

# Validation of the Functional Readiness Assessment Test in the Elderly in Tehran

Parvaneh Shamsipour Dehkordi\*<sup>1</sup> , Parisa Hejazi Dinan<sup>2</sup> , Sharare Shojae<sup>3</sup> 

1. Corresponding author, Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran. E-mail: [p.shamsipour@alzahra.ac.ir](mailto:p.shamsipour@alzahra.ac.ir)

2. Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran. E-mail: [parisahejazi@alzahra.ac.ir](mailto:parisahejazi@alzahra.ac.ir)

3. Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran. E-mail: [sharareshojaee@alzahra.ac.ir](mailto:sharareshojaee@alzahra.ac.ir)

| Article Info                                                                                                                                  | ABSTRACT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Article type:</b><br>Original Research                                                                                                     | <b>Introduction:</b> The aim of this study is to investigate the validity and reliability of the functional readiness test set in elderly men and women in Tehran.<br><b>Method:</b> A total of 300 elderly participants (164 women and 136 men) were selected through convenience sampling based on inclusion criteria. The research method was descriptive, and the study design was cross-sectional. The research tool used was the Physical Fitness Test (SFT). Data analysis included confirmatory factor analysis, Cronbach's alpha, intra class correlation coefficient, Pearson correlation, and one-way analysis of variance.<br><b>Result:</b> Internal consistency reliability for the SFT subscales was calculated for a total of six items ( $\alpha = 0.497$ ). The range of Cronbach's alpha coefficients for the subscales was as follows: flexibility ( $\alpha = 0.539$ ) and physical power ( $\alpha = 0.272$ ). For gender-specific subscales, Cronbach's alpha coefficients were: flexibility in men ( $\alpha = 0.492$ ), physical power in men ( $\alpha = 0.313$ ), flexibility in women ( $\alpha = 0.560$ ), and physical power in women ( $\alpha = 0.224$ ). The overall reliability for all six subscales was $\alpha = 0.486$ in men and $\alpha = 0.557$ in women. Test-retest reliability for each subscale was as follows: ( $r = 0.829$ ), ( $r = 0.801$ ), ( $r = 0.945$ ), ( $r = 0.932$ ), ( $r = 0.973$ ), and ( $r = 0.73$ ). The total scores for both women and men exceeded 0.75, and the overall reliability ranged from 0.40 to 0.75, indicating moderate to good reliability. Intra-rater reliability coefficients for the subscales were above 75%. For the *8-foot walk and reach* test, it was 0.637. Inter-rater reliability coefficients for the subtests were greater than 75% for both genders and 98% for the entire scale. The content validity index (CVI) was 0.94, and face validity, assessed via Pearson correlation coefficients between subtests and age, was positive and significant. Construct validity correlation coefficients for the total SFT score were high and statistically significant.<br><b>Conclusion:</b> Given the confirmed validity and reliability of the SFT, this tool can be confidently used to assess physical performance readiness in individuals aged 60–95 in Tehran. |
| <b>Article history:</b><br>Received: 15 April 2025<br>Received: 10 June 2025<br>Accepted: 14 June 2025<br>Published online: 21 September 2025 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Keywords:</b><br>Validity<br>Reliability<br>Physical fitness test<br>Elderly                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

**Cite this article:** Dehkordi, P.S, Dinan, M, Rostami, P.H & Shojae, S. (2025). Validation of the Functional Readiness Assessment Test in the Elderly in Tehran. *Journal of Healthy ageing and exercise*, 1 (1), 60-77. DOI: 10.22059/jhae.2025.399480.1006

**Copyright © 2025:** Journal of Healthy Ageing and Exercise. This open-access article is available under the [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) International License, which allows for the copying and redistribution of the material only for noncommercial purposes, provided that the original work is properly cited.

**Publisher:** University of Tehran Press.

## Extended Abstract

### Introduction

The majority of the elderly population living in the community is relatively sedentary and experiences a significant decline in physical capacity. Many assessment protocols require expensive equipment or extensive training for test technicians, making them impractical for clinical or community settings where older adults' fitness is evaluated. To date, most physical performance instruments designed for older adults primarily detect functional limitations at the behavioral level (e.g., assessing difficulties in performing specific activities such as bathing, dressing, walking, and climbing stairs).

Notably, researchers in the country have not yet introduced the Persian version of the Functional Fitness Assessment Scale for the Elderly or determined its validity and reliability. The importance of culturally sensitive and valid instrument adaptation has been emphasized in research on behavior and motor control. As Duda & Hayashi (1998) stated, "We must acknowledge that culturally specific values, norms, and attitudes may influence whether the construct used has the same meanings across different cultural contexts."

Additionally, assessing reliability is a crucial requirement for field instruments, as it pertains to the consistency of responses across different conditions and time points. However, as societies change, it is necessary to re-evaluate the temporal reliability and internal consistency of questionnaires. By establishing the statistical and psychometric properties of valid measurement tools applicable to both active and inactive elderly individuals, more accurate assessments can be made.

Consequently, this study aimed to examine the psychometric properties (construct validity and reliability) of the Persian version of the Functional Fitness Assessment Scale for the Elderly and sought to determine whether this tool demonstrates appropriate validity and reliability for use among active and inactive older adults.

### Methods

The present study employed a descriptive, cross-sectional design, with data collected over a specific period.

The target population consisted of adults aged 60 years and above in Tehran. A convenience sample of 300 elderly individuals (164 women and 136 men), aged 60–95 years, was selected based on inclusion criteria. Participants were recruited from parks, welfare centers, senior centers, mosques, and other public locations in Tehran.

Data were collected using the Functional Fitness Test (SFT) for older adults and the CHAMPS Physical Activity Questionnaire.

### Research Procedure

All participants lived independently in the community. Before testing, they provided informed consent and consulted with their physicians. Each participant completed the CHAMPS Physical Activity Questionnaire, along with assessments of cognitive function and demographic information, to screen for orthopedic issues or the use of medications affecting physical activity.

Prior to testing, participants performed a warm-up consisting of light walking and brief stretching. Each individual was tested separately in a controlled environment to avoid group interference. Testing sessions were conducted between 9:30 AM and 3:00 PM in a well-lit, spacious room to ensure optimal performance conditions.

### Results

Internal consistency reliability for the SFT subscales was calculated for a total of six items ( $\alpha = 0.497$ ). The range of Cronbach's alpha coefficients for the subscales was as follows: flexibility ( $\alpha = 0.539$ ) and physical power ( $\alpha = 0.272$ ). For gender-specific subscales, Cronbach's alpha coefficients were: flexibility in men ( $\alpha = 0.492$ ), physical power in men ( $\alpha = 0.313$ ), flexibility in women ( $\alpha = 0.560$ ), and physical power in women ( $\alpha = 0.224$ ). The overall reliability for all six subscales was  $\alpha = 0.486$  in men and  $\alpha = 0.557$  in women. Test-retest reliability for each subscale was as follows: ( $r = 0.829$ ), ( $r = 0.801$ ), ( $r = 0.945$ ), ( $r = 0.932$ ), ( $r = 0.973$ ), and ( $r = 0.73$ ). The total scores for both women and men exceeded 0.75, and the overall reliability ranged from 0.40 to 0.75, indicating moderate to good reliability. Intra-rater reliability coefficients for the subscales were above 75%. For the \*8-foot walk and reach\* test, it was 0.637. Inter-rater reliability coefficients for the subtests were greater than 75% for both genders and 98% for the entire scale. The content validity index (CVI) was 0.94, and face validity, assessed via Pearson correlation coefficients between subtests and age, was positive and significant. Construct validity correlation coefficients for the total SFT score were high and statistically significant.

### Conclusion

The present study aimed to evaluate the psychometric properties of the functional fitness test for adults aged 60 to 95 in Tehran. Accurate assessment tools for evaluating functional fitness in older adults represent a critical need in contemporary society. Such tools enable the

measurement of current functional fitness levels, allowing for appropriate physical activity recommendations tailored to different age groups. While numerous studies have established the validity and reliability of functional fitness assessments for adults over 60, this evidence comes from non-Iranian populations. As psychometric experts emphasize, test validity and reliability are context-specific, tied to the cultural and geographical settings in which they were developed. Consequently, these findings cannot be automatically generalized across different cultural and regional contexts. Moreover, applying such tests outside their original validation context without proper localization and standardization poses significant limitations. The selection of appropriate assessment tools and the establishment of their validity and reliability for Iran's elderly population represent a crucial step in aging research within the country. Given the profound implications of functional fitness progression or decline in older adults, this study's findings confirm the acceptable validity and reliability of the functional fitness assessment test for Iranian adults over 60 years of age.

#### **Footnotes**

**Authors' contribution:** All authors contributed equally to the writing of the article.

**Funding:** This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

**Conflict of interest:** The authors declare no conflict of interest.

**Acknowledgments:** We would like to thank all the older adults, guardians, and participants who accompanied us in collecting data for this study.

**Data Availability Statement:** Data available on request from the authors.

# اعتبارسنجی آزمون ارزیابی آمادگی عملکردی سالمندان شهر تهران

پروانه شمسی پور دهکردی<sup>۱</sup>، پریسا حجازی دینان<sup>۲</sup>، شراره شجاعی<sup>۳</sup>

۱. نویسنده مسؤول، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران. رایانامه: [p.shamsipour@alzahra.ac.ir](mailto:p.shamsipour@alzahra.ac.ir)

۲. گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران. رایانامه: [parisahejazi@alzahra.ac.ir](mailto:parisahejazi@alzahra.ac.ir)

۳. گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران.. رایانامه: [shararehshojaee@alzahra.ac.ir](mailto:shararehshojaee@alzahra.ac.ir)

| اطلاعات مقاله                              | چکیده                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| نوع مقاله: پژوهشی اصیل                     | <b>مقدمه:</b> هدف تحقیق حاضر، بررسی روایی و پایایی مجموعه آزمون آمادگی عملکردی در سالمندان زن و مرد شهر تهران می باشد.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| سابقه مقاله                                | <b>روش شناسی:</b> روش تحقیق حاضر توصیفی و طرح تحقیق، مقطعی بود. ۳۰۰ سالمند (۱۶۴ زن و ۱۳۶ مرد) با دامنه سنی ۶۰-۹۵ سال شهر تهران به صورت نمونه گیری در دسترس بر اساس معیارهای ورود به مطالعه انتخاب شدند. ابزار تحقیق مجموعه آزمون آمادگی عملکردی (SFT) و پرسشنامه سطح فعالیت بدنی چامپس بود. برای تحلیل داده ها از روش های آماری تحلیل عاملی تاییدی، آلفای کرونباخ، ضریب همبستگی درون طبقه ای، همبستگی پیرسون و تحلیل واریانس یک راهه استفاده شد.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| دریافت: ۲۶ فروردین ۱۴۰۴                    | <b>نتایج:</b> پایایی همسانی درونی برای خرده مقیاس های آزمون SFT در مجموع شش آیتم ( $\alpha = 0/497$ ) و دامنه تغییرات ضرائب آلفای کرونباخ در خرده مقیاس آزمون، برای آیتم انعطاف پذیری ( $\alpha = 0/539$ ) و برای آیتم توان فیزیکی ( $\alpha = 0/372$ ) بدست آمد. ضریب آلفای کرونباخ برای آیتم انعطاف پذیری در مردان ( $\alpha = 0/492$ )، توان فیزیکی ( $\alpha = 0/313$ )، آیتم انعطاف پذیری در زنان ( $\alpha = 0/560$ ) و توان فیزیکی ( $\alpha = 0/224$ ) و در کل شش خرده مقیاس در مردان ( $\alpha = 0/486$ ) و در کل شش خرده مقیاس در زنان ( $\alpha = 0/557$ ) به دست آمد. پایایی آزمون و آزمون مجدد برای هر کدام از خرده آزمون ها به ترتیب ( $r = 0/82$ )، ( $r = 0/80$ )، ( $r = 0/94$ )، ( $r = 0/93$ )، ( $r = 0/97$ ) و ( $r = 0/73$ )، برای مجموع نمرات در زنان و مردان بزرگتر از ( $0/75$ ) بدست آمد. مقدار پایایی در دامنه ی ( $0/40$ تا $0/75$ ) بدست آمد که نشان دهنده پایایی متوسط تا خوب است. ضرایب پایایی درون ارزیاب برای خرده آزمون های آزمون بزرگتر از $0/75$ است. برای آزمون "فوت راه رفتن و رسیدن" برابر با $0/637$ بدست آمده است. ضرایب پایایی بین ارزیاب خرده آزمون های آزمون هم برای گروه زن و مرد بزرگتر از $0/75$ و در کل مقیاس $0/98$ بود. شاخص روایی محتوا (CVI) برابر با $0/94$ و ضرایب همبستگی پیرسون خرده آزمون ها با سن مثبت و معنادار بود. ضرایب همبستگی مربوط به روایی سازه نمره کل SFT بالا و معنادار گزارش شد. |
| کلیدواژه ها:                               | <b>نتیجه گیری:</b> با توجه با تأیید روایی و پایایی آزمون SFT می توان با اطمینان از این ابزار برای ارزیابی آمادگی عملکردی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| روایی پایایی آزمون آمادگی عملکردی سالمندان | بدنی در افراد ۶۰-۹۵ ساله شهر تهران استفاده کرد.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

استناد: شمسی پور دهکردی، پروانه؛ حجازی دینان، پریسا و شجاعی، شراره (۱۴۰۴). اعتبارسنجی آزمون ارزیابی آمادگی عملکردی سالمندان شهر تهران. نشریه سالمندی

سالم و ورزش، ۷۷-۶۰، (۱)، DOI: 10.22059/jhae.2025.399480.1006

حق چاپ © ۱۴۰۴، نشریه سالمندی سالم و ورزش. این مقاله با دسترسی آزاد تحت مجوز بین المللی Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 (CC BY-NC 4.0)

منتشر شده است. این مجوز اجازه کپی و بازتوزیع مطالب را تنها برای مقاصد غیرتجاری می دهد، به شرطی که به اثر اصلی به درستی استناد شود.

ناشر: انتشارات دانشگاه تهران.

## مقدمه

یافتن راه‌هایی برای جلوگیری یا به تعویق انداختن اتروفی عضلانی در سنین بالاتر یک هدف مهم و اصلی برای محققان دوران کهنسالی و کارآموزان این دوره در سرتاسر دنیا بوده است. تحلیل فیزیکی به عنوان ائتلاف ذخایر فیزیکی تعریف شده است که خطر ناتوان شدن را افزایش می‌دهد (۱). تحلیل فیزیکی در طول بالارفتن سن به واسطه دلایل گوناگونی از عواملی مانند پا به سن گذاشتن فیزیک بدنی، بیماری‌ها و شیوه‌های زندگی بیان می‌شود که انجام فعالیت‌های فیزیکی باوری را ایجاد نموده است که بسیاری از این تلفات را جبران می‌نماید و همواره روشی قابل برگشت در جهت بهبود تحلیل فیزیکی می‌باشند (۲-۴).

بسیاری از سالمندان مستقل (از نظر زندگی)، اغلب بخاطر شیوه‌های زندگی یکجا نشینی، با حداکثر ظرفیت خطر به خصوص در انجام فعالیت‌های عادی روزمره مانند بالارفتن از پله‌ها، استفاده کردن از صندلی، استفاده از وسایل مورد نیاز خود مواجه می‌شوند (۵). هرگونه کاهش و یا نبودن فعالیت فیزیکی، به راحتی می‌تواند آنها را از حالت مستقل به حالت وابسته انتقال دهد. در نتیجه افراد برای انجام فعالیت‌های روزمره نیاز به کمک دارند و خطر سقوط و آسیب‌های ناشی از سقوط را به شدت افزایش می‌دهد. متأسفانه، عامل محدود کننده در ارزیابی و مدیریت کاهش تحلیل فیزیکی در طول سالها، عدم ابزار اندازه‌گیری مناسب برای ارزیابی پارامترهای فیزیکی زیربنایی مرتبط با قابلیت تحرک، تحمل، انعطاف پذیری، تعادل و چابکی است (۶).

اکثر پروتکل‌های سنتی برای ارزیابی آمادگی عملکردی<sup>۱</sup> (تست تردمیل و تست‌های چرخ آرگومتر، آزمون‌های قدرت 1RM و غیره) برای افراد جوان توسعه یافته و معتبر می‌باشد و به طور کلی برای اکثر بزرگسالان سالخورده نامناسب یا غیر قابل استفاده است (۳). اکثریت جمعیت مسن که در جامعه زندگی می‌کنند، تاحدی بی‌حرکت هستند و در حال حاضر با کاهش بسیار در ظرفیت فیزیکی همراه هستند. بسیاری از پروتکل‌ها نیاز به تجهیزات گران یا آموزش گسترده برای تکنسین‌های آزمایشی دارند و بنابراین برای استفاده در محیط بالینی یا اجتماعی که در آن ارزیابی آمادگی عملکردی سالخوردگان بالغ انجام می‌شود امکان پذیر نیست. تا به امروز، اکثر ابزارهای عملکرد فیزیکی برای ارزیابی افراد مسن در ابتدا برای تشخیص محدودیت‌های عملکردی در سطح رفتاری طراحی شده‌اند، به طور مثال برای ارزیابی مشکلات در انجام فعالیت‌های خاص مانند حمام کردن و لباس پوشیدن، راه رفتن و بالارفتن از پله (۳).

اختلالات فیزیکی اغلب تا زمانی در محدوده ناتوانی به سر می‌برند و شناسایی نمی‌شوند یعنی افراد به نقطه‌ای می‌رسند که توانایی‌های عملکردی‌شان از بین رفته است. به طور خاص در ادبیات علوم ورزشی، آزمون‌های غیرآزمایشگاهی هستند که می‌توانند کاهش‌های فیزیولوژیکی را در سطح سیستم‌ها، مانند کاهش اسکلتی عضلانی، قلب و عروق و نوروفیزیکی، تشخیص دهد. یکی از محدود آزمون‌هایی که به طور خاص برای ارزیابی این پارامترهای فیزیولوژیکی (معمولاً به عنوان اجزای تناسب اندام و آمادگی عملکردی شناخته می‌شود) در بزرگسالان سالمند شناخته شده است، مجموعه آزمون ارزیابی عملکرد ایفرد<sup>۲</sup> آمریکا برای سلامت، تربیت بدنی، تفریح و رقص (۷) است. اگر چه آزمون ایفرد به عنوان یک ابزار پیشگامانه در زمینه ارزیابی آمادگی جسمانی در بزرگسالان سالخورده بسیار موثر بوده است، اما محدودیت‌های متعددی دارد. به عنوان مثال، آزمون در حال حاضر شامل اندازه‌گیری عملکرد عضلات پایین تنه نبوده و شامل آمادگی جسمانی می‌باشد که در جهت حفظ استقلال فیزیکی و جلوگیری از معلولیت مهم است (۲-۴). به عنوان مثال، بسیاری از افراد مسن نمی‌توانند پیاده‌روی فاصله ۱/۲ مایل را کامل کنند و بنابراین نمی‌توان با استفاده از این آزمون ارزیابی شوند. همچنین بسیاری از افراد

<sup>1</sup> Functional Fitness

<sup>2</sup> Aahperd

سالخورده برای تست انعطاف نیز نمی‌توانند روی زمین بنشینند و پای خود را صاف بکشند، همانطور که برای تست انعطاف‌پذیری ایفرد مورد نیاز است (۸).

آزمون دیگری که به طور خاص برای جمعیت مطالعات اپیدمیولوژیک سالمندان وجود دارد، مجموعه آزمون‌ها برای اندازه‌گیری قدرت، تعادل و سرعت راه رفتن است (۳). اگرچه آیت‌ها در این مجموعه آزمون در طبقه‌بندی جمعیت بزرگسالان ساکن جامعه به دسته‌های گسترده‌ای از وضعیت عملکردی موفقیت آمیز بوده اند، اما اثرات "سقف" یا "کف" قابل توجهی بر برخی از موارد توانایی آنها برای ارائه داده‌های اندازه‌گیری را در یک پیوسته مقیاس در سراسر طیف گسترده‌ای از سطوح توانایی وجود دارد. به عنوان مثال، تقریباً ۵۰ درصد از افرادی که مورد آزمایش قرار گرفتند، نمرات عالی‌ای کسب کردند (به سقف رسیدند). برعکس، مشخص شد که تقریباً ۲۲ درصد از جمعیت هدف قادر به تکمیل آیت‌ها قدرت بدنی پایین تنه نیستند (به عنوان مثال نمی‌توانستند به پایه و یا طبقه مورد نیاز آزمون برسند). سایر آزمون‌های عملکردی برای ارزیابی رفتارهای عملکردی در بزرگسالان سالمند ایجاد شده است (۳)، که هیچ مجموعه آزمون دیگری به طور خاص برای ارزیابی عملکرد فیزیولوژیکی در افراد سالخورده باشد، وجود ندارد.

اشاره به این مساله قابل تأمل است که تا به امروز پژوهشگران در کشور به معرفی نسخه فارسی مقیاس ارزیابی آمادگی عملکردی<sup>۱</sup> (SFT) در سالمندان (۸) و تعیین روایی و پایایی آن نپرداخته‌اند. اهمیت انطباق‌پذیری ابزار فرهنگی حساس و معتبر، هنگام انجام مطالعه یا به هنگام بررسی یک سازه در فرهنگ‌های مختلف در پژوهش‌های مرتبط با حوزه رفتار و کنترل حرکتی به طور برجسته نمایان شده است. همانطور که پژوهشگران اظهار داشتند "باید بر این امر اذعان داشته باشیم که ارزش وابسته به فرهنگ، هنجار و نگرش‌ها ممکن است تحت تأثیر این باشد که آیا سازه مورد استفاده داری معانی یکسانی در سراسر اقشار مختلف فرهنگی هستند یا خیر؟" (۱). از طرف دیگر تعیین پایایی یکی دیگر از ملزومات و پیش‌فرض‌های مهم ابزارهای میدانی می‌باشد که به نوعی با تکرارپذیر بودن پاسخ‌ها در شرایط و زمان‌های مختلف ارتباط دارد؛ ولی لازم است که با تغییر جامعه بار دیگر پایایی زمانی و ثبات درونی ابزار آزمون مورد ارزیابی قرار گیرد. پژوهش حاضر با هدف بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی (روایی سازه و پایایی) نسخه فارسی مقیاس ارزیابی آمادگی عملکردی در سالمندان انجام گرفت و در پی پاسخ به این سؤال بود که آیا به کارگیری ابزار مذکور در بین سالمندان فعال و غیرفعال از روایی و پایایی مناسبی برخوردار است یا خیر؟

## روش‌شناسی پژوهش

روش پژوهش حاضر از نوع توصیفی و طرح تحقیق مقطعی بود. داده‌ها به صورت مقطعی در سال ۱۳۹۸، جمع‌آوری شدند.

## شرکت‌کنندگان

جامعه مورد مطالعه پژوهش حاضر سالمندان ۶۰ سال به بالا شهر تهران بودند. نمونه مورد مطالعه ۳۰۰ سالمند (۱۶۴ زن و ۱۳۶ مرد) با دامنه ی سنی ۶۰-۹۵ سال شهر تهران می‌باشند که به صورت در دسترس و بر اساس معیارهای ورود به مطالعه انتخاب شدند. شرکت‌کنندگان از طریق مراجعه به پارک‌ها، بهزیستی‌ها، مراکز سالمندی، مساجد، اماکن عمومی انتخاب شدند.

## ابزار

مجموعه آزمون آمادگی عملکردی (SFT) برای سالمندان

<sup>1</sup> Senior Fitness Test

آزمون ۳۰ ثانیه برخاستن از روی صندلی<sup>۱</sup>: آزمون ۳۰ ثانیه نشستن و برخاستن از روی صندلی برای سنجش قدرت بدنی در ناحیه پایین تنه انتخاب شد. در این روش، تعداد دفعاتی که فرد می‌تواند در مدت ۳۰ ثانیه از حالت نشسته بلند شود (بدون استفاده از دستها یا فشار بر بازوها) شمارش می‌شود. این آزمون در واقع نسخه اصلاح‌شده‌ای از آزمون دفعات بلند شدن است که در آن، زمان مورد نیاز برای انجام ده بار بلند شدن و نشستن ثبت می‌گردد.

آزمون جلو بازو<sup>۲</sup>: آزمون خم کردن بازو، یک معیار برای ارزیابی قدرت در بالاتنه است که در بردارنده تعیین تعداد دفعاتی می‌باشد که وزنه‌ای به وزن (۲/۲۷ کیلو برای زنان و ۳/۶۳ کیلو برای مردان) می‌تواند در یک بازه زمانی ۳۰ ثانیه اجرا شود.

آزمون شش دقیقه پیاده روی<sup>۳</sup>: آزمون شش دقیقه پیاده روی، یک معیار اندازه گیری استقامت هوازی است، که تعیین حداکثر فاصله (متر) را شامل می‌شود که فرد بتواند در حدود ۶ دقیقه زمین چهارگوشی به مساحت ۴۵/۷۲ متر را طی کند.

آزمون ۲ دقیقه پیاده روی<sup>۴</sup>: آزمون دو دقیقه‌ای پیاده روی به عنوان یک تست قدرتی، معیاری برای سنجش استقامت هوازی به شمار می‌رود. از این آزمون در شرایطی استفاده می‌شود که محدودیت فضا، امکان انجام تست پیاده روی شش دقیقه‌ای را فراهم نکند. در این روش، تعداد قدمهای فرد در مدت دو دقیقه با استفاده از گام شمار ثبت می‌شود. پروتکل آزمون به این صورت است که فرد باید در یک نقطه ثابت، گام بردارد یا از حالت نشسته بلند شود، به گونه‌ای که زانوها بالا بیایند. تعداد این حرکتها در مدت دو دقیقه محاسبه می‌گردد.

آزمون نشستن و رسیدن<sup>۵</sup>: به عنوان جایگزینی برای آزمون نشستن و رسیدن طراحی شده است. در این روش، فرد روی لبه صندلی می‌نشیند به طوریکه یک پا کشیده و پاشنه روی زمین است و پای دیگر خم شده و کف پا روی زمین قرار می‌گیرد. شرکت کننده باید سعی کند دستان خود را تا حد امکان به سمت انگشتان پای کشیده شده جلو ببرد.

آزمون خاراندن پشت<sup>۶</sup>: آزمون خاراندن پشت نسخه اصلاح شده آزمون ایفرد است که برای ارزیابی سریع دامنه حرکتی شانه استفاده می‌شود. در روش سستی، فرد یک دست را از بالای سر و دست دیگر را از پایین کمر به پشت می‌برد تا انگشتان دو دست به هم برسند. در نسخه جدید، این پروتکل ساده تر شده تا اندازه گیری دامنه حرکتی شانه آسانتر انجام شود.

آزمون بلند شدن و رفتن<sup>۷</sup>: آزمون بلند شدن و رفتن معیاری برای سنجش قدرت، سرعت، چابکی و تعادل حرکتی (سیستم عصبی-عضلانی) است. در نسخه اصلاح شده این آزمون مسافت از ۳ متر به ۲/۴۴ متر تغییر یافته است. در این نسخه، فرد باید پس از بلند شدن از صندلی، مسافتی حدود ۲/۴۴ متر را طی کند (معمولاً با دور زدن یک مخروط) و در کمترین زمان ممکن به صندلی بازگردد. هدف اصلی این تغییر، تسهیل اجرای آزمون در فضاهای محدود (مانند اتاق نشیمن) است. مطالعات نشان داده‌اند که اجرای آزمون در این مسافت، نه تنها آسانتر و قابل دسترس تر است، بلکه نتایج آن نیز در مقایسه با مسافت ۳ متر، اندکی بهتر گزارش شده است (۹، ۱۰).

#### پرسشنامه تعیین سطح فعالیت بدنی در سالمندان (چامپس):

در پژوهش حاضر برای از پرسشنامه سطح فعالیت عملکردی سالمندان چامپس استفاده شد. این پرسشنامه توسط استوارت و همکاران (۱۱) ساخته شد و فعالیت عملکردی را در چهار سطح بی‌تحرك، فعالیت عملکردی با شدت کم (سوالات ۱، ۲، ۴، ۵، ۶، ۸، ۱۲، ۱۷، ۱۸)، فعالیت عملکردی با شدت متوسط (سوالات ۱۳، ۱۱، ۱۰، ۳، ۲۰، ۲۲، ۲۷، ۲۸، ۳۴، ۳۵، ۳۹) و فعالیت عملکردی با شدت زیاد (سوالات ۲۱، ۲۶، ۱۹،

<sup>1</sup> Chair Stand Test

<sup>2</sup> Biceps Curl Test

<sup>3</sup> minute walk

<sup>4</sup> Minute Step-in-Place (An Alternative to the 6-Min Walk Test)

<sup>5</sup> Chair sit & Reach

<sup>6</sup> Back Scratch

<sup>7</sup> 8 Foot Up-And-Go

۲۵، ۳۸، ۲۹، ۳۷، ۳۰، ۹، ۷، ۳۰، ۳۱، ۳۶، ۳۳، ۱۵، ۳۲، ۲۴، ۲۳، ۴۰، ۱۴، ۱۶) مورد ارزیابی قرار می‌دهد. پرسشنامه دارای ۴۱ سوال می‌باشد و فعالیت‌هایی را شامل می‌شود که فرد سالمند در طول یک هفته مربوط به ماه قبل انجام داده است. نسخه فارسی این پرسشنامه از روایی ظاهری، محتوی، همگرا و همزمان، و پایایی در دفعات آزمون (نسبی و مطلق) و هم خوانی درونی در حد قابل قبولی در جامعه مورد نظر برخوردار است.

## روند اجرای پژوهش

شرکت کنندگان پس از اخذ رضایت آگاهانه و مشورت با پزشک معالج خود، در مطالعه شرکت کردند. پیش از اجرای آزمون‌ها، تمامی شرکت کنندگان به مدت چند دقیقه با حرکات سبک قدم‌زدن و کششی بدن خود را گرم کردند. آزمون‌ها به صورت انفرادی و در محیطی مناسب با نور کافی بین ساعات ۹:۳۰ تا ۱۵:۰۰ انجام شد.

پیش از اجرای آزمون‌ها، منوال انگلیسی آزمون با روش ترجمه مستقل دوگانه معکوس<sup>۱</sup> به فارسی ترجمه شد. چهار مترجم دو زبانه به صورت مستقل منوال آزمون، دستورالعمل اجرا و فرم نمره‌دهی را ترجمه کردند. سپس در جلسه‌ای با حضور تمامی مترجمان و تیم تحقیق، ترجمه‌ها با نسخه اصلی مقایسه و نسخه نهایی فارسی تهیه شد. روایی صوری و محتوایی ابزارها توسط تیمی متشکل از هفت متخصص رفتار حرکتی تأیید گردید.

پروتکل اجرای آزمون مطابق دستورالعمل آزمون انجام شد. قبل از شروع هر آزمون، آزمونگر آموزش کلامی و نمایش عملی مهارت را ارائه می‌داد و شرکت کننده اجازه داشت یک بار به صورت آزمایشی مهارت را اجرا کند. تمامی اجراها از دو نمای مختلف با دوربین فیلمبرداری ضبط شد تا امکان تحلیل‌های بعدی فراهم باشد.

جهت ارزیابی و تحلیل داده‌ها، تیمی متشکل از سه آزمونگر آموزش‌دیده، دو دکترای رفتار حرکتی و یک کارشناس ارشد رشد حرکتی به ارزیابی اجراها پرداختند. برای بررسی پایایی بین ارزیاب‌ها، اجرای ۳۱ شرکت کننده به صورت تصادفی انتخاب و توسط دو ارزیاب مستقل ارزیابی شد. همچنین برای بررسی پایایی درون ارزیاب، یک ارزیاب اجرای ۲۸ شرکت کننده را با فاصله یک ماه دوباره ارزیابی کرد. به منظور سنجش ثبات زمانی نتایج، آزمون-آزمون مجدد با فاصله ۱۰ تا ۱۴ روز روی ۲۸ شرکت کننده انجام شد.

روایی محتوایی با شاخص CVI و حداقل سطح قابل قبول ۰/۷۵ بررسی شد. همسانی درونی با آلفای کرونباخ محاسبه گردید که مقادیر بالای ۰/۷۰ قابل قبول و بالای ۰/۹۰ ایده‌آل در نظر گرفته شد. توافق بین و درون ارزیاب‌ها با ضریب همبستگی درون طبقه‌ای (ICC) سنجیده شد که مقادیر کمتر از ۰/۴۰ ضعیف، بین ۴۰ تا ۰/۷۵ متوسط و بالای ۰/۷۵ عالی تلقی گردید.

## روش آماری

برای تعیین روایی افتراقی مجموعه آزمون SFT تفاوت سالمندان در رده های سنی و سطح فعالیت بدنی متفاوت با استفاده از آزمون تحلیل واریانس آزمون شد. برای تعیین روایی ملاکی، ضریب همبستگی پیرسون بین آزمون SFT با هریک از نمرات بدست آمده از سالمندان در آیتم های جدول روایی ملاکی محاسبه شد (۱۲).

آزمون آمادگی عملکردی در سالمندان یک مجموعه آزمون دوبعدی با خرده آزمون‌های قدرت عملکردی و انعطاف پذیری است اما بر اساس پژوهش گوویا<sup>۲</sup> (۱۳) آزمون آمادگی عملکردی یک مجموعه آزمون تک بعدی است. لذا در پژوهش حاضر روایی سازه نیز با ساختار عاملی با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی مورد بررسی قرار گرفت.

<sup>1</sup> Double back-reverse independent translation

<sup>2</sup> Gouveia et al

از نمرات خام برای محاسبه خرده آزمون‌های قدرت عملکردی و انعطاف پذیری و همچنین نمره کل مجموعه آزمون آمادگی عملکردی در سالمندان استفاده گردید. آماره‌های توصیفی برای هر گروه سنی و به صورت جداگانه برای زنان و مردان محاسبه شدند. همسانی درونی ابزار با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ برای هریک از خرده مقیاس‌های قدرت و انعطاف پذیری و همچنین نمره کل مجموعه آزمون آمادگی عملکردی در سالمندان به تفکیک گروه‌های سنی در سالمندان زن و مرد محاسبه شدند. پایایی (توافق) بین-درون آزمونگر با استفاده از ضریب همبستگی درون طبقه ای (ICC)<sup>۱</sup> مورد بررسی قرار گرفت. ضرایب همبستگی درون طبقه ای برای توافقی‌های بین و درون آزمونگر کمتر از ۰/۴۰ به عنوان ضعیف، مقادیر بین ۰/۴۰ تا ۰/۷۵ متوسط تا خوب و مقادیر بالاتر از ۰/۷۵ به عنوان عالی در نظر گرفته شد (۱۴). پایایی آزمون-آزمون مجدد از طریق همبستگی پیرسون برای دو ارزیابی صورت پذیرفت (طبقه بندی عملکردی جهانی)<sup>۲</sup>. برای ارزیابی روایی سازه آزمون آمادگی عملکردی در سالمندان و ساختار عاملی این آزمون با استفاده از تکنیک تحلیل عاملی تاییدی (CFA) به تایید روایی سازه، مدل ۲ عاملی آزمون و زیر سازه‌های بدست آمده پرداخته شد. بارهای عاملی استاندارد شده ۰/۴۰ یا بیشتر به عنوان حداقل معیار پارامتر در نظر گرفته می‌شود، تناسب کلی داده‌ها برای ارزیابی ساختار دو عاملی آزمون آمادگی عملکردی در سالمندان در ابتدا بر مبنای عدم معناداری کای دو بررسی می‌شود و از آنجایی که شاخص  $\chi^2$  به شدت تحت تاثیر حجم نمونه قرار می‌گیرد و در حجم نمونه‌های بالا احتمال عدم معنی داری این شاخص بسیار بالاست، بنابراین ارزیابی مدل دو عاملی آزمون آمادگی عملکردی از طریق تکنیک تحلیل عاملی تاییدی از طریق سایر شاخص‌های برازش انجام گرفت. تمامی تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از تکنیک مدل بندی معادلات ساختاری (SEM)<sup>۳</sup> در نرم افزار AMOS ورژن ۲۳ صورت گرفت و سطح معناداری در تمامی محاسبات آماری در نظر گرفته شد (۱۵).

### یافته‌های پژوهش

اکثر پاسخ‌ها برای تعیین روایی صوری مجموعه آزمون SFT در سالمندان به گزینه‌های کاملاً واضح است و واضح است، اختصاص داشت. مجموعه آزمون آمادگی عملکردی در سالمندان به لحاظ مناسب بودن ترجمه ۹۸ درصد، مناسب بودن برای جامعه ایران ۹۷ درصد، قابل فهم بودن و مناسب بودن برای نیاز سنجی ۹۵ درصد مطلوب و قابل قبول بوده است. روایی محتوایی آزمون آمادگی عملکردی در سالمندان از طریق شاخص روایی (CVI) و نظر هشت متخصص از صاحب نظران رفتار حرکتی کشور برابر با ۰/۹۶ بدست آمد که نشان از روایی محتوای قابل قبول و مناسب این مجموعه آزمون در ایران است.

در جدول ۱ با توجه به بالا بودن مقادیر ضریب همبستگی بین هر مورد آزمون با متغیر ملاک مربوط به خود، معناداری آن‌ها و نیز مساعد بودن هم جهتی آیتم آزمون با متغیر ملاک (علامت مثبت ضریب همبستگی)، می‌توان گفت روایی ملاکی برقرار می‌باشد. در گروه مردان نیز به همین صورت روایی ملاکی برقرار است. اما در گروه زنان همبستگی برای متغیر "جلو بازو" و نیز "۳ دقیقه پیاده روی" مقدار همبستگی پایین است.

<sup>1</sup> Intra-Inter Correlation Coefficient

<sup>2</sup> International Classification of Functioning

<sup>3</sup> structural equation modeling

جدول ۱. روایی ملاکی مجموعه آزمون آمادگی عملکردی در سالمندان

| موارد آزمون   | متغیر ملاک هر مورد آزمون | ضریب همبستگی                               | مقدار P | n  |
|---------------|--------------------------|--------------------------------------------|---------|----|
| <b>پیرسون</b> |                          |                                            |         |    |
| کل            | ۳۰ ثانیه نشستن برخاستن   | پرس پا 1RM                                 | ۰.۷۲۷   | ۴۸ |
|               | جلو بازو                 | ترکیب حداکثر وزنه پرس سینه، جلو بازو و پشت | ۰.۶۵۳   | ۴۱ |
|               | ۲ دقیقه پیاده روی قدم رو | زمان یک مایل راه رفتن                      | ۰.۷۱۱   | ۳۷ |
|               | نشستن و رسیدن روی صندلی  | اندازه گیری انعطاف پذیری عضله پشت پا       | ۰.۸۶۱   | ۶۶ |
| مردان         | ۳۰ ثانیه نشستن برخاستن   | پرس پا 1RM                                 | ۰.۶۱۰   | ۲۷ |
|               | جلو بازو                 | ترکیب حداکثر وزنه پرس سینه، جلو بازو و پشت | ۰.۷۱    | ۲۶ |
|               | ۲ دقیقه پیاده روی قدم رو | زمان یک مایل راه رفتن                      | ۰.۷۶۵   | ۲۶ |
|               | نشستن و رسیدن روی صندلی  | اندازه گیری انعطاف پذیری عضله پشت پا       | ۰.۷۹۹   | ۲۹ |
| زنان          | ۳۰ ثانیه نشستن برخاستن   | پرس پا 1RM                                 | ۰.۸۵۵   | ۲۱ |
|               | جلو بازو                 | ترکیب حداکثر وزنه پرس سینه، جلو بازو و پشت | ۰.۴۰۷   | ۱۵ |
|               | ۲ دقیقه پیاده روی قدم رو | زمان یک مایل راه رفتن                      | ۰.۲۵۶   | ۱۱ |
|               | نشستن و رسیدن روی صندلی  | اندازه گیری انعطاف پذیری عضله پشت پا       | ۰.۸۹۷   | ۳۷ |

جهت تعیین روایی افتراقی مجموعه آزمون آمادگی عملکردی در سالمندان (بر مبنای جنسیت، سطح فعالیت بدنی) نیست از آنالیز واریانس دو راهه (دو گروه جنسیت و سطح فعالیت بدنی) استفاده شد (جدول ۲). یافته ها نشان داد اثر متقابل در تمامی آنالیز واریانسها معنادار نبود، لذا اثر متقابل حذف و محاسبات مجدداً بدون آن صورت گرفت.

جدول ۲. روایی افتراقی مجموعه آزمون آمادگی عملکردی در سالمندان

| متغیر وابسته             | متغیر گروه بندی | F آماره | مقدار p |
|--------------------------|-----------------|---------|---------|
| SFT                      | عرض از مبدا     | ۱۴.۱۳۰  | <۰.۰۰۱  |
|                          | جنسیت           | ۰.۴۰۲   | ۰.۲۵۷   |
|                          | سطح فعالیت بدنی | ۶۵.۸۴۹  | <۰.۰۰۱  |
| ۳۰ ثانیه نشستن برخاستن   | عرض از مبدا     | ۴۷.۶۱۸  | <۰.۰۰۱  |
|                          | جنسیت           | ۰.۴۶۹   | ۰.۵۲۷   |
|                          | سطح فعالیت بدنی | ۲۴۳.۸۶۶ | <۰.۰۰۱  |
| جلو بازو                 | عرض از مبدا     | ۸.۵۰۴   | <۰.۰۰۴  |
|                          | جنسیت           | ۱.۱۳۰   | ۰.۲۸۹   |
|                          | سطح فعالیت بدنی | ۳۷.۸۳۹  | <۰.۰۰۱  |
| ۲ دقیقه پیاده روی قدم رو | عرض از مبدا     | ۱۱.۸۱۸  | <۰.۰۰۱  |
|                          | جنسیت           | ۱۴.۱۳۶  | <۰.۰۰۱  |
|                          | سطح فعالیت بدنی | ۳۶.۱۳۴  | <۰.۰۰۱  |
| نشستن و رسیدن روی صندلی  | عرض از مبدا     | ۰.۵۲۹   | ۰.۴۶۷   |
|                          | جنسیت           | ۳۲.۷۳۹  | <۰.۰۰۱  |
|                          | سطح فعالیت بدنی | ۷.۸۶۹   | <۰.۰۰۱  |

|        |        |                 |                       |
|--------|--------|-----------------|-----------------------|
| ۰.۰۹۸  | ۲.۷۴۷  | عرض از مبدا     | خاراندن پشت           |
| ۰.۱۷۷  | ۱.۸۳۳  | جنسیت           |                       |
| <۰.۰۰۲ | ۶.۳۳۹  | سطح فعالیت بدنی |                       |
| <۰.۰۰۱ | ۱۰.۹۰۴ | عرض از مبدا     | ۲/۴۴ متر رفتن و رسیدن |
| ۰.۱۹۷  | ۱.۶۷۴  | جنسیت           |                       |
| <۰.۰۰۱ | ۳۵.۸۸۰ | سطح فعالیت بدنی |                       |

بر مبنای جدول ۲، برای متغیر وابسته در سطوح فعالیت بدنی بی تحرک، پایین و متوسط تفاوت معناداری وجود دارد ( $P = ۰/۰۰۱$ ). متغیر جنسیت در متغیر "۲ دقیقه پیاده روی قدم رو" و متغیر "نشستن و رسیدن روی صندلی" معنادار بود ( $P = ۰/۰۰۲$ ). مقایسه میانگین ها نشان داد مردها در مجموعه آزمون آمادگی عملکردی سالمندان میانگین نمره های بالاتری بدست آوردند و همچنین سالمندان با سطح فعالیت بدنی متوسط دارای میانگین بهتری در مجموعه آزمون آمادگی عملکردی نسبت به سالمندان با سطح فعالیت بدنی پایین و بدون فعالیت بدنی بودند. یافته های مربوط به روایی سازه مجموعه آزمون آمادگی عملکردی در سالمندان در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. روایی سازه مجموعه آزمون آمادگی عملکردی در سالمندان

| مدل      | $\chi^2$ (df) | $\chi^2/df$        | CFI                | NNFI  | NFI   | RMSEA              | SRMR               | IFI                | AGFI               | GFI                |
|----------|---------------|--------------------|--------------------|-------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| تک عاملی | ۴۵.۷۷۶(۹)*    | ۵.۰۸۶              | ۰.۹۰۲              | ۰.۸۳۶ | ۰.۸۸۲ | ۰.۱۱۷              | ۰.۰۶۵ <sup>g</sup> | ۰.۹۰۳              | ۰.۸۸۵              | ۰.۹۵۱ <sup>g</sup> |
| دو عاملی | ۲۲.۵۰۱(۸)*    | ۲.۸۱۳ <sup>g</sup> | ۰.۹۶۱ <sup>g</sup> | ۰.۹۳۷ | ۰.۹۴۲ | ۰.۰۷۸ <sup>g</sup> | ۰.۰۴۲ <sup>g</sup> | ۰.۹۶۲ <sup>g</sup> | ۰.۹۳۶ <sup>g</sup> | ۰.۹۷۶ <sup>g</sup> |

یادداشت: \*. آزمون کی-دو در سطح خطای ۰/۰۵ معنادار هستند.

g. مقدار خوب برای شاخص

مقادیر شاخص ها مطابق جدول ۳، در حد خوب و یا قابل قبول هستند. مدل دو عاملی شاخص های بهتری نسبت به مدل تک عاملی را داراست (جدول ۴).

جدول ۴. مقادیر مدل تک عاملی و دوعاملی برای متغیرهای SFT

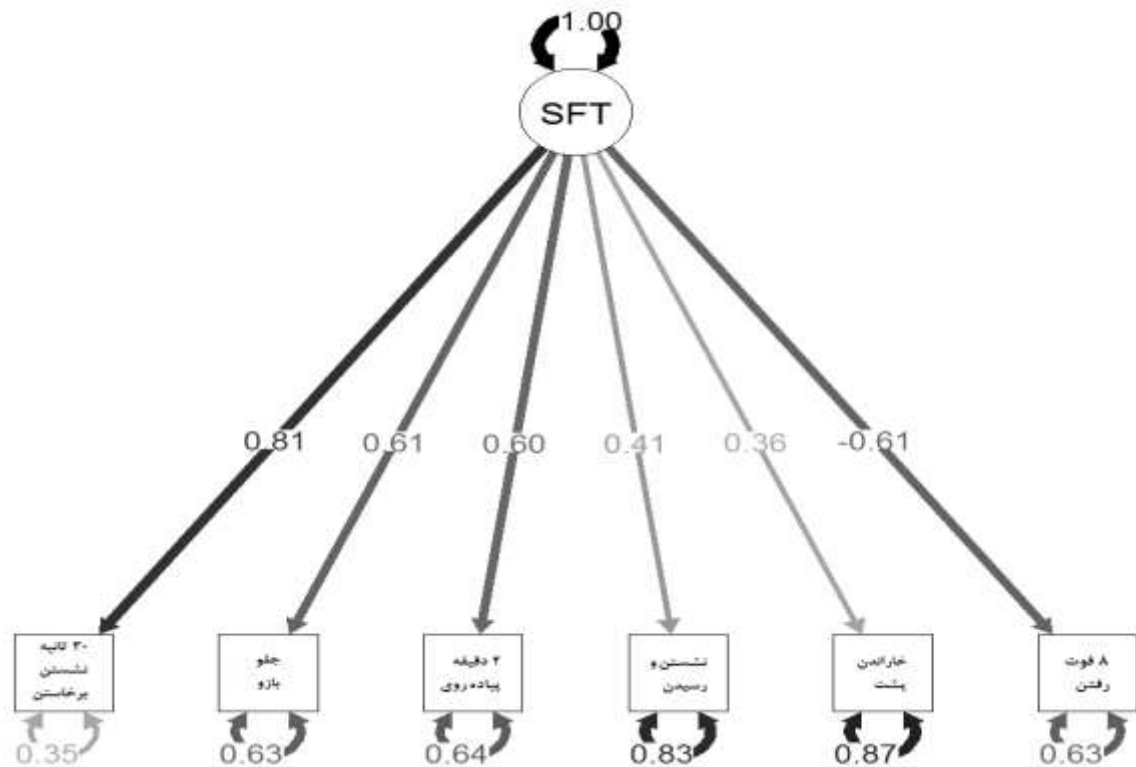
| متغیرها                  | SFT     | تک عاملی     |             |         | دو عاملی |  |
|--------------------------|---------|--------------|-------------|---------|----------|--|
|                          |         | انعطاف پذیری | توان فیزیکی |         |          |  |
| ۳۰ ثانیه نشستن برخاستن   | ۰.۸۰۸*  | ۰.۳۴۸        | -           | ۰.۸۱۹*  | ۰.۵۶۵    |  |
| جلو بازو                 | ۰.۶۰۹*  | ۰.۶۲۹        | -           | ۰.۶۲۱*  | ۰.۶۸۵    |  |
| ۲ دقیقه پیاده روی قدم رو | ۰.۵۹۸*  | ۰.۶۴۲        | -           | ۰.۵۹۱*  | ۰.۳۲۹    |  |
| نشستن و رسیدن روی صندلی  | ۰.۴۰۸*  | ۰.۸۳۴        | ۰.۶۶*       | -       | ۰.۶۱۵    |  |
| خاراندن پشت              | ۰.۳۵۸*  | ۰.۸۷۲        | ۰.۵۶۱*      | -       | ۰.۶۵۱    |  |
| ۲/۴۴ متر رفتن و رسیدن    | -۰.۶۰۹* | ۰.۶۲۹        | -           | -۰.۶۰۴* | ۰.۶۳۵    |  |

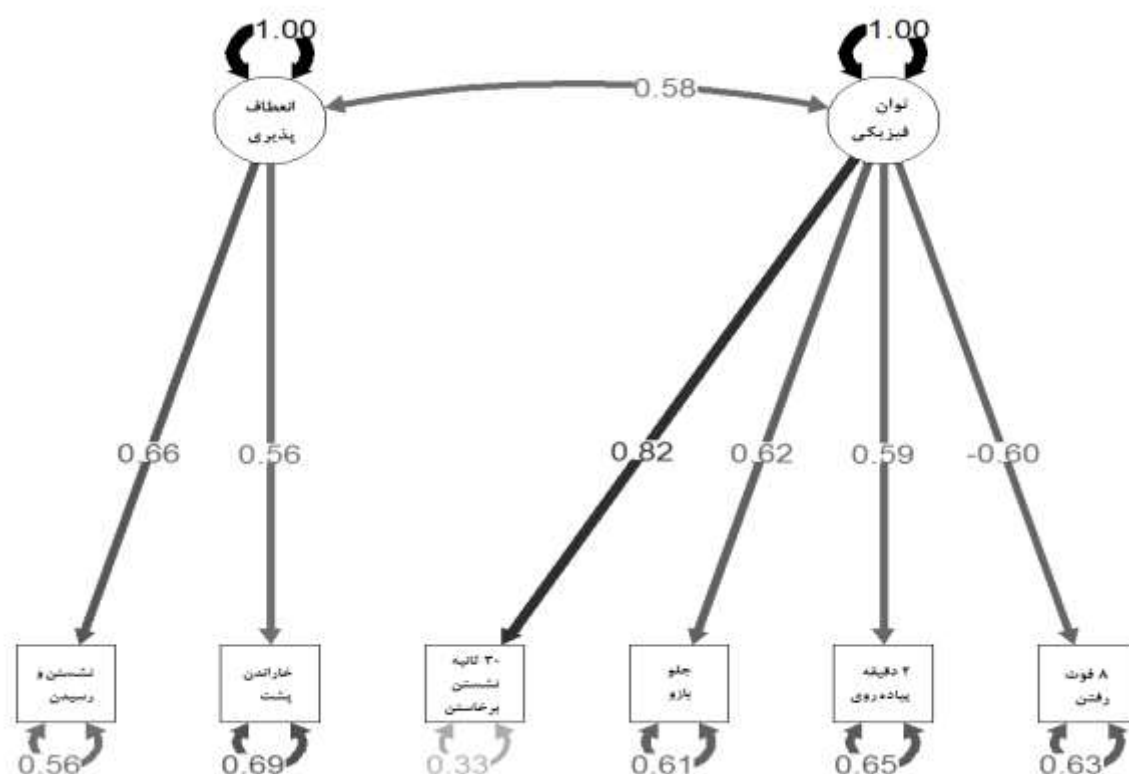
یادداشت: ۵. واریانس استاندارد خطاها

\*. ضرایب استاندارد در سطح خطای ۰/۰۵ معنادار هستند.

مطابق جدول فوق، ضرایب معنی دار و بزرگتر از ۰/۳ هستند.

نتایج دو جدول فوق برقرار بودن روایی سازه را نشان می‌دهد.





شکل ۱. تعداد عامل ها و آیتم هایی که در هر عامل دارای بار عاملی است

با توجه به شکل ۱، همبستگی بین دو عامل انعطاف پذیری و توان فیزیکی برابر با ۰/۵۸ و می توان گفت مقدار آن متوسط رو به بالاست. اگر این مقدار بالا باشد به معنی برقرار نبودن روایی افتراقی این مدل و بارگرفتن آیتم ها تحت یک عامل می باشد؛ لذا مدل تک عاملی، می تواند مدل انتخابی باشد. یافته های ارائه شده در جدول ۵ ضرایب پایایی به روش ثبات زمانی و همسانی درونی مجموعه آزمون آمادگی عملکردی در سالمندان را نشان می دهد.

جدول ۵. ضریب همبستگی درون طبقه ای جهت بررسی ثبات زمانی

| موارد آزمون              | مردان |               | زنان  |       | کل            |    |
|--------------------------|-------|---------------|-------|-------|---------------|----|
|                          | ICC   | فاصله اطمینان | تعداد | ICC   | فاصله اطمینان | n  |
| ۳۰ ثانیه نشستن و برخاستن | ۰.۸۲۸ | ۰.۶۵۶-۰.۱۹۱   | ۲۶    | ۰.۸۱۷ | ۰.۰۰۲-۰.۹۷۹   | ۳۱ |
| جلو بازو                 | ۰.۸۴  | ۰.۶۵۹-۰.۹۲۷   | ۲۶    | ۰.۴۹۱ | ۰.۰۰۰-۰.۹۳۳   | ۳۱ |
| ۲ دقیقه پیاده روی قدم رو | ۰.۹۵۶ | ۰.۹۰۵-۰.۹۸    | ۲۶    | ۰.۷۷۷ | ۰.۰۷۴-۰.۹۷۳   | ۳۱ |
| نشستن و رسیدن روی صندلی  | ۰.۹۳۷ | ۰.۸۶۴-۰.۹۷۲   | ۲۶    | ۰.۸۸۴ | ۰.۲۴۹-۰.۹۸۷   | ۳۱ |
| خاراندن پشت              | ۰.۹۸۶ | ۰.۹۷-۰.۹۹۴    | ۲۶    | ۰.۸۷۵ | ۰.۲۸۵-۰.۹۸۶   | ۳۱ |
| ۲/۴۴ متر رفتن و رسیدن    | ۰.۶۷۳ | ۰.۳۹۹-۰.۸۳۸   | ۲۶    | ۰.۷۷۴ | ۰.۰۰۰-۰.۹۷۴   | ۳۱ |

نتایج ضریب همبستگی درون طبقه‌ای برای ارزیابی پایایی آزمون - بازآزمون نشان داد میزان این ضریب برای اکثر موارد آزمون به طور کلی و هم در دو گروه زن و مرد بزرگ تر از ۰/۷۵ است. بنابراین پایایی آزمون - بازآزمون هم به طور کلی و هم در دو گروه زن و مرد برقرار است. در بعضی موارد مقدار ICC بین ۰/۴۰ تا ۰/۷۵ دست آمده که نشان دهنده پایایی متوسط تا خوب می‌باشد (جدول ۶).

جدول ۶. ضریب همبستگی درون طبقه‌ای جهت بررسی پایایی بین ارزیاب‌ها (Intra rater)

| موارد آزمون              | مرد           |       | زن    |               | کل    |       |
|--------------------------|---------------|-------|-------|---------------|-------|-------|
|                          | فاصله اطمینان | تعداد | ICC   | فاصله اطمینان | تعداد | ICC   |
| ۳۰ ثانیه نشستن برخاستن   | ۰.۹۸۳-۰.۹۹۷   | ۲۰    | ۰.۸۱۴ | ۰.۲۲-۰.۹۶۲    | ۸     | ۰.۹۸۹ |
| جلو بازو                 | ۰.۷۲۳-۰.۹۵۱   | ۲۰    | ۰.۷۵۸ | ۰.۱۵۹-۰.۹۴۷   | ۸     | ۰.۸۶۱ |
| ۲ دقیقه پیاده روی قدم رو | ۰.۹۹۵-۱       | ۲۰    | ۰.۹۹۸ | ۰.۹۹۰-۱       | ۸     | ۰.۹۹۹ |
| نشستن و رسیدن روی صندلی  | ۰.۹۸۴-۰.۹۹۷   | ۲۰    | ۰.۹۸۹ | ۰.۹۴۹-۰.۹۹۸   | ۸     | ۰.۹۹۲ |
| خاراندن پشت              | ۰.۹۷۷-۰.۹۹۶   | ۲۰    | ۰.۹۸۷ | ۰.۹۴۴-۰.۹۹۷   | ۸     | ۰.۹۹۱ |
| ۲/۴۴ متر رفتن و رسیدن    | ۰.۹۰۳-۰.۹۹۳   | ۲۰    | ۰.۶۳۷ | ۰-۰.۹۱۸       | ۸     | ۰.۹۵۸ |

نتایج ضریب همبستگی درون طبقه‌ای برای ارزیابی پایایی درون آزمونها نشان داد میزان این ضریب برای تقریباً تمام موارد آزمون به طور کلی و هم در دو گروه زن و مرد بزرگ تر از ۰/۷۵ است. بنابراین پایایی درون آزمونها هم به طور کلی و هم در دو گروه زن و مرد برقرار است. (برای گروه زنان و در متغیر "۲/۴۴ متر راه رفتن و رسیدن" مقدار ICC برابر ۰/۶۳۷ بدست آمده که بین ۰/۴۰ تا ۰/۷۵ و نشان دهنده پایایی متوسط تا خوب می‌باشد (جدول ۷)).

جدول ۷. ضریب همبستگی درون طبقه‌ای جهت بررسی پایایی درون ارزیاب‌ها (Inter rater)

| موارد آزمون            | مردان         |       | زنان  |               | کل    |       |
|------------------------|---------------|-------|-------|---------------|-------|-------|
|                        | فاصله اطمینان | تعداد | ICC   | فاصله اطمینان | تعداد | ICC   |
| ۳۰ ثانیه نشستن برخاستن | ۰.۹۸۷-۰.۹۹۸   | ۲۰    | ۰.۹۸۱ | ۰.۹۰۹-۰.۹۹۶   | ۸     | ۰.۹۹۴ |
| جلو بازو               | ۰.۹۸۸-۰.۹۹۸   | ۲۰    | ۰.۹۵۸ | ۰.۸۰۵-۰.۹۹۱   | ۸     | ۰.۹۸۹ |

| نشریه سالمندی سالم و ورزش. دوره ۱. شماره ۱. بهار ۱۴۰۴ |             |        |   |             |       |    |             |       |
|-------------------------------------------------------|-------------|--------|---|-------------|-------|----|-------------|-------|
| ۲۸                                                    | ۰.۹۹۹-۱     | ۰.۹۹۹۷ | ۸ | ۰.۹۹۵-۱     | ۰.۹۹۹ | ۲۰ | ۰.۹۹۹۷-۱    | ۰.۹۹۹ |
| ۲ دقیقه پیاده روی قدم رو                              |             |        |   |             |       |    |             |       |
| ۲۸                                                    | ۰.۹۹۷-۰.۹۹۹ | ۰.۹۹۹  | ۸ | ۰.۹۹۶-۱     | ۰.۹۹۹ | ۲۰ | ۰.۹۹۶-۰.۹۹۹ | ۰.۹۹۹ |
| نشستن و رسیدن روی صندلی                               |             |        |   |             |       |    |             |       |
| ۲۸                                                    | ۰.۹۹۸-۱     | ۰.۹۹۹  | ۸ | ۰.۹۹۹-۰.۹۸۷ | ۰.۹۹۷ | ۲۰ | ۰.۹۹۸-۱     | ۰.۹۹۹ |
| خاراندن پشت                                           |             |        |   |             |       |    |             |       |
| ۲۸                                                    | ۰.۹۷۸-۰.۹۹۵ | ۰.۹۹   | ۸ | ۰.۵۱۳-۰.۹۷۵ | ۰.۸۷۹ | ۲۰ | ۰.۹۸۶-۰.۹۹۸ | ۰.۹۹۴ |
| ۲/۴۴ متر رفتن و رسیدن                                 |             |        |   |             |       |    |             |       |

نتایج ضریب همبستگی درون طبقه‌ای برای ارزیابی پایایی بین آزمونگرها نشان داد میزان این ضریب برای تمام موارد آزمون به طور کلی و هم در دو گروه زن و مرد بزرگ تر از ۰/۷۵ است. بنابراین پایایی بین آزمونگرها هم به طور کلی و هم در دو گروه زن و مرد برقرار است.

جدول ۸. همسانی درونی با استفاده از آلفای کرونباخ

| افراد | عامل                    | تعداد آیتم | آلفا  | نتیجه پایایی درونی |
|-------|-------------------------|------------|-------|--------------------|
| کل    | خرده مقیاس انعطاف پذیری | ۲          | ۰.۵۳۹ | ضعیف               |
| کل    | خرده مقیاس توان فیزیکی  | ۴          | ۰.۲۷۲ | غیر قابل قبول      |
| کل    | مقیاس                   | ۶          | ۰.۴۹۷ | غیر قابل قبول      |
| مردان | خرده مقیاس انعطاف پذیری | ۲          | ۰.۴۹۲ | غیر قابل قبول      |
| زنان  | خرده مقیاس انعطاف پذیری | ۲          | ۰.۵۶۰ | ضعیف               |
| مردان | خرده مقیاس توان فیزیکی  | ۴          | ۰.۳۱۳ | غیر قابل قبول      |
| زنان  | خرده مقیاس توان فیزیکی  | ۴          | ۰.۲۲۴ | غیر قابل قبول      |
| مردان | مقیاس                   | ۶          | ۰.۴۸۶ | غیر قابل قبول      |
| زنان  | مقیاس                   | ۶          | ۰.۵۵۷ | ضعیف               |

با توجه به یافته های ارائه شده در **جدول ۸**، پایایی درونی بر مبنای آلفا کرونباخ در حد متوسط قرار دارد.

## بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر ارزیابی ویژگی های روان سنجی مجموعه آزمون SFT برای افراد ۶۰ تا ۹۵ سال در شهر تهران بود. پایایی همسانی درونی از طریق ضریب آلفای کرونباخ بالاتر از ۰/۵ بود و در سطح قابل قبول می باشد. این نتایج با پژوهش ربکی و جونز (۱۷) که در کشور آمریکا و هسبرگ و همکاران (۱۶) که در کشور نروژ انجام شد، همسو بود. در پژوهش هسبرگ و همکاران ضریب همبستگی درون ارزیاب مورد انتقاد شدید قرار گرفت. زیرا تفاوت فاحشی بین روایی و ضریب همبستگی درون ارزیاب بود. در این پژوهش نتایج ضریب همبستگی درون طبقه ای بین آزمون و آزمون مجدد تقریباً در تمام خرده آزمون ها برای ارزیابی پایایی بین آزمونگرها در هر یک از خرده

مقیاس ها نشان داد که میزان این ضریب برای هر دو گروه زنان و مردان برای تمامی خرده آزمون های آزمون SFT بزرگتر از ۰/۷۵ است و مقدار ضریب پایایی برای دوازمونگر با تعداد نمونه (۲۸ نفر) بالا و نزدیک به یک بود.

نتایج نشان داد این یافته ها با پژوهش ریکلی و جونز (۱) همسو بود. ثبات در نتایج آزمونها (بدون تاثیر تمرین بر آن) یکی از نگرانی های مهم و خاص در این مطالعات می باشد، که در آن معیار مناسبی برای اندازه گیری مورد نیاز است، که برای تفسیر دقیق اثرات این مداخلات باشد. پایایی آزمون و آزمون مجدد برای همه موارد آزمون به همراه محاسبه ضریب همبستگی درون طبقه ای (R)، با استفاده از مدل تحلیل واریانس یک راهه برای تخمین زدن پایایی مورد قبول بود.

نتایج داد آزمون از روایی افتراقی برخوردار است و نتایج با پژوهش ریکلی و جونز (۱) همسویی دارد. مقادیر آزمون کی دو در حد خوب و قابل قبولی هستند. نتایج نشان داد همبستگی بین دو عامل انعطاف پذیری و توان فیزیکی برابر با ۰/۵۸ و می توان گفت مقدار آن متوسط رو به بالا می باشد. این نتایج به معنی برقراری مدل مناسبی است.

در مطالعاتی که به منظور تهیه یک ابزار مناسب برای SFT انجام شد، ارزیابی روانسنجی و تهیه یک مجموعه آزمون انجام شده است، که شامل متغیرهای قدرت، استقامت هوازی، انعطاف پذیری و چابکی می باشد. برخی یافته های پژوهش شامل آویلا<sup>۱</sup> و همکاران (۱۸) و دیتریک<sup>۲</sup> و همکاران (۱۹) نشان دادند این آزمون دارای ساختار تک عاملی می باشند. یافته های پژوهش حاضر با ناگاساکی و همکاران همسو بوده است. در پژوهش حاضر نشان داده شد این مجموعه آزمون دارای دو عامل توان فیزیکی و انعطاف پذیری نیست و مدل تک عاملی تایید شد. همانطور که انتظار می رفت این فاکتورهای آمادگی عملکردی هر یک دارای یک نقش عملکردی در بدن انسان است و همچنین دارای سلسله مراتب و ساختار خاص خود می باشد. مهمترین این اجزاکه مرتبط با حرکت و نقش آن در بدن انسان می باشد به وسیله جونز (۲۰) اعلام شد. فاکتورها شامل: قدرت پایین تنه، استقامت هوازی، چابکی، انعطاف پذیری بالاتنه، قدرت بالاتنه، انعطاف پذیری بالاتنه، است. آخرین یافته ها نشان داد مجموع این فاکتورهای آمادگی عملکردی مهمتر از مقایسه تک به تک آنها است. این یافته ها کمک شایانی در بهبود عملکرد انجام امور روزانه و احتیاجات اجتماعی قشر مورد مطالعه را در پی خواهد داشت و از مهمترین این فاکتورها، برای حفظ استقلال شخصی می توانیم به استقامت هوازی و عملکرد پایین تنه اشاره نماییم. به علاوه این مطالعات می تواند به عنوان راهنمایی برای اندازه گیری در عملکرد آمادگی عملکردی در کشورهای دیگر و فراتر از آن به کار برده شود و باعث ایجاد اصلاحات ساختاری در نحوه عملکرد روزمره و انجام کارهای فردی این افراد شود.

وجود ابزارهای دقیق جهت بررسی مولفه های آمادگی عملکردی در سالمندان یکی از ضرورت های جامعه امروزی محسوب می شود. زیرا با استفاده از چنین ابزارهایی می توان سطح فعلی آمادگی عملکردی سالمندان را ارزیابی نمود و به طبع آن سطوح فعالیت بدنی و ورزش منظم را برای سالمندان هر گروه سنی تجویز نمود. براین اساس، هر چند مطالعات متعدد شواهد قابل قبولی از روایی و اعتبار آزمون ارزیابی آمادگی عملکردی در افراد بالای ۶۰ سال را ارائه داده اند (۸)، اما این اطلاعات در نمونه های خارج از جامعه ایرانی بدست آمده است و با توجه به نظر متخصصان روان سنجی، ارزش روایی و اعتبار آزمون ها مختص همان جوامعی است که در آنها تدوین شده اند. لذا این اطلاعات قابل تعمیم به همه موقعیت های فرهنگی و جغرافیایی نمی باشد. از طرفی کاربرد چنین آزمون هایی خارج از منطقه جغرافیایی مرجع که آزمون ها در آن اعتباریابی شده اند، بدون اینکه بومی سازی شده و در منطقه مورد نظر استاندارد شده باشند، خالی از اشکال نیست. لذا انتخاب یک ابزار ارزیابی مناسب و تعیین روایی و پایایی آن در سالمندان ایرانی، از مسائل مهم حوزه های سالمندی کشور است. به این ترتیب با توجه به پیامد های همه جانبه پیشرفت یا پسرفت آمادگی عملکردی در سالمندان، یافته های این مطالعه روایی و اعتبار قابل قبول آزمون ارزیابی آمادگی عملکردی برای افراد بالای ۶۰ سال در سالمندان ایرانی را مورد تایید قرار داد و استفاده از این مجموعه آزمون را در پژوهش های آتی، در مراکز سالمندی و مراکز روانی-عصبی سالمندان توصیه می کند.

<sup>1</sup> Ávila et al

<sup>2</sup> Dietrich et al

## پی نوشت

### ملاحظات اخلاقی

مشارکت سالمندان در پژوهش داوطلبانه و مبتنی بر آگاهی کامل از اهداف، روش‌ها، مزایا و خطرات پژوهش بود، از تحمیل نظر یا تحت فشار قرار دادن سالمندان برای مشارکت خودداری شد. حق انصراف در هر مرحله از پژوهش بدون عواقب منفی محفوظ بود. اطلاعات شخصی و سلامت شرکت‌کنندگان محرمانه ماند. به سالمندان و سرپرستان آنها اطمینان داده شد که داده‌ها در محیط‌های امن نگهداری می‌شود. از انجام تست‌های فیزیکی پرخطر مثل فعالیت‌های شدید ورزشی اجتناب شد. متخصص مراقبت‌های سالمندی در تیم پژوهش حضور داشت. زمانبندی جلسات با توجه به خستگی‌پذیری بالا یا محدودیت‌های حرکتی تنظیم شد. محل پژوهش با دسترسی آسان و فاقد پله‌های زیاد، دارای نیمکت استراحت بود. در صورت درخواست سالمندان، خلاصه‌ای از یافته‌ها به زبان ساده ارائه شد.

### تعارض منافع

این پژوهش دارای تعارض منافع نیست.

### حمایت مالی

این پژوهش از حمایت مالی برخوردار نیست.

### مشارکت نویسندگان

همه نویسندگان در نگارش پژوهش حاضر سهم مساوی داشتند.

### تقدیر و تشکر

از تمامی سالمندانی که پژوهشگر را در جمع آوری یافته‌های پژوهش حاضر همراهی کردند تقدیر و تشکر می‌شود.

## References

1. Rikli RE, Jones CJ. Functional fitness normative scores for community-residing older adults, ages 60-94. Journal of aging and physical activity. 1999 Apr 1;7(2):162-81.<https://doi.org/10.1123/japa.7.2.162>
2. Gill TM, Williams CS, Richardson ED, Tinetti ME. Impairments in physical performance and cognitive status as predisposing factors for functional dependence among nondisabled older persons. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences. 1996 Nov 1;51(6):M283-8.<https://doi.org/10.1093/gerona/51A.6.M283>
3. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, Scherr PA, Wallace RB. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. Journal of gerontology. 1994 Mar 1;49(2):M85-94.<https://doi.org/10.1093/geronj/49.2.M85>
4. Lawrence RH, Jette AM. Disentangling the disablement process. The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences. 1996 Jul 1;51(4):S173-82.<https://doi.org/10.1093/geronb/51B.4.S173>
5. Evans B, Hopkins D, Toney T. Metabolic response to the half-mile AAHPERD functional fitness walk test in older adults. Journal of Aging and Physical Activity. 1996 Jan 1;4(1):80-9. <https://doi.org/10.1123/japa.4.1.80>
6. Rikli RE, Jones CJ. Assessing physical performance in independent older adults: Issues and guidelines. Journal of aging and physical activity. 1997 Jul 1;5(3):244-61.<https://doi.org/10.1123/japa.5.3.244>

7. Osness WH, Adrian M, Clark B, Hoeger W, Raab D, Wiswell R. Functional fitness assessment for adults over 60 Years: the American alliance for health, physical education, recreation and dance. New York: Reston. 1990.<https://doi.org/10.1123/japa.7.3.217>
8. Rikli RE, Jones CJ. The reliability and validity of a 6-minute walk test as a measure of physical endurance in older adults. Journal of aging and physical activity. 1998 Oct 1;6(4):363-75.<https://doi.org/10.1123/japa.6.4.363>
9. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Six-minute walk test: a valuable test, when properly standardized. Physical Therapy. 2002 Aug 1;82(8):826-8.<https://doi.org/10.1093/ptj/82.8.826>.
10. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. Journal of the American geriatrics Society. 1991 Feb;39(2):142-8.<https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>
11. Bell JS. Are there quantum jumps?. John S. Bell on the foundations of quantum mechanics. 2001;172.[https://doi.org/10.1142/9789812386540\\_0019](https://doi.org/10.1142/9789812386540_0019)
12. Miotto JM, Chodzko-Zajko WJ, Reich JL, Supler MM. Reliability and validity of the Fullerton Functional Fitness Test: an independent replication study. Journal of Aging and Physical activity. 1999 Oct 1;7(4):339-53.<https://doi.org/10.1123/japa.7.4.339>
13. Gouveia ÉR, Maia JA, Beunen GP, Blimkie CJ, Fena EM, Freitas DL. Functional fitness and physical activity of Portuguese community-residing older adults. Journal of aging and physical activity. 2013 Jan 1;21(1):1-9.<https://doi.org/10.1123/japa.21.1.1>
14. Cohen L, Manion L, Morrison K. Theory in educational research. In: Research Methods in Education 2017 Oct 12 (pp. 68-78). Routledge.<https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781315456539/research-methods-education?refId=ab9fb610-04b9-4d67-ab9e-7eda46bce92a&context=ubx>
15. Ozkhosh, Manouchehr and Asgari, Ali, 2007, Measuring Irrational Beliefs in Marital Relationships: Standardizing the Irrational Beliefs Questionnaire.<https://civilica.com/doc/1319829>
16. Hesseberg K, Bentzen H, Ranhoff AH, Engedal K, Bergland A. Disability in instrumental activities of daily living in elderly patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. Dementia and geriatric cognitive disorders. 2013 Jul 27;36(3-4):146-53.<https://doi.org/10.1159/000351010>
17. Rikli RE. Reliability, validity, and methodological issues in assessing physical activity in older adults. Research quarterly for exercise and sport. 2000 Jun 1;71(sup2):89-96.<https://doi.org/10.1080/02701367.2000.11082791>
18. Avila-Funes JA, Gray-Donald K, Payette H. Measurement of physical capacities in the elderly: a secondary analysis of the Quebec longitudinal study NuAge. Salud Pública de México. 2006 Dec;48(6):446-54. <https://doi.org/10.1590/s0036-36342006000600002>
19. Dietrich A. Transient hypofrontality as a mechanism for the psychological effects of exercise. Psychiatry research. 2006 Nov 29;145(1):79-83.<https://doi.org/10.1016/j.psychres.2005.07.033>
20. Jones CJ, Rikli RE. Measuring functional. The Journal on active aging. 2002 Mar;1(24-30).<https://www.medicina.univr.it/documenti/OccorrenzaIns/matdid/matdid182478.pdf>