephard, 1992), as well as the General Health Questionnaire (GHQ) with a reliability coefficient of 0.91 in differentiating between mental disease and health (Goldberg & Hillier, 1979) and mini mental state examination (MMSE) (Folstein, Folstein & McHugh, 1975), and Wechsler Memory Scale (WMS) (Dzikon, 2020) was used. In the process of carrying out the research, first, the participants participated in the pre-test and then the experimental group performed the functional training protocol for 6 weeks but the control group did not participate in a special training program. The functional exercise protocol lasted 45 minutes. This program consisted of three stages including 10-minute warm-up, 25 minutes of functional exercises and finally, 10 minutes of cool-down. After 6 weeks of training, both experimental and control groups received post-test. Descriptive statistics were used to calculate the mean and standard deviation and to draw graphs, and inferential statistics including dependent and independent t-tests were used to analyze the subjects' performance. The alpha level was considered  $P < 0.05$  for all statistical operations.

### **Findings**

To investigate the effectiveness of functional training on working memory and psychological indices of the elderly, data from the pre-test and post-test of the participants were analyzed. The results of the paired t-test showed that there was a significant difference between the pre-test and post-test of the experimental group in cognitive function or working memory ( $P < 0.001$ ) and general health including components of somatic symptoms ( $P < 0.049$ ), anxiety and insomnia ( $P < 0.001$ ), social dysfunction ( $P < 0.002$ ), and depression ( $P < 0.001$ ), while these differences were not significant in the control group ( $P_s \leq 0.05$ ). Furthermore, the results of the independent t-test indicated that in the comparison of the mean scores of general health ( $P = 0.926$ ) and working memory ( $P = 0.908$ ) of the participants in the pre-test, there was no significant difference, but in the post-test, there was a significant difference between the two experimental and control groups, and this difference, considering the mean and standard deviation index in both variables of working memory (Mean  $\pm$  SD =  $8.46 \pm 1.68$ ) and overall mental health score (Mean  $\pm$  SD =  $30.93 \pm 3.93$ ), was in favor of the experimental group ( $P < 0.05$ ).

### **Conclusion**

In general, the results of this research showed that in the elderly over 60 years of age, the performance of functional training in the form of a regular and measured program causes a significant increase in cognitive and psychological functions. These results highlight the importance of designing and implementing programs based on functional exercises for the elderly and support the idea that one of the requirements of life for the elderly is to have an active lifestyle. Given the improvements in the psychological aspects of the elderly resulting from the performance of functional training, the findings of this research highlight the advantages of utilizing such exercises in the educational process and movement interventions for this population. Because these exercises can help maintain the cognitive function and adaptability of the elderly. Also, the results of this research can be useful in designing evidence-based exercise guidelines and public policies with the aim of improving the working memory and psychological well-being of the population.

### **Ethical considerations**

All stages of the research were carried out in accordance with the considerations and ethical charter of Shahid Rajaei Teacher Training University, Sport Sciences Research Institute and has the code of ethics IR.SSRI.REC.1398.661.

### **Acknowledgments**

We express our gratitude and appreciation to all participants who took part in this research.

### Conflict of interest:

There is no conflict of interest.

## تأثیر تمرینات کارکردی بر عملکرد شناختی (حافظه کاری) و مؤلفه های سلامت روان مردان سالمند

فرشید طهماسبی<sup>۱\*</sup>، سید کاوس صالحی<sup>۲</sup>، سیما سینا<sup>۳</sup>

۱. نویسنده مسئول، دانشیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران. رایانامه: [f.tahmasbi@sru.ac.ir](mailto:f.tahmasbi@sru.ac.ir)

۲. استادیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران. رایانامه: [sk.salehi@sru.ac.ir](mailto:sk.salehi@sru.ac.ir)

۳. کارشناسی ارشد رفتار حرکتی، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران. رایانامه: [Simasina699@yahoo.com](mailto:Simasina699@yahoo.com)

DOI: <https://doi.org/10.22059/japr.2024.361911.644669>

دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۱۶ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۵/۰۳ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۱۴ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۰۲/۲۶

### چکیده

تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر یک دوره تمرین کارکردی بر عملکرد شناختی و سلامت روان مردان سالمند انجام شد. پژوهش حاضر به لحاظ هدف، کاربردی و از نظر گردآوری داده ها، نیمه آزمایشی بود. جامعه آماری شامل مردان بالای ۶۰ سال در سال ۱۴۰۰-۱۳۹۹، شهر تهران بودند که از بین آنها به صورت هدفمند و در دسترس، ۳۰ سالمند به عنوان نمونه نهایی انتخاب و به شکل تصادفی در گروه تجربی (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) تقسیم شدند. برای ارزیابی نمونه ها از پرسشنامه آمادگی فعالیت بدنی (PARQ)، آزمون مختصر وضعیت روانی - شناختی (MMSE)، پرسشنامه سلامت عمومی (GHQ) و آزمون حافظه کاری (WMS) استفاده شد. در فرایند اجرای تحقیق، گروه تجربی به مدت ۶ هفته (۳ جلسه در هفته) پروتکل تمرینی مربوطه را اجرا نمودند. در پایان جلسات تمرین، از هر دو گروه تجربی و کنترل پس از آزمون اخذ شد. جهت تحلیل داده ها از آمار توصیفی، آزمون *t* مستقل و وابسته با نرم افزار SPSS-23 استفاده شد. نتایج نشان داد تمرینات کارکردی تأثیر معنی داری بر عملکرد شناختی ( $P=0/001$ ) و مؤلفه های سلامت روان ( $P<0/05$ ) گروه تجربی داشت اما در گروه کنترل تغییرات معنی دار نبود. همچنین نتایج آزمون *t* مستقل بیانگر تفاوت معنی داری بین میانگین نمرات سلامت عمومی روان گروه کنترل و تجربی پس از مداخله تمرینی بود ( $P<0/05$ ). با توجه به یافته ها، تمرینات کارکردی بر عملکرد شناختی و سلامت عمومی روان سالمندان تأثیر مثبتی دارد و به کارگیری این تمرینات در روند کار با سالمندان و مداخلات حرکتی آنان مهم و حائز اهمیت است.

واژگان کلیدی: تمرینات کارکردی، سلامت عمومی، سالمندان، عملکرد شناختی

### ۱. مقدمه

سالمندی<sup>۱</sup> سیر طبیعی و یکی از مراحل رشد است که در آن تغییرات ویژه جسمی، روانی و اجتماعی رخ می دهد (هی وود و گجل<sup>۲</sup>، ۲۰۲۱). به عبارت دیگر، سالمندی تغییرات تحلیلی خود به خود و پس رونده غیرقابل بازگشتی است که در آن نیروی جسمانی و روانی به طور قابل توجهی کاهش می یابد (گودوی، آزمون و گالاهو<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹). در سال های اخیر، تغییر قابل توجهی در پویایی سلامتی به دلیل گذار جمعیت شناختی و اپیدمیولوژیکی<sup>۴</sup> که باعث افزایش جمعیت سالمندان شده است، رخ داده است. بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی<sup>۵</sup> (WHO)، در سال ۲۰۱۸، ۱۲۵ میلیون نفر بالای ۸۰ سال گزارش شده است و تخمین زده می شود که تا سال ۲۰۵۰، این تعداد به ۴۲۶ میلیون نفر افزایش یابد "ریواس - کامپو و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۲۳". در ایران نیز طبق سرشماری سال ۱۳۸۵، حدود ۷/۲ درصد از جمعیت (۵ میلیون و ۱۱۹ هزار نفر) را افراد سالمند تشکیل داده و پیش بینی شده تا سال ۱۴۰۵ این میزان با افزایش دو برابری به حدود ۱۴ درصد برسد (نگارش، رنجبر، غریبوند، حبیبی و مختارزاده<sup>۷</sup>، ۱۳۹۶). آمار و اعداد ذکر شده چالش های ناشی از این وضعیت مانند افزایش شیوع اختلالات شناختی به دلیل افزایش سن را نشان می دهند؛ بنابراین توجه به پدیده سالمندی و عوامل مرتبط با آن که یکی از مهم ترین دغدغه های اقتصادی، اجتماعی و بهداشتی قرن ۲۱ به شمار می رود، ضروری به نظر

1. aging
2. Haywood & Getchell
3. Goodway, Ozmun, & Gallahue
4. Epidemiological transition
5. World Health Organization
6. Rivas-Campo, et al.

می‌رسد. اگرچه رسیدن به سن سالمندی را باید یکی از عمده ترین پیشرفت های انسان محسوب کرد، ولی متأسفانه اغلب افرادی که به سن سالمندی می‌رسند به چندین بیماری و مشکل جدی سلامتی مبتلا می‌شوند (والاسزک<sup>۱</sup>، ۲۰۰۹). به طور کلی سالمندی با تغییرات تدریجی و پیوسته ای همراه است که باعث افزایش ناراحتی های مزمن و محدودیت های حرکتی شده (الکساندر، ماتپوز و مورفی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵) و این محدودیت ها به نوبه خود سبب وابستگی افراد سالمند می‌شود؛ وابستگی نیز به نوبه خود در احساس خوب بودن و بهزیستی<sup>۳</sup> اثر و مسائل روانی و شناختی را در پی دارد "ریواس کامپو و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۲۳".

عملکردهای شناختی اغلب با افزایش سن کاهش می‌یابد. یکی از توانایی‌های عالی مغز و حیاتی‌ترین عملکردهای شناختی، حافظه<sup>۵</sup> است که به توانایی انسان در به خاطر سپاری، یادداری و یادآوری اطلاعات مربوط است. با اینکه حافظه به اندازه چندین کارکرد شناختی دیگر به طور کامل مورد مطالعه قرار گرفته است، اما هنوز اطلاعات کمی در مورد ماهیت نهفته آن وجود دارد. مشکلات حافظه در بین مهم ترین بیماری‌های دنیای مدرن، از جمله آلزایمر، زوال عقل، پارکینسون، افسردگی، اختلال وسواس فکری-اجباری<sup>۶</sup>، اضطراب و انواع اختلالات یادگیری، آشکار بوده و تظاهر دارد (دریگاس، میتسا، و اسکیانیس<sup>۷</sup>، ۲۰۲۲). مطالعات اخیر نشان داده است که تعداد افراد مبتلا به زوال عقل<sup>۸</sup> تقریباً هر پنج سال دو برابر می‌شود و همچنان در حال افزایش است. با این حال، هنوز هیچ درمانی وجود ندارد و اثرات درمان های دارویی بسیار محدود است "اثرتون و همکاران<sup>۹</sup>، ۲۰۱۶". بنابراین، در نظر گرفتن انواع دیگر مداخلاتی که می‌تواند به کنترل پیشرفت زوال عقل و به تأخیر انداختن هرگونه ناتوانی احتمالی کمک کند، مهم است. علاوه بر این، شواهد اخیر نشان می‌دهد که مشکلات حافظه حتی در جمعیت سالم به طور چشمگیری افزایش یافته است. برای نمونه، مطالعات اخیر نشان داده است افرادی که عفونت COVID-19 را تجربه کرده اند با مشکلات حافظه‌ای دست و پنجه نرم می‌کنند "گیو و همکاران<sup>۱۰</sup>، ۲۰۲۲". یکی از جنبه های حافظه، حافظه کاری<sup>۱۱</sup> (WM) است. حافظه کاری، حافظه در حال کار بوده و ترکیبی از توجه، تمرکز و حافظه کوتاه مدت و ذخیره قابل دسترس اطلاعات است. این بخش از حافظه یک نظام ذهنی است که وظیفه آموزش و پردازش موقتی اطلاعات برای انجام یک رشته از تکالیف شناختی پیچیده نظیر فهمیدن، اندیشه کردن، محاسبه کردن، استدلال کردن و یاد گرفتن را بر عهده دارد (کاوان<sup>۱۲</sup>، ۲۰۱۴). مطالعات نشان داده‌اند حافظه کاری در افراد مسن با افزایش سن کاهش می‌یابد، اما توسط جنسیت و تحصیلات و برخی عوامل دیگر نظیر ورزش تعدیل می‌شود "پلیاتسیکاس و همکاران<sup>۱۳</sup>، ۲۰۱۹".

برای مثال، نشان داده شده که عملکردهای شناختی، مانند حافظه کاری و توجه از فعالیت بدنی، تمرین و آموزش سود می‌برند و ورزش و فعالیت بدنی از اصلی ترین ساز و کارهای دخیل در عملکردهای شناختی نظیر حافظه کاری محسوب می‌شوند (موریسون و چین<sup>۱۴</sup>، ۲۰۱۱). بر اساس یافته های مارتینز، کوسانو، ویلاگی و رینگ<sup>۱۵</sup> (۲۰۱۳)، فعالیت هوازی، حافظه کاری را به طور معنی داری تقویت می‌کند. نتایج تحقیقات چن، یان، یین، پان و چانگ<sup>۱۶</sup> (۲۰۱۴)، ونگ، پیرس، دارلینگ و وُس<sup>۱۷</sup> (۲۰۱۵)، هسیه، چانگ، هانگ و فانگ<sup>۱۸</sup> (۲۰۱۶) نیز مؤید این حقیقت است که حافظه کاری تحت تأثیر فعالیت بدنی قرار می‌گیرد؛ به همین دلیل، برنامه هایی که

1. Walaszek
2. Alexander, Matthews & Murphy
3. well being
4. Rivas-Campo, et al.
5. Memory
6. Obsessive-compulsive disorder
7. Drigas, Mitsea & Skianis
8. Dementia
9. Atherton, et al.
10. Guo, et al.
11. working memory
12. Cowan
13. Pliatsikas, et al.
14. Morrison & Chein
15. Martins, Kavussanu, Willoughby & Ring
16. Chen, Yan, Yin, Pan & Chang
17. Weng, Pierce, Darling & Voss
18. Hsieh, Chang, Hung & Fang

با هدف افزایش سطح فعالیت بدنی انجام می‌شود، می‌تواند یک راهبرد بالقوه برای کاهش قابل ملاحظه بار اختلالات شناختی متوسط<sup>۱</sup> و متعاقب آن زوال عقل باشد (کاتزمرزیک، فردنریش، شیروما و لی، ۲۰۲۲).

در راستای تأثیر فعالیت بدنی بر جنبه‌های مختلف سلامتی، نتایج برخی از پژوهش‌های دیگر بیانگر آن است که تمرین حرکتی و فعالیت بدنی در حد متوسط، با کاهش افسردگی، اضطراب، اختلالات روانی - بدنی، وسواس، روان پریش همراه است (موره و ورچ، ۲۰۰۸). جهت ارتقاء سلامت عمومی روان می‌توان از روش‌های مختلف استفاده نمود. یکی از مفیدترین روش‌ها انجام فعالیت بدنی و ورزش کردن است. یافته‌های پژوهشی گران، تاد، آیتچیسون، کلی و استودارت<sup>۴</sup> (۲۰۰۴)، کوپر و گران<sup>۵</sup> (۲۰۰۳)، ساکسنا، وان امرن، تانگ و آرمسترانگ<sup>۶</sup> (۲۰۰۵)، بهرر، اریکسون و لویی - آمبروس (۲۰۱۳)<sup>۷</sup> و جیا، لیانگ، اکسو و وانگ<sup>۸</sup> (۲۰۱۹) بیانگر اثر گذاری فعالیت بدنی و ورزش در افزایش سلامت روان سالمندان بوده است. همچنین، "الواسکی و همکاران<sup>۹</sup> (۲۰۰۵)" نیز نشان دادند که فعالیت بدنی و ورزش باعث جلوگیری از اختلالات روانی مانند روان‌پریشی، افسردگی و اضطراب در سالمندان می‌شود. با وجود این، بارت و اسمردلی<sup>۱۰</sup> (۲۰۰۲) و همچنین سالمون<sup>۱۱</sup> (۲۰۰۱) در تحقیقات خود ارتباط معنی داری بین فعالیت فیزیکی و کاهش شدت افسردگی در سالمندان، مشاهده نکردند.

اجرای حرکتی بزرگسالان به تعامل متغیرهای گوناگون و وسیعی بستگی دارد که بعضی از آنها را می‌توان به راحتی دستکاری کرد و بعضی دیگر در مقابل تغییر مقاوم هستند (گودوی، آزمون و گالاهو، ۲۰۱۹؛ صالحی، طهماسبی و طالب رکنی، ۲۰۲۱). محققانی که در مورد مسائل مربوط به سالمندی کار می‌کنند، جهت ارتقاء سلامت عمومی روان سالمندان از روش‌های مختلف استفاده کرده‌اند. یکی از مفیدترین روش‌ها، انجام فعالیت بدنی و ورزش کردن از جمله تمرینات کارکردی یا فانکشنال (FT)<sup>۱۲</sup> است. تمرینات کارکردی شامل حرکاتی با اندام‌ها، وزن بدن و یا مقاومت خارجی هستند و برای بهبود پایداری مفصل، کنترل عصبی - عضلانی و قدرت و استقامت عضلانی بکار می‌رود و شبیه حرکات روزمره می‌باشند "ریواس کامپو و همکاران، ۲۰۲۳". انجام این تمرینات به واسطه القای ویژگی‌های تکلیف در کنترل عصبی و حرکتی می‌تواند توانایی راه رفتن (میلر، کلیمستین و دل وسچیو<sup>۱۳</sup>، ۲۰۲۲)، اجرای حرکتی، آمادگی جسمانی و عملکردی سالمندان (لویی، شیروی، جونز و کلارک<sup>۱۴</sup>، ۲۰۱۴) را توسعه دهد. علاوه بر این، تحقیقات نشان داده‌اند که تمرینات کارکردی با ایجاد سازگاری‌های فیزیولوژیک<sup>۱۵</sup> مناسب می‌تواند نقش مؤثری در یادگیری مهارت<sup>۱۶</sup> و فراخوانی واحد‌های حرکتی<sup>۱۷</sup> (بازو و سوزوکی<sup>۱۸</sup>، ۲۰۱۷) افزایش پلاستیسیته قشر حرکتی<sup>۱۹</sup> (شی، لویی، هو، کویانو و پنگ<sup>۲۰</sup>، ۲۰۲۱) و بهبود به کارگیری عضلات (کارول، بنجامین، استفان و کارسون<sup>۲۱</sup>، ۲۰۰۱) داشته باشد. تمرین کارکردی با افزایش تحریک پذیری قشری - نخاعی ارتباط تنگاتنگی دارد و نتایج تحقیقات مؤید این موضوع است که سازگاری‌های عصبی ناشی از این تمرینات دوام خوبی دارد (لیونگ، راتالینن، تتو و کیدگل<sup>۲۲</sup>، ۲۰۱۵). اگرچه تمرینات کارکردی مزایای زیادی را نشان داده است (فیتو، هینریچ،

1. burden of mild cognitive impairment
2. Katzmarzyk, Friedenreich, Shiroma & Lee
3. Moore & Werch
4. Grant, et al.
5. Cowper & Grant
6. Saxena, Van Ommeren, Tang & Armstrong
7. Bherer, Erickson & Liu-Ambrose
8. Jia, Liang, Xu & Wang
9. Elvasky, et al.
10. Barrett & Smerdely
11. Salmon
12. functional training
13. Miller, Climstein & Del Vecchio
14. Liu, Shiroy, Jones & Clark
15. physiological adaptations
16. skill learning
17. recalling movement units
18. Basso, et al.
19. motor cortex plasticity
20. Shi, Liu, Hou, Qiao & Peng
21. Carroll, Benjamin, Stephan & Carson
22. Leung, Rantalainen, Teo & Kidgell

**بوچر و پوستون<sup>۱</sup>، ۲۰۱۸**)، اما طبق دانش فعلی، مطالعات در مورد ارزیابی اثرات تمرینات فاکشنال بر عملکرد شناختی و مؤلفه های سلامت روان افراد سالمند بسیار محدود است. برای نمونه، **ونگ و همکاران (۲۰۱۵)** در مطالعه ای تاثیر یک جلسه تمرین شدید کارکردی را بر روی جنبه های متمایز کارکرد های اجرایی (نظیر حافظه کاری و کنترل بازداری) در بزرگسالان بررسی نمودند. نتایج آنها نشان داد شدید کارکردی بر روی حافظه کاری تأثیر دارد اما اثری روی کنترل بازداری ندارد. **هسیه و همکاران (۲۰۱۶)** نیز در مطالعه ای به بررسی تاثیر تمرین مقاومتی حاد، با شدت متوسط بر حافظه کاری در مردان جوان و مسن پرداختند. نتایج نشان داد تمرین مقاومتی حاد حافظه کاری را در هر دوی مردان جوان و سالمند بهبود بخشید، و در سالمندان در تکالیف نیاز به حافظه کاری بالاتر، تاثیر بیشتری داشت. با این حال، در پژوهش **لاچمن، نیوپرت، برتراند و جت<sup>۲</sup> (۲۰۰۶)** در بررسی تأثیر یک دوره تمرینات فیزیکی بر حافظه سالمندان، تفاوتی بین عملکرد گروه تجربی و کنترل در سطح متوسط حافظه کاری مشاهده نکردند. بر این اساس، همانطور که ملاحظه می شود ادبیات در زمینه اثربخشی تمرینات کارکردی بر عملکرد شناختی غنی نبوده و در مطالعات انجام شده نتایج متفاوت است.

به طور کلی با افزایش سن به دنبال اختلالاتی که در سیستم های مختلف بدن صورت می گیرد و به خصوص به علت محدودیت های حرکتی که به وجود می آید، وابستگی فرد به دیگران در انجام کارهای روزمره اش افزایش می یابد و از طرف دیگر با توجه به درگیری های اقتصادی، اجتماعی و دیگر مشکلاتی که سالمندان با آنها روبرو هستند، تمایل به نگهداری آنان در مراکز و خانه های سالمندی افزایش پیدا کرده است (**خزایی و همکاران، ۱۳۹۷**). مطالعات گوناگون نشان داده اند که انجام رفتارهای ارتقاء دهنده سلامت نظیر انجام فعالیت بدنی و کنترل رژیم غذایی و آگاهی های مربوط به سبک زندگی فعال در سالمندان در سطح نسبتاً پایینی قرار دارد (**هانگ، هانگ و وئو<sup>۳</sup>، ۲۰۲۲**). تمرینات جسمانی با توجه به شدت و مدت اجرای آنها می تواند آثار متفاوتی بر برخی از جنبه های شناختی و روانی و بدنی سالمندان داشته باشد. از طرفی، با اینکه حافظه کاری که زیربنای ذخیره سازی و دستکاری موقت اطلاعات است، برای جنبه های مختلف شناخت و زندگی روزمره حیاتی است. با این حال، علیرغم افزایش جهانی امید به زندگی انسان، تحقیقاتی که حافظه کاری را به طور خاص در سالمندان بررسی کند، محدود است. بر این اساس با توجه به اهمیت موضوع سالمندی و ضرورت بررسی جنبه های مختلف و مرتبط با آن و نظر به مطالعات محدود در زمینه تأثیر تمرینات کارکردی بر جنبه های شناختی و روان شناختی سالمندان، و اینکه تأثیرات مفید ورزش بر عملکرد های شناختی و مغز بسیار مورد توجه بوده، اما همچنان مبهم باقی مانده اند و بینش روشنی در مورد مزایای ناشی از ورزش بر عملکرد مغز وجود ندارد (**چاپیر، بک و دوزل<sup>۴</sup>، ۲۰۲۰**)، تحقیق حاضر بر آن است تا با بررسی تأثیر تمرینات کارکردی بر برخی از ویژگی های شناختی و روان شناختی سالمندان به این سوال پاسخ دهد که آیا تمرینات کارکردی می تواند باعث بهبود در عملکرد شناختی (حافظه کاری) و سلامت عمومی روان سالمندان شود یا خیر؟ این تحقیق به دلیل بار اجتماعی و اقتصادی بالایی که اختلال شناختی در طول سالمندی ایجاد می کند از اهمیت بالایی برخوردار است و با هدف بهبود کیفیت زندگی سالمندان به سالم ماندن در دوره سالمندی کمک می کند. همچنین، یافته های این تحقیق می تواند الگوی مناسبی برای آموزش دهندگان حرکت، فیزیوتراپیست ها و کاردرمان ها ارائه نماید تا در صورت اثر بخشی این تمرینات، هنگام کار کردن با افراد سالمند و انجام مداخلات تمرینی و توانبخشی از مزایای آن استفاده نمایند.

## ۲. روش

### ۱-۲. جامعه، نمونه و روش نمونه گیری

تحقیق حاضر از نظر روش از نوع نیمه تجربی و از نظر هدف از نوع کاربردی است. جامعه آماری این تحقیق شامل مردان بالای ۶۰ سال، با اختلال شناختی خفیف، در سال ۱۴۰۰-۱۳۹۹ از منطقه پاسداران در شهر تهران بودند که از بین آنها به صورت هدفمند و در دسترس، ۳۰ شرکت کننده پس از ارتباط مستقیم و ارائه توضیح در مورد فرایند تحقیق به نحوی که شرکت کنندگان توانستند در مورد مشارکت خود تصمیم بگیرند، انتخاب شدند و به شکل تصادفی در ۲ گروه تجربی (۱۵ نفر که برنامه تمرینات کارکردی را اجرا

1. Feito, Heinrich, Butcher & Poston
2. Lachman, Neupert, Bertrand & Jette
3. Huang, Huang & Wu
4. Chaire, et al.

نمودند) و کنترل (۱۵ نفر که فعالیت های روزمره خود را انجام دادند) گمارده شدند. معیار های ورود مشتمل بر حداقل ۶۰ سال سن، تمایل به شرکت در تحقیق، و عدم شرکت در هیچ برنامه ورزشی اضافی، استقلال فیزیکی کافی از حیث توانایی انجام فعالیت های حرکتی، تحمل وزن بدن، عدم وجود محدودیت های جسمانی برای شرکت در فعالیت های بدنی مورد نیاز تحقیق، داشتن اختلال شناختی خفیف (نمره بین ۲۳ تا ۲۵ در آزمون مختصر وضعیت روانی - شناختی)، توانایی درک دستورالعمل ها و برنامه های این آزمایش و همچنین عدم ابتلا به بیماری های قلبی عروقی، ارتوپدیک و عضلانی، نورولوژیکی (سکته مغزی، بیماری پارکینسون و فلجی) و اختلالات مادرزادی بود. معیارهای خروج نیز شامل ناتوانی در انجام فعالیت های بدنی مورد نیاز تحقیق، عدم حضور در جلسات تمرینی بیش از یک جلسه، سستی و ضعف شدید حین اجرای تمرینات، انجام ورزش مداوم حداقل سه بار در هفته و بروز بیماری یا حادثه غیرمنتظره در حین اجرای تحقیق بود که مورد مذاقه قرار گرفت. همچنین، افرادی که شرکت در این مطالعه را نپذیرفتند یا در لحظه ورود به برنامه، از پذیرش انجام تمرینات خودداری نمودند، حذف و جایگزین شدند.

## ۲-۲. ابزارها

### ۲-۲-۱. پرسشنامه آمادگی فعالیت بدنی (PARQ)

این پرسشنامه یک ابزار غربالگری و ارزیابی کیفی آمادگی شرکت در فعالیت بدنی است که توسط وزارت بهداشت بریتیش کلمبیا و هیئت چند رشته ای ورزش در سال ۱۹۷۵ ایجاد شد و چند بار مورد بازنگری قرار گرفت (توماس، ردینگ و شپرد، ۱۹۹۲). این فرم توسط کالج آمریکایی پزشکی ورزشی<sup>۳</sup> (ACSM) تأیید شده است و برای گزینش افراد در هنگام شرکت در فعالیت های جسمانی که می تواند برای آنها شدید باشد، طراحی شده است. این پرسشنامه شامل ۷ سؤال با پاسخ بله و خیر است که سطح آمادگی بدنی و توانایی شرکت در فعالیت بدنی و وضعیت پزشکی و آمادگی فرد را پیش از شروع فعالیت بدنی ارزیابی و تعیین می کند. در مطالعات خارجی ضریب پایایی این ابزار در تشخیص و تعیین وضعیت آمادگی فرد ۰/۹۰ گزارش شده و از حیث روایی، دارای روایی محتوا می باشد (توماس و همکاران، ۱۹۹۲). در پژوهش حاضر، پایایی این ابزار به روش ضریب همبستگی درون طبقه ای<sup>۴</sup>، ۰/۸۶ برآورد شده است.

### ۲-۲-۲. آزمون مختصر روانی - شناختی<sup>۵</sup> (MMSE): این آزمون توسط فولشتاین، فولشتاین و مک هوق<sup>۶</sup>

(۱۹۷۵)؛ به نقل از صالحی، شیخ، حمایت طلب و حومنیان، ۱۳۹۵) طراحی شده است که در کنار شرح حال دقیق در طب عمومی برای ارزیابی اولیه وضعیت شناختی استفاده می شود. مطالعات داخلی و خارجی در خصوص روایی و پایایی آن نشان داده است که مورد پذیرش متخصصان (دارای روایی محتوا) بوده و ضریب اعتبار آزمون در مطالعات خارجی، ۰/۸۸ گزارش شده است (فولشتاین، فولشتاین و مک هوق، ۱۹۷۵). همچنین، در مطالعات داخلی پایایی این ابزار ۰/۹۸ اعلام شده است (معصومی و همکاران، ۱۳۹۲). در پژوهش حاضر ضریب پایایی این آزمون به روش آلفای کرونباخ برابر ۰/۸۶ به دست آمد که نشان از پایایی بالای آزمون دارد.

### ۲-۲-۳. پرسشنامه سلامت عمومی<sup>۷</sup> (GHQ): برای ارزیابی مؤلفه های سلامت عمومی و روان شرکت کنندگان در

مرحله پیش آزمون و پس آزمون، از پرسشنامه سلامت عمومی استفاده شد. این پرسشنامه این پرسشنامه توسط گلدبرگ و هیلر<sup>۸</sup> در سال ۱۹۷۹ ابداع شد و یک پرسشنامه خودگزارش دهی استاندارد با ۴ مقیاس شامل موارد زیر است: الف) علائم جسمانی و نشانه های بدنی که علائم مربوط به دردهای جسمانی وابسته به اختلالات روانی را اندازه گیری می کند، ب) علائم اضطراب و بیخوابی که نشانه های بیخوابی های عصبی و اضطراب و استرس را در افراد اندازه گیری می کند. ج) علائم اختلال در کارکرد اجتماعی یا نارسا کنش وری اجتماعی<sup>۹</sup> که نشانه های مربوط به مشکلات افراد را در برقراری ارتباط با جامعه و کارهای فردی مورد بررسی قرار

1. Physical Activity Readiness Questionnaire
2. Thomas, Reading & Shephard
3. American College of Sports Medicine (ACSM)
4. Intra class Correlation Coefficient
5. Mini Mental State Examination
6. Folstein, M., Folstein, S.E., McHugh, P.R.
7. General Health Questionnaire
8. Goldberg & Hillier
9. Social dysfunction

می‌دهد. د) علایم افسردگی و امید به زندگی که مشکلات مربوط به امید به زندگی، زنده ماندن و افسردگی افراد را مورد بررسی قرار می‌دهد. این پرسش نامه دارای ضریب اعتبار ۰/۹۱ در تمایز بیماری روانی و سلامت و روایی محتوا می‌باشد (صالحی و مرادی، ۱۳۹۹). در پژوهش حاضر ضریب آلفای کرونباخ معادل ۰/۹۳ برآورد شده است که نشان از سازگاری درونی آزمون دارد.

**۲-۲-۴. آزمون حافظه کاری و کسلر بزرگسالان<sup>۱</sup> (WMS):** برای سنجش عملکرد شناختی از نوع رایانه‌ای آزمون حافظه کاری دیوید وکسلر<sup>۲</sup> (۲۰۰۹) استفاده شد (لی و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۲۳). این آزمون یک آزمون عصب روانشناختی است که برای اندازه‌گیری عملکردهای مختلف حافظه (حافظه تاخیری، حافظه کاری دیداری، و حافظه شنیداری) طراحی شده است. تمامی افراد ۱۶ تا ۹۰ ساله می‌توانند در این آزمون شرکت کنند (دزیکون<sup>۴</sup>، ۲۰۲۰). نسخه فعلی چهارمین ویراست مقیاس هوشی وکسلر است که از دو قسمت تشکیل شده است: شمارش ارقام روبه جلو و ارقام معکوس. دستورالعمل آزمون تکرار رو به جلو ارقام به این صورت است که در آغاز آزمون به آزمودنی گفته می‌شود که به ارقامی که از طریق رایانه پخش می‌شود گوش دهند و وقتی خواندن اعداد تمام شد اعدادی را که شنیده‌اند را عیناً و با همان ترتیب بر روی شمارشگر رایانه علامت بزنند و حتی اگر آزمودنی در بخش تکرار رو به جلو ارقام نمره صفر گرفته باشد بخش تکرار معکوس ارقام، اجرا می‌شود. دستور آزمون تکرار معکوس ارقام نیز به این صورت است که در این مرحله آزمودنی باز هم اعدادی که از طریق رایانه پخش می‌شود را گوش می‌دادند ولی این بار وقتی پخش صدای اعداد تمام شد، آنها را وارونه بر روی شمارشگر رایانه علامت می‌زدند. صرف نظر از پاسخ صحیح یا غلط آزمودنی، آزمون اجرا می‌شود. در نهایت مجموع ارقام رو به جلو و معکوس در قسمت شنیداری که توسط شرکت کنندگان علامت زده می‌شود، برای محاسبه نمره کل استفاده می‌شود. مطالعات ضریب پایایی درونی مقیاس حافظه کاری وکسلر بسیار بالا و دارای ضریب پایایی بالاتر از ۰/۹۰ گزارش کرده‌اند. پایایی آزمون - آزمون مجدد آن ۰/۸۹-۰/۸۰ برآورد شده است (کنت<sup>۵</sup>، ۲۰۲۰). در پژوهش حاضر ضریب پایایی آزمون برابر ۰/۸۸ برآورد شده است.

### ۳-۲. روش اجرای مداخله

برای اجرای طرح، ابتدا ضمن تشریح روند آزمون‌ها، فرم رضایت‌نامه به صورت آگاهانه توسط آزمودنی تکمیل گردید. پس از در نظر گرفتن کلیه‌ی معیارهای حذف و انتخاب و اطمینان از ورود نمونه‌ها به فرایند تحقیق، پرسش‌نامه ویژگی‌های نمونه‌ها مشتمل بر سن، قد، وزن، میزان فعالیت داشتن بیماری و غیره توسط محقق تکمیل شد. این پرسش‌نامه شامل اطلاعاتی از قبیل سن، جنس، قد، وزن، میزان تحصیلات، عادات زندگی و میزان فعالیت بدنی بود. پرسش‌نامه اطلاعات شخصی برای اطلاع از وضعیت فرد و همچنین نداشتن مصدومیتی که عملکرد او را تحت الشعاع قرار دهد، تکمیل شد.

#### جدول ۱. برنامه مداخله تمرینات کارکردی

مداخله	حرکات
گرم کردن	تنفس، حرکات کششی دست‌ها و پاها، راه رفتن آرام، چرخش ران، کشش کتف، چرخش بازو، بالا بردن کتف شانه‌ها، چرخش ستون فقرات یا کمر (هر آیتیم ۱۰ تکرار).
	<b>دو هفته اول:</b> شنا با دیوار (بدن با زاویه ۴۵-۶۰ درجه به دیوار، نشستن و برخاستن از صندلی، دورسی فلکشن یک طرفه در حالت ایستاده) دو پا، پلانتر فلکشن یک طرفه در حالت ایستاده برای دوپا (هر آیتیم ۲ نوبت ۱۰ تکرار)، نوسان بدن به جلو و عقب با قامت راست - دو پا (۲ دقیقه، ۱۰ ثانیه مکث در جلو و عقب)، زانو زدن از حالت ایستاده و بلند شدن، بالا بردن دست و پا از حالت چهار دست و پا، رساندن دست به پای مخالف در حالت ایستاده (هر آیتیم در ۲ وهله ۱۰ تکرار)، بالا رفتن از پله (۲ نوبت ۳ تکرار).
<b>تمرین اصلی</b>	

1. Wechsler Memory Scale (WMS)
2. David Wechsler
3. Lee, S., et al.
4. Dzikon
5. Kent



مداخله	حرکات
	<p><b>دو هفته دوم:</b> شنا با دیوار (ایستادن روی یک پا)، نشستن و برخاستن از صندلی (با یک پا)، دورسی فلکشن یک طرفه در حالت ایستاده (تک پا)، پلانتر فلکشن یک طرفه در حالت ایستاده برای یک پا (هر آیتیم ۲ نوبت ۱۰ تکرار)، نوسان بدن به جلو و عقب با قامت راست - تک پا (۲ دقیقه، ۱۰ ثانیه مکث در جلو و عقب)، زانو زدن از حالت ایستاده و بلند شدن، بالا بردن دست و پا از حالت چهار دست و پا، رساندن دست به پای مخالف در حالت ایستاده، بالا رفتن از پله (۲ نوبت ۱۵ تکرار).</p>
	<p><b>دو هفته آخر:</b> شنا با دیوار (ایستادن روی یک پا)، نشستن و برخاستن از صندلی (با یک پا)، دورسی فلکشن یک طرفه در حالت ایستاده (تک پا)، پلانتر فلکشن یک طرفه در حالت ایستاده - تک پا (هر آیتیم ۲ نوبت ۱۵ تکرار)، نوسان بدن به جلو و عقب با قامت راست - تک پا (۲ دقیقه، ۱۵ ثانیه مکث در جلو و عقب)، زانو زدن از حالت ایستاده و بلند شدن، بالا بردن دست و پا از حالت چهار دست و پا، رساندن دست به پای مخالف در حالت ایستاده (هر آیتیم ۲ نوبت ۲۰ تکرار)، بالا رفتن از پله (۲ نوبت ۵ تکرار).</p>
<b>آرام سازی</b>	<p>راه رفتن آرام، حرکات جنبشی، نرمشی، انجام حرکات کششی ساده در عضلات و تکنیک های تنفس جهت بازگشت به حالت اولیه و ریکاوری (هر آیتیم ۵ تکرار).</p>

در فرایند اجرای تحقیق، ابتدا روش انجام مطالعه برای شرکت کنندگان توضیح داده شد و آن ها با آگاهی کامل فرم رضایت نامه را تکمیل نمودند. به شرکت کنندگان اطمینان داده شد که خطری آنها را تهدید نمی کند و در صورت بروز کوچکترین مشکل می توانند از ادامه همکاری خودداری نمایند. پس از تکمیل پرسشنامه آمادگی فعالیت بدنی و ارزیابی کیفی آمادگی شرکت در فعالیت بدنی سالمندان و اطمینان از وجود شرایط لازم، شرکت کنندگان وارد فرآیند اجرای تحقیق شدند. ابتدا پرسشنامه سلامت عمومی و روان و آزمون حافظه کاری توسط دو گروه به عنوان پیش آزمون تکمیل شد؛ سپس با الگوبرداری از روش ارائه شده توسط بریل<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) و همچنین دی سوزا و داسیلوا<sup>۲</sup> (۲۰۲۰)، گروه تجربی تحت یک دوره تمرینات کارکردی شش هفته ای (۳ جلسه در هفته) قرار گرفتند. پروتکل تمرینات کارکردی به مدت ۴۵ دقیقه به طول می انجامید. این برنامه شامل سه مرحله بود، مرحله اول، شامل گرم کردن به مدت ۱۰ دقیقه بود که به تمرینات کششی و تنفسی اختصاص داشت و عمدتاً از تمرینات حرکتی مفاصل تشکیل شده بود. مرحله دوم شامل ۲۵ دقیقه تمرینات کارکردی بود که در آن شرکت کنندگان تمریناتی را انجام دادند که شامل حرکات اندام مانند دوچرخه از حالت نشسته، فشار بر روی دیوار در حالت ایستاده، نشستن و برخاستن از روی صندلی، بالا بردن دست و پا از حالت چهار دست و پا، رساندن دست به پای مخالف در حالت ایستاده، بالا رفتن از پله، خم کردن پا (دورسی فلکشن یک طرفه) در حالت ایستاده، باز کردن پا (پلانتر فلکشن یک طرفه) در حالت ایستاده در ست های ۱۰ تکراری بود و با استراحت های مکفی (۳۰ ثانیه) در بین کوشش ها (تکرارها) بود تا از خستگی جلوگیری شود و عملکرد مطلوب باشد. همچنین بین اجرای حرکات مختلف، استراحت فعال به مدت ۳ دقیقه وجود داشت که شامل فعالیت های قدم های متناوب با بالا بردن پاشنه، بالا بردن دست ها حین قدم زدن، و حرکت چرخش تنه بود. در نهایت مرحله سوم انجام شد که شامل ۱۰ دقیقه انتهایی بود که شرکت کنندگان حرکات کششی و آرام سازی و تکنیک های تنفس را جهت برگشت به حالت اولیه انجام می دادند (جدول شماره ۱). گروه کنترل در طول این مدت فعالیت های طبیعی خود را حفظ کرده، در برنامه تمرینی خاصی شرکت نکردند و فقط در استفاده از آزمون ها آموزش دیدند و ارزیابی های قبل و بعد از مداخله را انجام دادند و در مداخله شرکت نکردند. همچنین توصیه های کلی در مورد اثرات مثبت فعالیت بدنی منظم دریافت کردند و با افراد گروه تجربی ارتباط برقرار نکردند. پس از پایان دوره تمرینی شرکت کنندگان مجدداً مورد ارزیابی قرار گرفتند و دقیقاً همان آزمون های پیش آزمون را اجرا نمودند.

#### ۴-۲. روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

از نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ (version 18, SPSS Inc., Chicago, IL) برای تحلیل داده ها استفاده شد. از آمار توصیفی برای محاسبه میانگین و انحراف استاندارد و رسم نمودارها و برای بررسی عملکرد آزمودنی ها از آزمون های  $t$  مستقل و وابسته استفاده شد. سطح آلفا برای تمامی تجزیه و تحلیل ها  $P < 0.05$  در نظر گرفته شد.

#### ۳. یافته ها

1. Brill
2. De Souza, et al.

### ۱-۳. توصیف جمعیت شناختی

در این مطالعه ۱۵ آزمودنی سالمند در گروه تجربی تمرینات کارکردی و ۱۵ سالمند در گروه کنترل مشارکت داشت. جدول ۲، ویژگی‌های دموگرافیک شرکت کنندگان در این تحقیق را نشان می‌دهد.

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های فردی شرکت کنندگان

شاخص توده بدن	وزن	قد	سن	تعداد	گروه‌ها
Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD		
۲۵/۲±۲۵/۱۲	±۲۶/۷۶ ۶/۴۳	±۴/۱۷۷ ۶/۸	±۴۶/۶۶ ۳/۱۸	۱۵	تجربی
۲۵/۲±۸۵/۴۸	±۰۲/۷۸ ۶/۱۶	±۰۶/۱۷۹ ۴/۳۹	±۸۶/۶۵ ۳/۲۴	۱۵	کنترل
P = ۰/۴۳۲	P = ۰/۱۲۶	P = ۰/۰۹۷	P = ۰/۱۲۵	-	آزمون t

همانطور که مشاهده می‌شود، جدول ۲، ویژگی‌های دموگرافیک شرکت کنندگان در تحقیق شامل سن، قد، وزن، و شاخص توده بدن<sup>۱</sup> (وزن به کیلوگرم تقسیم بر مجذور قد) توصیف شده است. همانطور که انتظار می‌رفت تحلیل داده‌های دموگرافیک با استفاده از آزمون t مستقل نشان داد قبل از مداخله تمرینی، گروه تجربی و کنترل تفاوت معنی داری از نظر سن ( $P = ۰/۱۲۵$ )، قد ( $P = ۰/۰۹۷$ )، وزن ( $P = ۰/۱۲۶$ ) و شاخص توده بدن ( $P = ۰/۴۳۲$ ) با یکدیگر نداشتند؛ این موضوع بیانگر آن است که در این مؤلفه‌های جمعیت شناختی، گروه‌های شرکت کننده به خوبی همسان شدند و بین آنها همگنی وجود دارد.

### ۲-۳. شاخص‌های توصیفی

میانگین و انحراف معیار مؤلفه‌های سلامت عمومی روان و عملکرد شناختی (حافظه کاری) در مراحل مختلف تحقیق شامل پیش آزمون و پس آزمون در گروه‌های تجربی و کنترل در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. میانگین و انحراف استاندارد نمرات حافظه کاری، سلامت عمومی روان و خرده مقیاس‌ها

متغیر	خرده مقیاس	گروه تجربی	گروه کنترل
		Mean ± SD	Mean ± SD
حافظه	پیش آزمون	±۰/۰۶ ۱/۵۵	±۹۳/۵ ۱/۵۷
کاری	پس آزمون	±۴۶/۸ ۱/۶۸	±۳۳/۶ ۱/۶۳
	نمره کل	۳۸/۴۰ ± ۳/۹۴	۳۸/۵۳ ± ۳/۸۳
	نشانه‌های بدنی	۸/۹۳ ± ۱/۲۷	۸/۸۰ ± ۱/۴۷
سلامت	پیش آزمون	۱۲/۲۶ ± ۲/۰۵	±۴۰/۱۱ ۲/۰۹
عمومی	اختلال در کارکرد اجتماعی	±۴۰/۹ ۱/۴۰	±۲۰/۱۰ ۱/۸۲
و خرده	افسردگی	±۸۰/۷ ۱/۵۲	±۱۳/۸ ۱/۷۶
مقیاس	نمره کل	±۹۳/۳۰ ۳/۹۳	±۷۶/۳۹ ۲/۹۷
های آن	نشانه‌های بدنی	±۰/۰۹ ۱/۵۵	±۸۶/۷ ۱/۲۴
	پس آزمون	±۲۶/۱۲ ۲/۳۱	±۲۶/۹ ۱/۸۳
	اختلال در کارکرد اجتماعی	±۲۶/۱۰ ۱/۹۸	±۴۰/۷ ۱/۵۴
	افسردگی	±۶۶/۷ ۱/۲۹	±۳۳/۶ ۱/۲۹

### ۳-۳. آزمون‌های نرمال

برای تعیین طبیعی بودن توزیع داده‌ها و تبعیت آنها از توزیع نظری طبیعی از آزمون شاپیرو - ویلک<sup>۲</sup> استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد مؤلفه‌های سلامت عمومی و عملکرد شناختی و تمام متغیرهای تحقیق دارای توزیع طبیعی می‌باشند.

1. Body mass index (BMI)

2. Shapiro - Wilk

( $P \geq 0.05$ ). بنابراین نتیجه می‌گیریم که پیش فرض نرمال بودن توزیع داده‌ها برای استفاده از آزمون‌های پارامتریک رعایت شده است.

### ۳-۴. آزمون فرضیه‌ها

جدول ۴. آزمون  $t$  مستقل، مقایسه میانگین شاخص‌های سلامت روان و حافظه کاری گروه تجربی و کنترل

متغیر	خرده‌مقیاس	گروه تجربی	گروه کنترل	آماره $t$	مقدار $P$
		Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD		
حافظه کاری	پس آزمون	$\pm 46/8$ ۱/۶۸	$\pm 33/6$ ۱/۶۳	۳/۳۹۱	*۰/۰۰۱
سلامت عمومی و	نمره کل	$\pm 93/30$ ۳/۹۳	$\pm 76/39$ ۲/۹۷	۴/۱۱۱	*۰/۰۰۱
پس آزمون	نشانه‌های بدنی	$\pm 0/9$ ۱/۵۵	$\pm 86/7$ ۱/۲۴	۳/۵۵۷	*۰/۰۳۶
خرده‌مقیاس‌های آن	اضطراب و بیخوابی	$\pm 26/12$ ۲/۳۱	$\pm 26/9$ ۱/۸۳	۳/۳۷۵	*۰/۰۰۱
	اختلال در کارکرد اجتماعی	$\pm 26/10$ ۱/۹۸	$\pm 40/7$ ۱/۵۴	۲/۲۵۵	*۰/۰۰۱
	افسردگی	$\pm 66/7$ ۱/۲۹	$\pm 33/6$ ۱/۲۹	۲/۰۰۱	*۰/۰۲۷

\* در سطح  $P \leq 0.05$  معنی‌دار است.

برای بررسی اثربخشی تمرینات کارکردی بر حافظه کاری و شاخص‌های روان‌شناختی سالمندان داده‌های مربوط به پیش‌آزمون و پس‌آزمون شرکت‌کنندگان تحلیل شد. نتایج آزمون تی همبسته نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تجربی در حافظه کاری ( $P < 0.001$ ) و سلامت عمومی روان ( $P < 0.001$ )، مؤلفه‌های نشانه‌های بدنی ( $P < 0.049$ )، اضطراب و بیخوابی ( $P < 0.001$ ) و اختلال در کارکرد اجتماعی ( $P < 0.002$ )، افسردگی ( $P < 0.001$ ) وجود دارد، درحالی‌که این تفاوت‌ها در گروه کنترل معنی‌دار نبود ( $P_s \geq 0.05$ ). علاوه بر این، همانطور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، نتایج آزمون تی مستقل بیانگر این بود که در مقایسه میانگین نمره کلی سلامت روان ( $P = 0.926$ ) و حافظه کاری ( $P = 0.908$ ) شرکت‌کنندگان در پیش‌آزمون اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، اما در پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری بین دو گروه تجربی و کنترل وجود داشت و این تفاوت با توجه به شاخص میانگین و انحراف معیار در هر دو متغیر حافظه کاری ( $8/46 \pm 1/68$ ) و سلامت روان ( $Mean \pm SD = 30/93 \pm 3/93$ ) به نفع گروه تجربی بود ( $P < 0.05$ ).

### ۴. بحث و نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر یک دوره تمرین کارکردی بر عملکرد شناختی (حافظه کاری) و مؤلفه‌های سلامت روان مردان سالمند انجام شد. نتایج این تحقیق نشان داد تمرینات کارکردی باعث بهبود در حافظه کاری شرکت‌کنندگان شد. این یافته با نتایج تحقیق [مارتینز و همکاران \(۲۰۱۳\)](#)، [چن و همکاران \(۲۰۱۴\)](#)، [ونگ و همکاران \(۲۰۱۵\)](#)، [هسیه و همکاران \(۲۰۱۶\)](#) همسو بود. این در حالی است که در پژوهش [لاچمن و همکاران \(۲۰۰۶\)](#) تفاوتی بین عملکرد گروه تجربی و کنترل در سطح متوسط حافظه کاری بعد از یک دوره تمرینات فیزیکی مشاهده نشد که با نتایج حاصل از این تحقیق همخوانی ندارد. دلیل این مغایرت احتمالاً ناشی از تفاوت در برنامه‌های تمرینی مورد استفاده در دو تحقیق می‌باشد. چرا که در تحقیق مذکور از تمرینات مقاومتی استفاده شده بود، اما در این تحقیق فعالیت انتخاب شده تمرینات کارکردی بود. در توجیه این تناقض باید گفت در خصوص چگونگی تأثیر تمرینات فاکشنال به عنوان نوعی تمرینات ورزشی بر حافظه بحث‌های زیادی مطرح شده است و مکانیسم‌های زیربنایی مداخله به طور قطعی آشکار نیست، ولی فرض بر این است که با تغییراتی که در مغز و سیستم عصبی رخ می‌دهد، این تأثیرات به وقوع می‌پیوندند. یک توجیه آن است که مکانیسم اصلی این تأثیرگذاری احتمالاً به دلیل فشار و تحریک بیشتری است که تمرینات کارکردی بر روی سیستم عصبی مرکزی دارند، چراکه این نوع تمرینات می‌توانند باعث بهبود هماهنگی بین سیستم‌های حرکتی و حسی شود و در نتیجه، ظرفیت حافظه کاری را بهبود بخشند. به طور خاص، تمرینات کارکردی - معمولاً شامل حرکاتی هستند که نیاز به هماهنگی بین بخش‌های مختلف بدن دارند، انجام این

حرکات باعث می‌شود مغز با تمرکز بر روی این حرکات، بهبود هماهنگی بین بخش‌های مختلف بدن را تحریک کند. این نوع تمرینات ممکن است برای بهبود عملکرد شناختی مانند حافظه کاری از بخش‌های مختلف مغز، به ویژه بخش‌های پیشانی مغز که وظیفه کنترل و برنامه‌ریزی عملکرد شناختی را دارند، بهره‌گیرند. بنابراین، تمرینات کارکردی ممکن است با افزایش هماهنگی بین بخش‌های مختلف بدن و تحریک بخش‌های مغزی مرتبط با حافظه کاری، عملکرد شناختی شامل حافظه کاری را بهبود بخشند (دی‌سوزا و سیلوا، ۲۰۲۰). توجه دیگر آن است که یک تغییر زیربنایی در زمینه تأثیر فعالیت بدنی بر سلول‌های عصبی، تولید سلول‌های جدید (نوروژنیزس)<sup>۱</sup> است که در اوایل دهه ۱۹۶۰ با شک و تردید همراه بود، ولی سالیان بعد وجود سلول‌های جدید در پیاز بویایی<sup>۲</sup> و شکنج دندانه دار<sup>۳</sup> در هیپوکامپ انسان و جانور تأییدی بر این ایده شد که مغز قادر به تولید سلول‌های جدید به طور مداوم در طول زندگی است (لی و ثورث<sup>۴</sup>، ۲۰۱۸). در این رابطه گزارش شده است که اثرات مفید دویدن بر شناخت نیز از طریق افزایش سلول‌های جدید در ناحیه شکنج دندانه دار و منطقه ساب و نتریکولار<sup>۵</sup> از مغز جلویی<sup>۶</sup> صورت گرفته است (بدنارسیک و همکاران<sup>۷</sup>، ۲۰۰۹). همچنین مطالعات اخیر نشان داده‌اند که فعالیت بدنی می‌تواند از ایجاد آسیب شناسی عصبی<sup>۸</sup> جلوگیری کند و زوال مغزی در نواحی پیشانی، آهیانه ای و گیجگاهی در افرادی که ورزش می‌کنند، کمتر از سایرین است. نواحی مذکور در بردارنده مراکز هستند که در عملکردهای شناختی بیشتر درگیرند، چرا که ورزش کردن موجب افزایش در سلامتی قلب و عروق، تسهیل در جریان خون بیشتر، تولید نورون و بهبودی در شکل‌پذیری مجدد نورونی می‌شود (ویلک<sup>۹</sup>، ۲۰۲۰). از طرفی، شواهد انباشته ای وجود دارد که نشان می‌دهد فعالیت ورزشی، به عنوان یک زیر مجموعه برنامه ریزی شده و ساختار یافته از فعالیت بدنی که با افزایش مصرف انرژی انجام می‌شود، سازگاری‌های مختلفی را در مغز القا می‌کند، می‌تواند باعث افزایش در سنتز عوامل رشد عصبی، افزایش در اندازه نورون‌های حرکتی و ارتباطات سیناپسی، افزایش ظرفیت پردازش پیام‌های عصبی شده و حتی با تنظیم سطوح انتقال‌دهنده‌های عصبی، باعث تحریک آزادسازی کلسیم شده و ترشح دوپامین و استیل کولین را افزایش دهد (پاینه و ایساکس، ۲۰۱۷). این عوامل برای حفظ عملکردهای عصبی، پرورش روحیه مثبت و بالا بردن عملکرد شناختی بخصوص در سالمندان مؤثر می‌باشند.

نتایج این تحقیق نشان داد اجرای تمرینات کارکردی باعث بهبود سلامتی عمومی روان سالمندان گردید. تأکید بر این نکته مهم است که یافته‌های این تحقیق با مطالعه گرانث و همکاران (۲۰۰۴)، کوپر و گرانث (۲۰۰۳) و ساکسنا و همکاران (۲۰۰۵)، بهرر و همکاران (۲۰۱۳)، جیا و همکاران (۲۰۱۹) و ریواس کامپو و همکاران (۲۰۲۳) که بیانگر اثر گذاری فعالیت بدنی و ورزش در افزایش سلامت روان سالمندان بوده همخوان بود. همچنین با نتایج تحقیق الواسکی و همکاران (۲۰۰۵) که نشان دادند فعالیت بدنی و ورزش باعث جلوگیری از اختلالات روانی مانند روان‌پریشی، افسردگی و اضطراب در سالمندان می‌شود، همخوانی داشت. از طرف دیگر با تحقیق بارت و اسمردلی (۲۰۰۲) که در تحقیق خود ارتباط معنی داری را بین فعالیت بدنی و کاهش شدت افسردگی و معیارهای کیفیت زندگی در سالمندان ذکر نکردند، مغایر می‌باشد که دلیل این عدم همخوانی به روش شناسی و نوع شرایط تمرین حاکم بر تحقیقات نسبت داده می‌شود. برای مثال، در تحقیق بارت و همکاران شرکت کنندگان تحقیق، زنان سالمند بوده‌اند و در مداخله آنها از تمرینات مقاومتی پیشرفته استفاده شد که ممکن است متناسب با وضعیت این قشر نباشد و سالمندان را تحت فشار جسمانی قرار دهد، همچنین تعداد جلسات تمرین متفاوت بوده اما در تحقیق حاضر، شرکت کنندگان مردان سالمند بوده‌اند و از طرفی از تمریناتی استفاده شده که سالمندان قادر به انجام دادن آنها بوده و

- 
1. neurogenesis
  2. olfactory bulb
  3. dentate gyrus
  4. Lee & Thuret
  5. sub ventricular
  6. forebrain
  7. Bednarczyk et al.
  8. neurodegenerative pathologies
  9. Wilke

با علاقه اقدام به اجرای آنها می نمودند. این احتمال وجود داشت که اگر در تحقیق بارت و همکاران از تمرینات متناسب استفاده می شد، ارزیابی دقیق تری از تمرینات کارکردی بر روی متغیرهای هدف به عمل می آید.

در توجیه این یافته ها باید گفت اگرچه مکانیسم نحوه تأثیر تمرین های ورزشی نظیر تمرینات کارکردی بر ویژگی های روانی تاکنون کاملاً مشخص نگردیده و تحت بررسی می باشد، لیکن یکی از مدل های نظری در مورد تغییرات روانی - اجتماعی ناشی از فعالیت های ورزشی نظیر تمرینات کارکردی، فعال سازی شبکه های سیستم اعصاب مرکزی<sup>۱</sup> و ترشح هورمون اندورفین (تسکین یا آرام سازی) و سروتونین است که باعث بهبود خلق و خو و کاهش اضطراب و افسردگی می شوند. افراد سالمند با انجام فعالیت ورزشی می آموزند که رفتارهایشان بر احساسات آنها تأثیر می گذارد و می توانند با تلاش های خود بر نحوه تفکر و احساسی که دارند، تأثیر بگذارند، از طرفی سالمندان با کاهش انفعال و جایگزینی آن با رفتارهای فعال و ابزاری مانند فعالیت بدنی، فعالیت های فراغتی مثبت و حمایت اجتماعی را بیشتر تجربه می کنند و این ممکن است با کاهش افسردگی و فشار روانی همراه باشد. از این رو انجام تمرینات ورزشی به ویژه در دو دهه اخیر به عنوان یک راهبرد مهم جهت حفظ و کاهش فشار روانی به صورت فزاینده ای مورد پژوهش قرار گرفته است و نتایج عمده مطالعات بیانگر آن است تجویز ورزش ساختاریافته متناسب با توانایی فردی، بر سلامت روان تأثیر دارد و شدت افسردگی را کاهش می دهد (تریودی و همکاران،<sup>۲</sup> ۲۰۰۶).

در زمینه نحوه اثرگذاری فعالیت ورزشی نظیر تمرینات کارکردی بر عوامل روانی نظیر اضطراب و بیخوابی سالمندان باید عنوان نمود عواملی مانند بازنشستگی، تنهایی، احساس بیپهودگی و ناتوانی در پر کردن فراغت منجر به افسردگی و اضطراب می شود که با برگزاری تمرینات جسمانی و فعالیت های مستلزم حرکت، از اوقات فراغت سالمندان پر شده و از تنهایی آنها کاسته می شود (هی وود و گچل، ۲۰۲۱). این امر منجر به تغییر نگرش سالمندان نسبت به زندگی، احساس همیاری و همکاری، خوب بودن و افزایش اعتماد به نفس آن ها می شود؛ در نتیجه از میزان اضطراب آنها کاسته می شود. تحقیقات به مؤثر بودن تمرین و انجام فعالیت حرکتی بر اضطراب سالمندان اشاره نموده اند (الواسکی و همکاران، ۲۰۰۵). ساین، کلیمنتس و ساین<sup>۳</sup> (۲۰۰۱) اثرگذاری تمرینات بدنی را بر کاهش اضطراب افسردگی ذکر نموده اند. و تریودی همکاران (۲۰۰۶) نیز این نتیجه را تأیید کردند. از سوی دیگر ورزش با کاهش اضطراب باعث خودباوری و خودکفایی می شود و بر طبق بعضی گزارش ها افزایش خودباوری ممکن است مربوط به تنظیم اندوکراین، کاتکولامین و سیستم اوبیوئید درونی<sup>۴</sup> باشد که متعاقب ورزش در بدن اتفاق می افتد (هی وود و گچل، ۲۰۲۱).

به طور کلی، در دهه های اخیر، تعداد فزاینده ای از مطالعات نشان داده اند که افراد باید فعالیت بدنی و ورزش را به عنوان بخشی از سبک زندگی خود بپذیرند تا تأثیر منفی سالمندی بر بدن و ذهن را کاهش دهند و درگیر شدن در فعالیت بدنی با انواع فواید سلامتی مرتبط است. (بهرر و همکاران، ۲۰۱۳؛ و جیا و همکاران، ۲۰۱۹).

یافته های تحقیق حاضر نشان داد تمرینات کارکردی بر بهبود اختلال در کارکرد اجتماعی که از مؤلفه های سلامت روان است، تأثیر دارد. در زمینه تأثیر ورزش بر مسایل اجتماعی از یک طرف باید تمرین را به عنوان ابزاری مؤثر برای ارتباطات عمومی نامگذاری نمود و از طرف دیگر اجرای تمرین های گروهی که خود یک گروه اجتماعی هستند، رفتار اجتماعی را ارتقاء بخشیده، افراد گروه را تشویق به برقراری ارتباط فعال با یکدیگر کرده، در نتیجه از انزوای سالمندان می کاهد و از این طریق باعث ارتقای کارکردهای اجتماعی و بهبود اختلال موجود در کارکرد اجتماعی می گردد (پاینه و ایساکس، ۲۰۱۷). از این رو انجام تمرینات ورزشی به ویژه در دو دهه اخیر به عنوان یک راهبرد مهم درمانی جهت حفظ و افزایش سلامت روانی افراد و کارکرد اجتماعی به صورت فزاینده ای مورد پژوهش قرار گرفته است (تریودی همکاران، ۲۰۰۶). فعالیت بدنی به عنوان یک

1. activation of CNS networks
2. Trivedi et al.
3. Singh, et al.
4. internal opioid system

ابزار سلامتی عمومی در نظر گرفته شده که می توان در پیشگیری و درمان بسیاری از بیماری های جسمانی و روانی از آن بهره برد (فیرث و همکاران، ۲۰۲۰).

در مطالعه حاضر، برنامه تمرینات کارکردی به نحوی بود که سالمندان می توانستند به راحتی آن را اجرا کنند. این موضوع تنوع روش شناختی زیادی که در مداخلات ورزشی مورد استفاده قرار می گیرد را برجسته می کند. با توجه به پیامدهایی که فعالیت جسمانی کافی می تواند بر جنبه های مختلف سلامتی داشته باشد، مهم است که تأکید شود بهبود سلامت جسمانی یک هدف اساسی در هر برنامه ورزشی است و تمرینات کارکردی روی این مؤلفه تأثیر دارد. در نهایت، علیرغم نتایج خوب به دست آمده پس از مداخله، محدودیت هایی مانند ارزیابی نکردن سطح پذیرش یا لذت ایجاد شده با این برنامه تمرینی قابل ذکر است. هرچند میزان پایداری، مقبولیت و اثربخشی این نوع تمرینات دلگرم کننده و مورد استقبال سالمندان بود. به همین ترتیب، با توجه به اینکه مداخله مبتنی بر تمرینات فاکشنال با مداخله دیگری مبتنی بر تمرین سنتی یا تمرین با شدت متوسط مقایسه نشد، نتایج تحقیق باید با احتیاط تفسیر شوند.

بر طبق یافته های پژوهش حاضر، اجرای تمرینات کارکردی بر سلامت روانی سالمندان به طور کل و نیز بر چهار خرده مقیاس جسمانی سازی علائم، اضطراب، اختلال عملکرد جسمانی و افسردگی همچنین عملکرد شناختی آنها تأثیر مثبت داشت. به طور کلی، نتایج این تحقیق نشان داد در سالمندان ۶۰ سال به بالا، اجرای تمرینات کارکردی به صورت یک برنامه منظم و سنجیده باعث افزایش معناداری در عملکرد های شناختی و روانشناختی می شود. این نتایج اهمیت طراحی و اجرای برنامه های مبتنی بر تمرینات کارکردی را برای افراد مسن برجسته می کند و از این ایده حمایت می کند که یکی از ضروریات زندگی سالمندان داشتن سبک زندگی فعال است. با توجه به بهبود جنبه های روانشناختی سالمندان به دنبال اجرای تمرینات کارکردی، نتایج حاصل از این پژوهش کمک می کند تا در روند آموزشی و مداخلات حرکتی سالمندان بتوان از مزایای استفاده از تمرینات کارکردی بهره برد. چرا که این تمرینات می توانند به حفظ عملکرد شناختی و سازگاری سالمندان کمک کنند. همچنین نتایج این تحقیق می تواند در طراحی دستورالعمل های تمرین مبتنی بر شواهد و سیاست های عمومی با هدف بهبود بهزیستی حافظه کاری و روان شناختی جمعیت مفید باشد.

#### محدودیت ها

محدودیت هایی مانند ارزیابی نکردن سطح پذیرش یا لذت ایجاد شده با برنامه تمرینی قابل ذکر است.

#### پیشنهادها

پیشنهاد می شود که تحقیق حاضر بر دیگر جنبه های مرتبط با سالمندی نظیر تعادل پویا و حرکت پذیری سالمندان انجام شود.

#### ۵. ملاحظات اخلاقی

همه مراحل پژوهش متناسب با ملاحظات و منشور اخلاقی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی و پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی انجام گرفت و دارای کد اخلاق IR.SSRI.REC.1398.661 بوده است.

#### ۶. تقدیر و تشکر و حمایت مالی

از تمام آزمودنی های شرکت کننده در این تحقیق تشکر و قدردانی می نمایم.

#### ۷. تعارض منافع

نویسندگان اظهار نظر می دارند که در انجام این پژوهش هیچ گونه تعارض منافی وجود ندارد.

## منابع

- خزایی جلیل، س.، آزمون، ا.، عبدالهی، م.، قمی، ن.، و شمسی زاده، م. (۱۳۹۷). کیفیت زندگی سالمندان مقیم سرای سالمندی شهرستان شاهرود. فصل نامه پرستاری سالمندان، ۲ (۱)، ۳۹-۴۹. <http://jgn.medilam.ac.ir/article-1-156-fa.html>
- صالحی، س. ک.، و مرادی، ع. (۱۳۹۹). تأثیر آموزش زود هنگام بر عملکرد و یادداری تکلیف توالی حرکتی: شواهدی از دوره‌های حساس یادگیری حرکتی. پژوهش‌های کاربردی روانشناختی، ۱۱ (۳)، ۱۳۳-۱۵۲. <https://doi.org/10.22059/JAPR.2020.298249.643445>
- صالحی، س. ک.، شیخ، م.، حمایت طلب، ر.، و حومنیان، د. (۱۳۹۵). تأثیر تغییرات وابسته به سن و آگاهی صریح و ضمنی بر عملکرد و تحکیم توالی حرکتی ترکیبی. پژوهش در علوم توانبخشی، ۱۲ (۱)، ۹-۱۱. [https://jrrs.mui.ac.ir/article\\_16940.html?lang=fa](https://jrrs.mui.ac.ir/article_16940.html?lang=fa)
- نگارش، ر.، رنجبر، ر.، غریب‌وند، م.، حبیبی، ع.، مختارزاده، م. (۱۳۹۶). تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی بر هایپرتروفی و قدرت و مایوستاتین مردان سالمند و جوان. سالمند: مجله سالمندی ایران، ۱۲ (۱)، ۶۷-۵۶. <http://salmandj.uswr.ac.ir/article-1-1164-fa.html>
- معصومی، ن.، جفرودی، ش.، قنبری، ع.، ابراهیمی، م.، کاظم‌نژاد، ا.، شجاعی فاطمه. (۱۳۹۲). بررسی وضعیت‌شناختی سالمندان و عوامل مرتبط با آن در شهر رشت. نشریه پژوهش پرستاری ایران، ۸ (۲)، ۸۰-۸۶. <http://ijnr.ir/article-1-1202-fa.html>

## References

- Alexander, M. A., Matthews, D. J., & Murphy, K. P. (Eds.). (2015). *Pediatric rehabilitation: principles and practice*. New York, NY, USA: Demos Medical Publishing. <https://jdc.jefferson.edu/jeffersonfacultybooks/58/>
- Atherton, N., Bridle, C., Brown, D., Collins, H., Dosanjh, S., Griffiths, F., & Lamb, S. E. (2016). Dementia and Physical Activity (DAPA)-an exercise intervention to improve cognition in people with mild to moderate dementia: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 17(1), 1-12. <https://doi.org/10.1136/bmj.k1675>
- Barrett, C., & Smerdely, P. (2002). A comparison of community-based resistance exercise and flexibility exercise for seniors. *Australian Journal of Physiotherapy*, 48(3), 215-219. [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(14\)60226-9](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(14)60226-9)
- Basso, J. C., & Suzuki, W. A. (2017). The effects of acute exercise on mood, cognition, neurophysiology, and neurochemical pathways: A review. *Brain Plasticity*, 2(2), 127-152. <https://doi.org/10.3233/BPL-160040>
- Bednarczyk, M. R., Aumont, A., Décary, S., Bergeron, R., & Fernandes, K. J. (2009). Prolonged voluntary wheel-running stimulates neural precursors in the hippocampus and forebrain of adult CD1 mice. *Hippocampus*, 19(10), 913-927. <https://doi.org/10.1002/hipo.20621>
- Bherer, L., Erickson, K. I., & Liu-Ambrose, T. (2013). A review of the effects of physical activity and exercise on cognitive and brain functions in older adults. *Journal of aging research*, 2013, 657508. <https://doi.org/10.1155/2013/657508>
- Brill, P. A. (2004). *Functional fitness for older adults*. Human Kinetics. <https://www.amazon.com/Functional-Fitness-Older-Adults-Patricia/dp/0736046569>
- Carroll, T. J., Benjamin, B., Stephan, R., & Carson, R. G. (2001). Resistance training enhances the stability of sensorimotor coordination. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 268(1464), 221-227. <https://doi.org/10.1098/rspb.2000.1356>
- Chaire, A., Becke, A., & Düzel, E. (2020). Effects of physical exercise on working memory and attention-related neural oscillations. *Frontiers in Neuroscience*, 14, 239. <https://doi.org/10.3389/fnins.2020.00239>
- Chen, A. G., Yan, J., Yin, H. C., Pan, C. Y., & Chang, Y. K. (2014). Effects of acute aerobic exercise on multiple aspects of executive function in preadolescent children. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(6), 627-636. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.06.004>

- Cowan, N. (2014). Working memory underpins cognitive development, learning, and education. *Educational psychology review*, 26, 197-223. <https://doi.org/10.1007/s10648-013-9246-y>
- Cowper, W., & Grant, S. (2003). The effect of 12-weeks group exercise program on physiological variable and function in over weight persons. *Public Health*, 191(12), 617-23. [https://doi.org/10.1016/S0033-3506\(03\)00131-8](https://doi.org/10.1016/S0033-3506(03)00131-8)
- De Souza, G. A. M., & da Silva, J. G. (2020). Functional training for elderly. *Revista Saúde Dos Vales-Rsv*, 2(1). <https://revista.unipacto.com.br/index.php/rsv/article/view/81>
- Drigas, A., Mitsea, E., & Skianis, C. (2022). Metamemory: Metacognitive Strategies for Improved Memory Operations and the Role of VR and Mobiles. *Behavioral Sciences*, 12(11), 450. <https://doi.org/10.3390/bs12110450>
- Dzikon, C. (2020). The Wechsler Memory Scale (WMS-IV). *The Wiley Encyclopedia of Personality and Individual Differences: Measurement and Assessment*, 529-532. <https://doi.org/10.1002/9781118970843.ch159>
- Elavsky, S., McAuley, E., Motl, R. W., Konopack, J. F., Marquez, D. X., Hu, L., & Diener, E. (2005). Physical activity enhances long-term quality of life in older adults: efficacy, esteem, and affective influences. *Annals of behavioral medicine*, 30, 138-145. [https://doi.org/10.1207/s15324796abm3002\\_6](https://doi.org/10.1207/s15324796abm3002_6)
- Feito, Y., Heinrich, K. M., Butcher, S. J., & Poston, W. S. C. (2018). High-intensity functional training (HIFT): Definition and research implications for improved fitness. *Sports*, 6(3), 76. <https://doi.org/10.3390/sports6030076>
- Firth, J., Solmi, M., Wootton, R. E., Vancampfort, D., Schuch, F. B., Hoare, E., & Stubbs, B. (2020). A meta-review of “lifestyle psychiatry”: the role of exercise, smoking, diet and sleep in the prevention and treatment of mental disorders. *World psychiatry*, 19(3), 360-380. <https://doi.org/10.1002/wps.20773>
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). “Mini-mental state”: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research*, 12(3), 189-198. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
- Goodway, J. D., Ozmun, J. C., & Gallahue, D. L. (2019). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults*. Jones & Bartlett Learning. <https://www.amazon.com/Understanding-Motor-Development-Children-Adolescents/dp/1284174948>
- Grant, S., Todd, K., Aitchison, T. C., Kelly, P., & Stoddart, D. (2004). The effects of a 12-week group exercise programme on physiological and psychological variables and function in overweight women. *Public Health*, 118(1), 31-42. [https://doi.org/10.1016/S0033-3506\(03\)00131-8](https://doi.org/10.1016/S0033-3506(03)00131-8)
- Guo, P., Benito Ballesteros, A., Yeung, S. P., Liu, R., Saha, A., Curtis, L., & Cheke, L. G. (2022). COVCOG 2: Cognitive and memory deficits in long COVID: A second publication from the COVID and cognition study. *Frontiers in aging neuroscience*, 14. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.804937>
- Haywood, K., & Getchell, N. (2021). Life span motor development. *Human Kinetics*. PO Box5076, Champaign, IL, 61825-5076. <https://www.amazon.com/Life-Motor-Development-Kathleen-Haywood/dp/149256690X>
- Hsieh, S. S., Chang, Y. K., Hung, T. M., & Fang, C. L. (2016). The effects of acute resistance exercise on young and older males' working memory. *Psychology of Sport and Exercise*, 22, 286-293. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.09.004>
- Huang, W. Y., Huang, H., & Wu, C. E. (2022). Physical Activity and Social Support to Promote a Health-Promoting Lifestyle in Older Adults: An Intervention Study. *International Journal of*



- Jia, R. X., Liang, J. H., Xu, Y., & Wang, Y. Q. (2019). Effects of physical activity and exercise on the cognitive function of patients with Alzheimer disease: a meta-analysis. *BMC geriatrics*, 19, 1-14. DOI: [10.1186/s12877-019-1175-2](https://doi.org/10.1186/s12877-019-1175-2)
- Katzmarzyk, P. T., Friedenreich, C., Shiroma, E. J., & Lee, I. M. (2022). Physical inactivity and non-communicable disease burden in low-income, middle-income and high-income countries. *British journal of sports medicine*, 56(2), 101-106.  
<http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2020-103640>
- Kent, P. (2020). *The Wechsler Memory Scale: A guide for clinicians and researchers*. Routledge.  
<https://doi.org/10.4324/9781003027348>
- Khazaei Jalil, S., Azmoon, A., Abdohali, M., Ghomi, N., & Shamsizadeh, M. (2015). Quality of life among Elderly Living at Nursing Home in Shahroud city. *Journal of Geriatric Nursing*, 2(1) 39-49. <http://jgn.medilam.ac.ir/article-1-156-en.html> (In Persian)
- Lachman, M. E., Neupert, S. D., Bertrand, R., & Jette, A. M. (2006). The effects of strength training on memory in older adults. *Journal of aging and physical activity*, 14(1), 59-73.  
<https://doi.org/10.1123/japa.14.1.59>
- Lee, H., & Thuret, S. (2018). Adult human hippocampal neurogenesis: controversy and evidence. *Trends in molecular medicine*, 24(6), 521-522.  
<https://doi.org/10.1016/j.molmed.2018.04.002>
- Lee, S. C., Chien, T. H., Chu, C. P., Lee, Y., & Chiu, E. C. (2023). Practice effect and test–retest reliability of the Wechsler Memory Scale-in people with dementia. *BMC geriatrics*, 23(1), 209. <https://doi.org/10.1186/s12877-023-03913-2>
- Leung, M., Rantalainen, T., Teo, W., & Kidgell, D. (2015). Motor skill training and strength training are associated with the same plastic changes in the central nervous system. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19, e19. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01408.2004>
- Liu, C. J., Shiroy, D. M., Jones, L. Y., & Clark, D. O. (2014). Systematic review of functional training on muscle strength, physical functioning, and activities of daily living in older adults. *European review of aging and physical activity*, 11, 95-106.  
<https://doi.org/10.1007/s11556-014-0144-1>
- Martins, A. Q., Kavussanu, M., Willoughby, A., & Ring, C. (2013). Moderate intensity exercise facilitates working memory. *Psychology of sport and exercise*, 14(3), 323-328.  
<https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2012.11.010>
- Masoumi, N., Jafrodi, S., Ghanbari, A., Ebrahimi, S., Kazem Nejad, E., Shojaee, F., & Sharafi, S. F. (2013). Assessment of cognitive status and related factors in elder people in Rasht. *Iranian Journal of Nursing Research*, 8(2), 80-86. <http://ijnr.ir/article-1-1202-en.html> (In Persian)
- Miller, I., Climstein, M., & Del Vecchio, L. (2022). Functional benefits of hard martial arts for older adults: a scoping review. *International journal of exercise science*, 15(3), 1430.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9797003/>
- Moore, M. J., & Werch, C. (2008). Relationship between vigorous exercise frequency and substance use among first-year drinking college students. *Journal of American college health*, 56(6), 686-690. <https://doi.org/10.3200/JACH.56.6.686-690>
- Morrison, A. B., & Chein, J. M. (2011). Does working memory training work? The promise and challenges of enhancing cognition by training working memory. *Psychonomic bulletin & review*, 18, 46-60. <https://doi.org/10.3758/s13423-010-0034-0>
- Negaresh, R., Ranjbar, R., Gharibvand, M. M. M., Habibi, A., & Moktarzade, M. (2017). Effect of 8-week resistance training on hypertrophy, strength, and myostatin concentration in old and young men. *Iranian Journal of Ageing*, 12(1), 56-67.  
[https://salmandj.uswr.ac.ir/browse.php?a\\_id=1164&sid=1&slc\\_lang=fa](https://salmandj.uswr.ac.ir/browse.php?a_id=1164&sid=1&slc_lang=fa) (In Persian)

- Payne, V. G., & Isaacs, L. D. (2017). *Human motor development: A lifespan approach*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315213040>
- Pliatsikas, C., Veríssimo, J., Babcock, L., Pullman, M. Y., Gleib, D. A., Weinstein, M., & Ullman, M. T. (2019). Working memory in older adults declines with age, but is modulated by sex and education. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 72(6), 1308-1327. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30012055/>
- Rivas-Campo, Y., Aibar-Almazán, A., Afanador-Restrepo, D. F., García-Garro, P. A., Vega-Ávila, G. C., Rodríguez-López, C., & Lavilla-Lerma, M. L. (2023). Effects of High-Intensity Functional Training (HIFT) on the Functional Capacity, Frailty, and Physical Condition of Older Adults with Mild Cognitive Impairment: A Blind Randomized Controlled Clinical Trial. *Life*, 13(5), 1224. <https://doi.org/10.3390/life13051224>
- Salehi, S. K., & Moradi, A. (2020). The Effect of Early Instruction on Performance and Retention of Motor Sequence Task: Evidence for Sensitive Period in Motor Learning. *Journal of Applied Psychological Research*, 11(3), 133-152. <https://doi.org/10.22059/japr.2020.298249.643445> (In Persian)
- Salehi, S. K., Sheikh, M., Hemayattalab, R., & Humaneyan, D. (2016). The Effect of Age-Related Changes and Explicit and Implicit Awareness on Mixed Motor Sequence Learning and its Consolidation. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*, 12(1), 1-9. [https://jrns.mui.ac.ir/article\\_16940.html?lang=en](https://jrns.mui.ac.ir/article_16940.html?lang=en) (In Persian)
- Salehi, S. K., Tahmasebi, F., & Talebrokni, F. S. (2021). A different look at featured motor learning models: comparison exam of Gallahue's, Fitts and Posner's and Ann Gentile's motor learning models. *Movement & Sport Sciences*, (2), 53-63. <https://doi.org/10.1051/sm/2021012>
- Salmon, P. (2001). Effects of physical exercise on anxiety, depression, and sensitivity to stress: a unifying theory. *Clinical psychology review*, 21(1), 33-61. [https://doi.org/10.1016/S0272-7358\(99\)00032-X](https://doi.org/10.1016/S0272-7358(99)00032-X)
- Saxena, S., Van Ommeren, M., Tang, K. C., & Armstrong, T. P. (2005). Mental health benefits of physical activity. *Journal of Mental Health*, 14(5), 445-451. <https://doi.org/10.1080/09638230500270776>
- Shi, K., Liu, X., Hou, L., Qiao, D., & Peng, Y. (2021). Exercise Improves Movement by Regulating the Plasticity of Cortical Function in Hemi-parkinsonian Rats. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 308. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2021.695108>
- Singh, N.A., Clements, K.M., & Singh, M.A.F. (2001). The efficacy of exercise as a long-term antidepressant in elderly subjects: a randomized, controlled trial. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(8), M497-M504. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.8.m497>
- Thomas, S., Reading, J., & Shephard, R. J. (1992). Revision of the physical activity readiness questionnaire (PAR-Q). *Canadian journal of sport sciences= Journal canadien des sciences du sport*, 17(4), 338-345. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1330274/>
- Trivedi, M.H., Greer, T.L., Grannemann, B.D., Chambliss, H.O., & Jordan, A.N. (2006). Exercise as an augmentation strategy for treatment of major depression. *Journal of Psychiatric Practice*, 12(4), 205-213. <https://doi.org/10.1097/00131746-200607000-00002>
- Walaszek, A. (2009). Clinical ethics issues in geriatric psychiatry. *Psychiatric Clinics*, 32(2), 343-359. <https://doi.org/10.1016/j.psc.2009.02.004>
- Weng, T. B., Pierce, G. L., Darling, W. G., & Voss, M. W. (2015). Differential effects of acute exercise on distinct aspects of executive function. *Medicine and science in sports and exercise*, 47(7), 1460-1469. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000542>
- Wilke, J. (2020). Functional high-intensity exercise is more effective in acutely increasing working memory than aerobic walking: An exploratory randomized, controlled trial. *Scientific Reports*, 10(1), 12335. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-69139-z>