Iranian Journal of Ergonomics

Iran J Ergon, 2023; 11(1): 36-45 DOI:10.32592/IJE.11.1.36

https://journal.iehfs.ir/

UMSHA Press

Original Article

Comparison of Indicators of Physical and Health-related Fitness and Body Composition in Different Age Groups of Workers

Keyvan Hejazi[1,*]

[1] Department of Sport Sciences, Faculty of Sport Sciences, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran

Article History:
Received: 31/03/2023
Revised: 07/05/2023
Accepted: 14/05/2023
ePublished: 21/06/2023

***Corresponding author:** Keyvan Hejazi, Department of Sport Sciences, Faculty of Sport Sciences, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran.
Email: k.hejazi@hsu.ac.ir

Abstract

Objectives: The study of physical and health-related fitness and body composition indicators in workers is very important to prevent performance degradation. Therefore, this study aims to investigate such indicators among the employees of Izogam Shargh Company.

Methods: In this descriptive-analytical study, 150 workers from 150 stations in Mashhad city were selected by stratified random sampling and divided into three age groupsnamely. 25-34, 35-44 and 45-54 years. Two -way analysis of covariance (ANCOVA) and Bonferroni post-hoc test were performed to compare the variables in the three age groups.

Results: Significant differences were found in body composition indicators, i.e., weight between the age groups 25-34 years with 35- 44 years (P=0.008) and 35-44 years with 45- 54 years (P=0.001), body mass index between the age groups 25-34 years with 45-54 years (P=0.001) and 35-44 years with 45-54 years (P=0.001), body fat percentage between the age groups 25-34 years with 45- 54 years (P = 0.006), maximum oxygen consumption between the age groups 25-34 years with 35-44 years (P=0.001), 25-34 years with 45-54 years (P=0.001), and 35-44 years with 45-54 years (P=0.001). In addition, significant differences were found in all physical and health-related fitness indicators, i.e., agility, explosive strength, flexibility, abdominal muscle endurance, and shoulder girdle muscle endurance, between the age groups 25-34 years with 35-44 years (P=0.001), 25-34 years with 45-54 years (P=0.001), and 35-44 years with 45-54 years (P=0.001).

Conclusion: The results of this study show that the level of physical fitness of employees decreases with age. Therefore, it is suggested that the managers of companies create the necessary conditions and incentives for employees to engage in regular physical activity.

Keywords: Aging; Body composition; Maximum oxygen consumption; Physical fitness

Copyright © 2023 Iranian Journal of Ergonomics. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (*http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/*) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cite

Extended Abstract

Background and Objective

The problem of productivity reduction is one of the most important problems that plagues the human resources of Iranian organizations. One of the low-cost ways to increase productivity and reduce work efficiency problems of organizations is to improve the level of physical and movement fitness of employees. In fact, if there is a high level of physical and motor skills of employees in the work environment in organizations; It is possible to turn the potential talents of the members into action at the right time and with minimal expenditure and use them to increase organizational productivity. The importance and necessity of physical fitness is something that does not need any explanation. Perhaps the most important and general role of physical fitness is in creating general health. Considering the importance of physical fitness in the quality of life and its influence on the age factor, it is very important to know the changes in physical fitness factors throughout life. Therefore, the purpose of the current study is to investigate the indicators of physical fitness- biokinetics related to health, the characteristics of the body composition of the employees of the sales agencies of Izogam Shargh in Mashhad city. This study aims to answer this question: What is the trend of changes in physical fitness factors and body composition in male employees aged 25 to 54 years of Izogam Shargh Company in Mashhad city?

Materials and Methods

In this descriptive-analytical study, 150 workers from 150 sales agencies in Mashhad with an age range of 25-55 years and a body mass index of 28-22 kg/m2 were selected by stratified- random sampling and in three age groups: between 25 to 34 years, between 35 to 44 years and between 45 to 54 years. The criteria for entering the study include work experience of at least one year, maximum age of 55 years, no history of fracture or accident leading to injury in the musculoskeletal system, no participation in regular exercises for at least six months, no disease and physical and muscular complications, no history of smoking, alcohol, medication and injury. Also, among the criteria for subjects' removal from the current study were cardiovascular diseases, diabetes, neurological disorders, and participation in a regular exercise program. In this study, body composition and physical-motor fitness indicators including height, body weight, waist-to-hip ratio, body fat percentage, agility, explosive power, flexibility, abdominal muscle endurance, shoulder girdle muscle endurance, and maximum oxygen consumption was measured. Height was measured with a Seca scale, hip and waist circumference was measured with a tape measure, body weight was measured with a digital scale, and body fat percentage was measured using a Lafitte type caliper from two points (triceps and lower legs)and by putting it in the Lohmann-Slater formula, the percentage of body fat was obtained. Flexibility (sitting and reaching), explosive strength of leg muscles (standing vertical jump), agility (two 9 x 4 meters), shoulder girdle muscle endurance (Swedish swimming), upper limb endurance (sit and squat) and to estimate the maximum oxygen consumption, the submaximal one-mile (1600 m) walking test was used; Two-way analysis of variance (ANCOVA) and Bonferroni's post-hoc test were used to compare intergroup means in different age groups. To determine the P-value of the results, the level of $p<0.05$ was considered as a decision rule.

Results

The results showed that there is a significant difference between the average weight indicators, body mass index, body fat percentage and maximum oxygen consumption in three age groups ($P<0.05$). Based on the results of Bonferroni's post-hoc test, there is a significant difference in body composition indicators, i.e. weight, between the age groups of 25-34 years and 35-44 years ($P = 0.008$) and 35-44 years and 45-54 years ($P = 0.001$). P), body mass index between age groups 25-34 years with 45-54 years ($P = 0.001$) and 35-44 years with 45-54 years ($P = 0.001$), body fat percentage between age groups 25-34 years with 45-54 years ($P = 0.006$), maximum oxygen consumption between the age group 25-34 years with 44-35 years ($P = 0.001$), 25-34 years with 54-45 years ($P = 0.001$), and 35-44 years with 45-54 years ($P = 0.001$), was observed. In addition, there is a significant difference between the average indicators of agility, explosive power, flexibility, endurance of abdominal muscles, endurance of shoulder girdle muscles in three age groups of employees of Izogam Shargh Company. Based on the results of the Bonferroni post-hoc test, there is a significant difference in all indicators of physical fitness and related to health, between the age groups of 25-34 years and 44-35 years ($P = 0.001$), 25-34 years and 54-45 years ($0.001 = P$), and 35-44 years with 45-54 years ($P = 0.001$).

Discussion

The results of this study showed that the level of physical fitness of employees decreases with age. Although it seems that participation in regular physical activities leads to improvement of body composition indicators and physical-motor fitness in people, especially in old age.

Conclusion

Therefore, it is suggested that senior managers of organizations provide the necessary ground and motivation for employees to perform regular physical activity.

Please cite this article as follows: Hejazi K. Comparison of Indicators of Physical and Health-related Fitness and Body Composition in Different Age Groups of Workers . *Iran J Ergon*. 2023; 11(1): 36-45. DOI:10.32592/IJE.11.1.36

مجله ارگونومی
دوره ۱۱، شماره ۱، بهار ۱۴۰۲، صفحات: ۴۵-۳۶
DOI:10.32592/IJE.11.1.36
https://journal.iehfs.ir/
UMSHA Press

مقاله پژوهشی

مقایسه شاخص‌های آمادگی جسمانی–زیست حرکتی مرتبط با تندرستی و ترکیب بدن در کارمندان با رده های سنی متفاوت

کیوان حجازی[۱،*]

[۱] گروه فیزیولوژی و مدیریت ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۱/۱۱
تاریخ داوری مقاله: ۱۴۰۲/۰۲/۱۷
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۲/۴
تاریخ انتشار مقاله: ۱۴۰۲/۰۳/۳۱

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* **نویسنده مسئول**: کیوان حجازی، گروه فیزیولوژی و مدیریت ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران.
ایمیل: k.hejazi@hsu.ac.ir

چکیده

اهداف: بررسی شاخص‌های آمادگی جسمانی- زیست حرکتی و ترکیب بدن در کارگران جهت جلوگیری از کاهش عملکرد از اهمیت بالایی برخوردار است. لذا این مطالعه با هدف بررسی این گونه شاخص‌های آمادگی جسمانی - زیست حرکتی مرتبط با تندرستی و ترکیب بدن در گروه‌های سنی مختلف کارکنان شرکت ایزوگام شرق انجام شد.

روش کار: در این تحقیق توصیفی-تحلیلی، ۱۵۰ کارگر از ۱۵۰ مرکز فروش در شهرستان مشهد به روش نمونه گیری طبقه ای-تصادفی انتخاب شدند و در سه گروه سنی: بین ۲۵ تا ۳۴ سال، بین ۳۵ تا ۴۴ سال و بین ۴۵ تا ۵۴ سال قرار گرفتند. برای مقایسه میانگین‌های بین گروهی در گروه های سنی متفاوت از روش آماری تحلیل واریانس دوطرفه (ANCOVA) و آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد.

یافته‌ها: تفاوت معنی داری در شاخص های ترکیب بدن یعنی وزن بین گروه های سنی ۳۴-۲۵ سال با ۴۴-۳۵ سال (P=۰/۰۰۸) و ۴۴-۳۵ سال با ۵۴-۴۵ سال (P=۰/۰۰۱)، شاخص توده بدنی بین گروه های سنی ۳۴-۲۵ سال با ۵۴-۴۵ سال (P=۰/۰۰۱) و ۴۴-۳۵ سال با ۵۴-۴۵ سال (P=۰/۰۰۱)، درصد چربی بدن بین گروه سنی ۳۴-۲۵ سال با ۵۴-۴۵ سال (P=۰/۰۰۶)، حداکثر مصرف اکسیژن بین گروه سنی ۲۵-۳۴ سال با ۳۵-۴۴ سال (P=۰/۰۰۱)، ۲۵-۳۴ سال با ۴۵-۵۴ سال (P=۰/۰۰۱)، و ۳۵-۴۴ سال با ۴۵-۵۴ سال (P=۰/۰۰۱)، مشاهده شد. علاوه بر این، تفاوت معنی‌داری در تمام شاخص‌های آمادگی جسمانی و مرتبط با سلامت، چابکی، قدرت انفجاری، انعطاف‌پذیری، استقامت عضلات شکم و استقامت عضلات کمربند شانه، بین گروه‌های سنی ۲۵-۳۴ سال با ۳۵-۴۴ سال (P=۰/۰۰۱)، ۲۵-۳۴ سال با ۴۵-۵۴ سال (P=۰/۰۰۱)، و ۳۵-۴۴ سال با ۴۵-۵۴ سال (P=۰/۰۰۱)، مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد که سطح آمادگی جسمانی کارکنان با افزایش سن کاهش می یابد. بنابراین پیشنهاد می شود مدیران ارشد سازمان ها زمینه و انگیزه لازم را برای انجام فعالیت بدنی منظم برای کارکنان فراهم آورند.

کلید واژه‌ها: آمادگی جسمانی؛ سن؛ ترکیب بدن؛ حداکثراکسیژن مصرفی

استناد: حجازی، کیوان. مقایسه شاخص‌های آمادگی جسمانی- زیست حرکتی مرتبط با تندرستی و ترکیب بدن در کارمندان با رده های سنی متفاوت. مجله ارگونومی، بهار ۱۴۰۲؛۱۱(۱): ۴۵-۳۶.

مقدمه

توسعهٔ دانش و کسب توانمندی‌های اقتصادی و رسیدن به رفاه اجتماعی در هر جامعه در گرو استفادهٔ بهینه از ظرفیت‌ها و منابع انسانی آن کشور است. هرچه نیروی انسانی شاغل در بخش‌ها و سازمان‌های مختلف اثربخش‌تر باشد، پیشرفت و توفیق آن کشور در عرصه‌های گوناگون علمی، اقتصادی و اجتماعی بیشتر خواهد بود. در این زمینه، مدیریت و کنترل فشارهای روانی از اصول حفظ و بهسازی کارکنان در هر سازمان است [۱، ۲]. مساله کاهش بهره‌وری از مهمترین معضلاتی است که گریبان گیر نیروی انسانی سازمان‌های

ایران است. یکی از راه‌های کم هزینه جهت افزایش بهره‌وری و کاهش مشکلات راندمان کاری سازمان‌ها، ارتقای سطح آمادگی جسمانی و حرکتی کارکنان است [۳]. در واقع اگر در سازمان‌ها قوای جسمانی و حرکتی کارکنان در محیط کار در سطح بالایی وجود داشته باشد؛ می‌توان استعدادهای بالقوه اعضا را در زمان مناسب و با صرف حداقل هزینه به عمل تبدیل کرد و از آنها برای افزایش بهره وری سازمانی استفاده نمود [۳].

سازمان‌های موفق و کارآمد درجذب نیروی انسانی ضمن توجه به دیگر تخصص‌ها و مهارت‌های متقاضیان کار، دقت کافی در بررسی سطح آمادگی جسمانی و حرکتی کارکنان را دارند، و برای کارکنان ستادی و صفی شاغل برنامه ها و مسابقات ورزشی و تفریحی جهت حفظ و ارتقاء سطح آمادگی جسمانی می‌باشند [۴]. اهمیت و ضرورت آمادگی جسمانی امری است که نیاز به هیچ توضیح ندارد. شاید مهم‌ترین و عمومی‌ترین نقش آمادگی جسمانی در ایجاد سلامت عمومی است. تحقیقات نشان داده افراد با فعالیت بدنی بیشتر و آمادگی بدنی بهتر از سلامت عمومی مناسب تری برخوردارند [۵]. از طرفی دیگر آمادگی جسمانی به عنوان عاملی بازدارنده درجلوگیری از بیماری‌های کم تحرکی مانند بیماری‌های قلبی–عروقی، فشارخون، دیابت، سرطان و چاقی همراه است [۶].

در این زمینه، تغییرات دامنه سنی یکی از عوامل موثر بر روند تغییرات فاکتورهای آمادگی جسمانی است [۷]. بالا رفتن سن باعث کاهش آمادگی جسمانی می‌شود؛ وضعیتی که می‌توان آن را به کاهش فعالیت بدنی هم نسبت داد. به عقیده Dogra و همکاران، آمادگی جسمانی تحت تأثیر ترکیبی از عواملی همچون سن، ژنتیک و فعالیت بدنی قرار می‌گیرد [۸]. فعالیت بدنی در سراسر دوره بزرگسالی، تأثیر تجمعی بر عملکرد جسمانی در میانسالی و پیری دارد [۹]. احتمالاً کمبود امکانات و فضاهای مناسب برای فعالیت ورزشی افراد سالمند؛ نداشتن وقت، انرژی، و انگیزه کافی؛ و دیدگاه‌های فرهنگی- رفتاری؛ مانع مشارکت آنان در فعالیت‌های جسمانی منظم می‌شود [۱۰]. نظر به اهمیت و نقشی که کارکنان در رسیدن به اهداف سازمان‌ها ایفا می‌کنند، مطالعه ویژگی‌های جسمانی و حرکتی کارکنان توجه بسیاری از محققان را به خود جلب کرده است. بطور خلاصه، برای رسیدن به توسعه پایدار در هر جامعه، علاوه بر برنامه ریزی، مدیریت صحیح و استفاده از فن آوری مناسب، استفاده از منابع انسانی کارآمد اهمیت بسیاری دارد. جامعه‌ای که نیروی انسانی سالم و شادابی داشته باشد، این امکان را خواهد داشت که در جهت توسعه واقعی، سریع‌تر گام بردارد. همچنین منابع انسانی توانمند به عنوان راهبردی‌ترین دارایی سازمان، مبداء تحولات سازمان و عامل ایجاد و حفظ مزیت رقابتی می‌باشد. از این رو سازمان‌ها به منظور حفظ و ارتقاء جایگاه خود، تاکید فراوان بر بهره‌گیری از منابع انسانی توانمند و اجرای موثر راهبردهای توانمند سازی دارند. یکی از روش‌های بهره گیری از منابع انسانی توانمند و اجرای موثر راهبردهای توانمندسازی شرکت در فعالیت بدنی منظم و حفظ و ارتقاء سطح آمادگی جسمانی و حرکتی کارمندان سازمان می‌باشد [۱۱]. با توجه به نقش بی‌بدیل ورزش و تربیت بدنی در بسترسازی مناسب جهت ارتقاء توانمندی کارکنان، هر گونه غفلت و بی توجهی نسبت به توسعه تربیت بدنی، فرسودگی منابع انسانی و به دنبال آن کاهش کارآیی آنان را به دنبال خواهد داشت. براین اساس پایش مستمر و متوالی شاخص های آمادگی جسمانی و ترکیب بدن کارکنان کاری بسیار با ارزش است. همچنین، نظر به اهمیت آمادگی جسمانی در کیفیت زندگی و تاثیرپذیری آن از فاکتور سن، اطلاع از روند تغییرات فاکتورهای آمادگی جسمانی در طول عمر اهمیت بسیار دارد. بنابراین، هدف از مطالعه حاضر بررسی شاخص‌های آمادگی جسمانی- زیست حرکتی مرتبط با تندرستی، ویژگی های ترکیب بدن کارکنان مراکز نمایندگی های فروش شرکت ایزوگام شرق در شهرستان مشهد می‌باشد.

روش کار

تحقیق حاضر از نوع تحقیقات توصیفی–تحلیلی است. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل تمام کارکنان مراکز نمایندگی‌های فروش شرکت ایزوگام شرق درشهرستان مشهد می‌باشد. براساس شرایط تحقیق تعداد۱۵۰ کارمند که در دفاتر فروش کارهای دفتری انجام می‌دادند بصورت نمونه‌گیری طبقه ای-تصادفی ساده انتخاب شدند. حجم نمونه براساس جدول مورگان بدست آمد؛ جامعه آماری ۲۵۰ نفر بودندکه محقق تعداد۱۵۰ کارمند را مورد بررسی قرار داد. معیارهای ورود به مطالعه شامل تجربه کاری حداقل یکساله، حداکثر سن ۵۵ سال، عدم سابقه شکستگی یا تصادف منجربه آسیب در سیستم اسکلتی عضلانی، عدم شرکت در تمرینات منظم حداقل به مدت شش ماه، عدم ابتلا به بیماری و عارضه جسمی و عضلانی، عدم سابقه مصرف سیگار، الکل، دارو و آسیب بود. همچنین ازجمله معیارهای خروج آزمودنی‌ها از پژوهش حاضر شامل ابتلا به بیماری‌های قلبی‌عروقی، دیابت، اختلالات نورولوژیک و شرکت در برنامه تمرینی منظم بود. کارکنان براساس سن و در هر گروه سنی ۲۵ تا ۳۴ سال (۵۰ نفر)، ۳۵ تا ۴۴ سال (۵۰ نفر) و ۴۵ تا ۵۴ سال (۵۰ نفر) انتخاب شدند. پس از آشنا نمودن کارکنان با روند کار و پرکردن پرسشنامه آمادگی برای فعالیت بدنی [۱۲]، ویژگی‌های ترکیب بدن آنها ارزیابی شد. براساس نتایج پرسشنامه آمادگی برای فعالیت بدنی تمامی آزمودنی‌ها غیرفعال بودند و در فعالیت ورزشی منظم شرکت نمی‌کردند. اندازه‌گیری متغیرها ابتدا ویژگی‌های ترکیب بدن و سپس شاخص‌های آمادگی جسمانی- زیست حرکتی مرتبط با تندرستی بود. ترتیب اندازه گیری تست‌ها شامل انعطاف‌پذیری، تست‌های قدرتی و سپس استقامتی بود. با هماهنگی صورت گرفته تست‌ها در روزهای متفاوت در محوطه کارخانه شهرک صنعتی مشهد در ساعت ۱۰ تا ۱۲ ظهر صورت پذیرفت. تمامی اندازه گیری‌ها در حالی انجام شد که شرکت کنندگان از چهار ساعت قبل آزمون از خوردن و آشامیدن خودداری کرده و حتی الامکان مثانه، معده و روده آنها تخلیه شده بود. پیروی از اصول اخلاق پژوهش به تمام آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه شرکت در پژوهش داده شد که پس از تکمیل آن و کسب اطلاع از ماهیت و نحوه همکاری، وارد پژوهش شدند. همچنین به تمامی

آزمودنی‌ها این اطمینان داده شد که اطلاعات شخصی آنان به صورت محرمانه و مخفی باقی خواهد ماند و در صورت بروز مشکل یا نارضایتی در هر مرحله از پژوهش با هماهنگی انجام شده از قبل، اجازه خروج از پژوهش را دارند.

ویژگی های ترکیب بدن: برای اندازه گیری متغیرها از ابزارهایی با روایی و اعتبار قابل قبولی استفاده شد. بطوری که برای اندازه گیری ویژگی‌های ترکیب بدن بترتیب طول قد با قدسنج سکا (ساخت کشور آلمان) با دقت ۵ میلی متر، محیط لگن و کمر با متر نواری (مابیس/ ژاپن) با دقت ۵ میلی متر و وزن به وسیله‌ی ترازوی دیجیتال کمپانی Beurer آلمان (مدل PS07-PS06) اندازه‌گیری شد. سپس برای اندازه‌گیری درصدچربی بدن با استفاده از کالیپر نوع لافیت از دو نقطه (سه سر بازو و ساق پا) استفاده شد. اندازه‌گیری‌ها از سمت راست افراد طوری گرفته شد، که در سه سر بازو چین پوستی وسط آن در قسمت خلفی و در ساق هم در ضخیم‌ترین ناحیه ساق در قسمت داخل ساق میزان ضخامت چربی زیر پوستی ثبت شد. با قرار دادن آن در فرمول لومان-اسلاتر میزان درصدچربی بدن بـدست آمد (معادله ۱) [۱۳]. از تقسیم محیط کمر به محیط لگن، نسبت دور کمر به لگن (WHR) و از تقسیم وزن بدن بر مجذور قد به متر میزان نمایه توده بدن برحسب کیلوگرم برمترمربع به دست آمد. جهت اندازه‌گیری دور کمر به لگن، محقق دور کمر را با یک نوار متری در کمترین نقطه (بین انتهای پایینی قفسه سینه و ناف) و دور لگن در عریض‌ترین محل (روی کفل) بر حسب سانتی متر اندازه‌گیری شد.

۱+ (جمع دو نقطه سه سربازو و ساق پا برحسب میلیمتر) × ۰/۷۳۵ = درصد چربی : معادله ۱

شاخص‌های آمادگی جسمانی- زیست حرکتی مرتبط با تندرستی: در طول دوره اجرای آزمون‌های آمادگی جسمانی و حرکتی از آزمودنی‌ها خواسته شد حداکثر تلاش و توانایی خود را بکار گیرند و تا حد امکان تلاش شد شرایط اجرای آزمون‌ها برای تمام آزمودنی ها یکسان باشد. در این تحقیق ویژگی های شاخص های آمادگی جسمانی و حرکتی که شامل موارد زیر است به ترتیب اجرا گردید: انعطاف پذیری (آزمون نشستن و رساندن)، قدرت انفجاری عضلات پاها (آزمون پرش عمودی درجا)، چابکی (آزمون دو ۹×۴ متر)، استقامت عضلات کمربند شانه‌ای (آزمون شنای سوئدی)، استقامت اندام فوقانی (آزمون دراز و نشست) و آزمون زیر بیشینه یک مایل (۱۶۰۰ متر) راه رفتن استفاده شد [۱۴-۱۶].

روش آماری: داده‌های جمع آوری شده با کمک نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ تجزیه و تحلیل شدند. ابتدا شاخص های گرایش مرکزی و پراکندگی (میانگین و انحراف استاندارد) محاسبه شد. پس از تأیید نرمال بودن توزیع نظری داده‌ها با استفاده از آزمون آماری شاپیروویلک و همگنی واریانس‌ها توسط آزمون لون، برای مقایسه میانگین‌های بین‌گروهی با استفاده از آزمون آماری تحلیل واریانس دوطرفه (ANCOVA)، آزمون تعقیبی بونفرونی و آزمون ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. برای تعیین معنی‌داری نتایج، سطح p<۰/۰۵ به عنوان ضابطه تصمیم‌گیری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در جدول شماره یک و دو اطلاعات دموگرافی و سطح آمادگی برای فعالیت بدنی کارکنان ارائه گردیده است. براساس جدول شماره سه، بین میانگین شاخص‌های وزن، نمایه توده بدن، درصدچربی بدن و حداکثر اکسیژن مصرفی در سه گروه سنی کارکنان تفاوت معنی-داری وجود دارد (P<۰/۰۵).

جدول ۱: اطلاعات دموگرافیک افراد شرکت کننده

اطلاعات دموگرافیک		فراوانی	درصد
سابقه کار	یکسال	۲۱	۱۴/۰۰
	بین یکسال تا دوسال	۴۵	۳۰/۰۰
	بین دوسال تا سه‌سال	۶۲	۴۱/۳۳
	بیشتر از چهار سال	۲۲	۱۴/۶۶
	جمع کل	۱۵۰	۱۰۰
وضعیت تاهل	مجرد	۲۸	۱۸/۶۶
	متاهل	۱۲۲	۸۱/۳۳
	جمع کل	۱۵۰	۱۰۰
تحصیلات	دیپلم	۴۸	۳۲/۰۰
	فوق دیپلم	۲۲	۱۴/۶۶
	لیسانس	۶۸	۴۵/۳۳
	فوق لیسانس	۱۲	۸/۰۰
	جمع کل	۱۵۰	۱۰۰
آیا ورزش می‌کنید؟	بلی	۰	۰
	خیر	۱۵۰	۱۰۰
	جمع کل	۱۵۰	۱۰۰

براساس نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی مقادیر وزن، در بین گروه سنی ۲۵ تا ۳۴ سال با ۳۵ تا ۴۴ سال (P=۰/۰۰۸)، و ۳۵ تا ۴۴ سال با ۴۵ تا ۵۴ سال (P=۰/۰۰۱) تفاوت معنی داری وجود دارد. نمایه توده بدن، در بین گروه سنی ۲۵ تا ۳۴ سال با ۴۵ تا ۵۴ سال (P=۰/۰۰۱)، و ۳۵ تا ۴۴ سال با ۴۵ تا ۵۴ سال (P=۰/۰۰۱) تفاوت معنی‌داری وجود دارد. درصدچربی بدن، فقط در بین گروه سنی ۲۵ تا ۳۴ سال با ۴۵ تا ۵۴ سال (P=۰/۰۰۶)، تفاوت معنی‌داری وجود دارد. نسبت دور کمر به لگن، فقط در بین گروه سنی ۳۵ تا ۴۴ سال با ۴۵ تا ۵۴ سال (P=۰/۰۰۱)، تفاوت معنی‌داری وجود دارد. حداکثراکسیژن مصرفی، در بین گروه سنی ۲۵ تا ۳۴ سال با ۳۵ تا ۴۴ سال (P=۰/۰۰۱)، و ۲۵ تا ۳۴ سال با ۴۵ تا ۵۴ سال (P=۰/۰۰۱) و ۳۵ تا ۴۴ سال با ۴۵ تا ۵۴ سال (P=۰/۰۰۱)، تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

براساس نتایج جدول شماره چهار، بین میانگین شاخص‌های چابکی، قدرت انفجاری، انعطاف پذیری، استقامت عضلات شکم، استقامت عضلات کمربند شانه‌ای در سه گروه سنی کارکنان تفاوت معنی‌داری وجود دارد. براساس نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی مقادیر چابکی، قدرت انفجاری، انعطاف پذیری، استقامت عضلات شکم و استقامت عضلات کمربند شانه‌ای در بین گروه سنی ۲۵ تا ۳۴ سال با ۳۵ تا ۴۴ سال (P=۰/۰۰۱)، ۲۵ تا ۳۴ سال با ۴۵ تا ۵۴ سال (P=۰/۰۰۱) و ۳۵ تا ۴۴ سال با ۴۵ تا ۵۴ سال (P=۰/۰۰۱) تفاوت معنی‌داری وجود دارد. نتایج آزمون ضریب همبستگی پیرسون نشان داد بین درصدچربی بدن و حداکثراکسیژن مصرفی فقط در گروه سنی ۲۵ تا ۳۴ سال (P=۰/۰۰۲) رابطه معنی داری دیده شد؛ اما در گروه‌های سنی ۳۵ تا ۴۴ سال (P=۰/۲۶) و ۴۵ تا ۵۴ سال (P=۰/۳۹) رابطه معنی‌داری دیده نشد.

جدول ۲: اطلاعات پرسشنامه آمادگی برای فعالیت بدنی افراد شرکت کننده

		فراوانی	درصد
آیا تاکنون دکتر به شما گفته است عارضه قلبی دارید و شما فقط باید فعالیت های بدنی توصیه شده توسط پزشک را انجام دهید؟	بلی	۰	۰
	خیر	۱۵۰	۱۰۰
	جمع کل	۱۵۰	۱۰۰
آیا هنگام انجام فعالیت‌بدنی احساس درد در سینه خود دارید؟	بلی	۰	۰
	خیر	۱۵۰	۱۰۰
	جمع کل	۱۵۰	۱۰۰
در ماه گذشته زمانی که فعالیت بدنی انجام نمی دادید آیا در سینه احساس درد داشته‌اید؟	بلی	۰	۰
	خیر	۱۵۰	۱۰۰
	جمع کل	۱۵۰	۱۰۰
آیا به خاطر سرگیجه تعادل خود را از دست داده‌اید یا تا کنون بی‌هوش شده‌اید؟	بلی	۰	۰
	خیر	۱۵۰	۱۰۰
	جمع کل	۱۵۰	۱۰۰
آیا شما ناراحتی استخوانی یا مفصلی دارید که به خاطر تغییر در فعالیت بدتر شود؟	بلی	۰	۰
	خیر	۱۵۰	۱۰۰
	جمع کل	۱۵۰	۱۰۰
آیا در حال حاضر دکتر برای فشارخون یا عارضه قلبی شما دارو (برای مثال: قرص) تجویزکرده است؟	بلی	۱۰	۶/۶۶
	خیر	۱۴۰	۹۳/۳۳
	جمع کل	۱۵۰	۱۰۰
آیا از دلیل دیگری آگاه هستید که چرا شما نباید فعالیت بدنی انجام دهید؟	بلی	۰	۰
	خیر	۱۵۰	۱۰۰
	جمع کل	۱۵۰	۱۰۰

جدول۳: مقایسه تغییرات میانگین‌های بین‌گروهی در شاخص های ترکیب بدن و حداکثراکسیژن مصرفی کارکنان

متغیرها	گروه‌ها			تغییرات	
	I سن ۲۵ تا ۳۴ سال (میانگین و انحراف استاندارد)	II سن ۳۵ تا ۴۴ سال (میانگین و انحراف استاندارد)	III سن ۴۵ تا ۵۴ سال (میانگین و انحراف استاندارد)	F	بین گروه P-Value
وزن (کیلوگرم)	۷۱/۵۰±۴/۱۳	†۷۴/۳۴±۶/۶۹	§۷۷/۸۶±۴/۸۴	۹/۵۷	<۰/۰۰۱*
درصد	۴۷/۶۶	۴۹/۵۶	۵۱/۹۰		
نمایه توده‌ی بدن (کیلوگرم برمتر مربع)	۲۳/۶۹±۱/۶۷	۲۴/۲۸±۲/۵۸	§‡۲۷/۶۹±۲/۳۶	۴۶/۵۶	<۰/۰۰۱*

ادامه جدول ۳

درصد	۱۵/۷۹	۱۶/۱۸	۱۸/۴۶		
درصدچربی بدن (درصد)	۳۴/۰۰±۲/۳۹	۳۴/۷۸±۲/۵۰	‡۳۵/۵۴±۲/۶۹	۳/۹۲	<۰/۰۰۱*
درصد	۲۲/۶۶	۲۳/۱۸	۲۳/۶۹		
نسبت دور کمر به لگن (سانتی متر)	۰/۹۲±۰/۰۵	۰/۹۱±۰/۰۸	§۰/۹۶±۰/۰۵	۲/۷۹	<۰/۰۶۴
درصد	۰/۶۱	۰/۶۰	۰/۶۴		
حداکثراکسیژن مصرفی (کیلوگرم بر مترمربع در دقیقه)	۳۷/۵۴±۱/۴۳	†۳۳/۷۴±۲/۶۰	§‡۳۲/۰۰±۴/۲۳	۳۳/۲۱	<۰/۰۰۱*
درصد	۲۵/۰۲	۲۲/۴۹	۲۱/۳۳		

† براساس نتایج ازمون تعقیبی بونفرونی بین گروه I و II تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

‡ براساس نتایج ازمون تعقیبی بونفرونی بین گروه I و III تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

§ براساس نتایج ازمون تعقیبی بونفرونی بین گروه II و III تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

* معنی‌داری در سطح P<۰/۰۵

جدول۴: مقایسه تغییرات میانگین‌های بین‌گروهی در شاخص‌های آمادگی جسمانی- زیست حرکتی مرتبط با تندرستی کارکنان

متغیرها	گروه‌ها			تغییرات	
	I سن ۲۵ تا ۳۴ سال (میانگین و انحراف استاندارد)	II سن ۳۵ تا ۴۴ سال (میانگین و انحراف استاندارد)	III سن ۴۵ تا ۵۴ سال (میانگین و انحراف استاندارد)	F	بین گروه P-Value
چابکی (ثانیه)	۹/۵۰±۰/۲۳	†۹/۹۴±۰/۴۶	§‡۱۰/۱۶±۰/۵۶	۲۵/۸۲	<۰/۰۰۱*
درصد	۶/۳۳	۶/۶۲	۶/۷۷		
قدرت انفجاری (سانتی‌متر)	۴۴/۹۳±۲/۲۶	†۴۱/۴۰±۱/۴۸	§‡۳۷/۳۴±۳/۸۵	۹۹/۴۳	<۰/۰۰۱*
درصد	۲۹/۹۵	۲۷/۶	۲۴/۸۹		
انعطاف پذیری (سانتی‌متر)	۳۳/۸۰±۲/۵۹	†۲۲/۷۲±۴/۴۰	§‡۱۷/۱۸±۴/۲۰	۱۷۶/۱۷	<۰/۰۰۱*
درصد	۲۲/۵۳	۱۵/۱۴	۱۱/۴۵		
استقامت عضلات شکم (تعداد/دقیقه)	۴۳/۹۸±۲/۸۵	†۳۷/۲۸±۵/۰۸	§‡۳۰/۸۶±۶/۴۴	۷۳/۲۰	<۰/۰۰۱*
درصد	۲۹/۳۲	۲۴/۸۵	۲۰/۵۷		
استقامت عضلات کمربند شانه‌ای (تعداد)	۲۷/۷۴±۳/۸۲	†۲۵/۳۴±۲/۲۲	§‡۲۰/۶۶±۲/۳۷	۴۲/۰۷	<۰/۰۰۱*
درصد	۱۸/۴۹	۱۶/۸۹	۱۳/۷۷		

† براساس نتایج ازمون تعقیبی بونفرونی بین گروه I و II تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

‡ براساس نتایج ازمون تعقیبی بونفرونی بین گروه I و III تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

§ براساس نتایج ازمون تعقیبی بونفرونی بین گروه II و III تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

* معنی‌داری در سطح P<۰/۰۵

بحث

تحقیق حاضر نشان داد،شاخص‌های ترکیب بدن شامل وزن بدن، نمایه توده بدن و درصدچربی بدن مردان در سه رده سنی متفاوت اختلاف معنی‌داری دارند. براساس نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر میزان وزن بدن از ۴۷/۶۶ درصد به ۵۱/۹۰ درصد، نمایه توده بدن از ۱۵/۷۹ درصد به ۱۸/۴۶ درصد و درصدچربی بدن از ۲۲/۶۶ به ۲۳/۶۹ درصد افزایش یافته است. این نتیجه با یافته‌های Frisard و همکاران و Mott و همکاران همخوانی دارد [۱۷, ۱۸]. در مطالعه حاضر، شیوع چاقی در کارمندان در گروه سنی ۵۵-۴۵ ساله نسبت به گروه سنی۳۴-۲۵ ساله افزایش درصد چربی بدن از ۲۲/۶۶ به ۲۳/۶۹ درصد دیده شد. افزایش سن می‌تواند منجربه تغییراتی در شاخص‌های ترکیب بدن شود، یکی از این علائم بروز افزایش وزن و نمایه توده بدن از دامنه وزن طبیعی به اضافه وزن باشد. یکی از علائم افزایش سن می‌توان به تجمع چربی، به ویژه در نواحی شکم و نیز

کاهش توده عضلانی اشاره کرد که احتمالاً سبب تفاوت در میانگین-های ابعاد بدنی سه گروه سنی کارکنان می‌شود. براساس مطالعات انجام شده، وزن افراد از ۲۵ تا ۵۰ سالگی افزایش می‌یابد که بیشتر به علت تجمع چربی است و از طرفی توام با این تغییرات با گذر از سن ۲۵ سالگی به ازای هر ۱۰ سال، توده عضلانی بین ۳ تا ۵ درصد کاهش می‌یابد [۱۹]. معمولا تغییرات ناشی از افزایش سن در ترکیب بدن، در درجهٔ اول به کاهش میزان متابولیسم پایه و عادت‌های فعالیت بدنی افراد مسن مربوط می‌شود. چرا که میزان متابولیسم بدن به دلیل از دست دادن بافت عضلانی، تغییرات هورمونی و عصبی با افزایش سن پایین می‌آید. با افزایش سن، بدن به انرژی کمتری برای انجام فعالیت‌های اساسی نیاز دارد [۱۹, ۲۰].

براساس نتایج این تحقیق، میزان حداکثراکسیژن مصرفی در بین سنین مختلف تفاوت معنی‌داری داشت، در این راستا، با افزایش سن کارکنان میزان حداکثراکسیژن مصرفی از ۲۵/۰۲ درصد به ۲۱/۳۳ درصد کاهش یافت. ظرفیت حیاتی انسان با انجام تمرین و ورزش افزایش می‌یابد. مویرگ‌های خونی به اندازه کافی در شُش‌ها وجود دارند و می‌توانند پخش و جذب اکسیژن را به حد بهینه برسانند. بنابراین کاهش ظرفیت حیاتی یا کم‌شدن مویرگ‌های ششی، مدت اجراء فعالیت شدید را کم می‌کند. در اثر بالا رفتن سن ظرفیت حیاتی انسان کم می‌شود [۲۱]؛ همچنین تعداد مویرگ‌های خونی در داخل حبابچه‌های ششی کاهش می‌یابد [۲۲]. شاید کاهش ظرفیت حیاتی که در اثر افزایش سن به‌وجود می‌آید مربوط به از بین رفتن خاصیت ارتجاعی بافت‌های ششی و دیوار قفسه سینه باشد. حاصل نهایی تغییرات قلبی و تنفسی این است که در اثر افزایش سن حداکثراکسیژن مصرفی و ظرفیت ورزشی فرد کاهش می‌یابد. نتایج به‌دست آمده از تحقیقات نشان می‌دهد زیاد شدن بافت چربی، تحلیل رفتن بافت عضلانی و کم‌تحرکی، همه بر روی کاهش حداکثراکسیژن مصرفی تأثیر می‌گذارند. حداکثر اکسیژن مصرفی در مردان کم تحرک، تقریبا ۳۵ تا ۴۰ میلیگرم برکیلوگرم بردقیقه و برای زنان کم تحرک، این مقدار ۲۷ تا ۳۰ میلیگرم برکیلوگرم بردقیقه می‌باشد. سن نقش حیاتی در این عوامل ایفا می‌کند. بیشترین حداکثراکسیژن مصرفی در سن ۲۰ سالگی بوده و به مرور زمان کاهش پیدا می‌کند، چنانچه پس از ۳۰ سالگی ۸ تا ۱۰ درصد کاهش می‌یابد در سن ۶۵ سالگی، ۳۵ درصد کاهش در حداکثراکسیژن مصرفی دیده می‌شود. دلایل متفاوتی درکاهش حداکثراکسیژن مصرفی همچون کاهش در حجم ضربه‌ای وجود دارد که در صورت کمبود اکسیژن خون سرخرگ و سیاهرگ فقط اندکی کاهش می‌یابد [۲۳]. نتایج آزمون ضریب همبستگی پیرسون نشان داد بین درصدچربی بدن و حداکثراکسیژن مصرفی در گروه‌های سنی ۲۵ تا ۳۴ سال (P=۰/۱۲)، ۳۵ تا ۴۴ سال (P=۰/۲۶) و ۴۵ تا ۵۴ سال (P=۰/۳۹) رابطه معنی داری دیده نشد.

تحقیق حاضر نشان داد که شاخص‌های آمادگی جسمانی و حرکتی شامل چابکی، قدرت انفجاری، انعطاف پذیری، استقامت عضلات شکم، استقامت عضلات کمربند شانه‌ای مردان در سه رده سنی متفاوت اختلاف معنی داری دارند. همچنین با توجه به افزایش سن آزمودنی‌ها درصد چربی بدن از۲۲/۶۶ درصد به ۲۳/۶۹ درصد افزایش داشت. همچنین سطح آمادگی جسمانی با افزایش سن، قدرت انفجاری از ۲۹/۹۵ درصد به ۲۴/۸۹ درصد، انعطاف پذیری از ۲۲/۵۳ درصد به ۱۱/۴۵ درصد، استقامت عضلات شکم از ۲۹/۳۲ درصد به ۲۰/۵۷ درصد، استقامت عضلات کمربند شانه ای از ۱۸/۴۹ درصد به ۱۳/۷۷ درصد، کاهش یافت. این نتیجه با یافته‌های منصوری و همکاران و افضل پور و همکاران، همخوانی دارد [۱۵, ۱۹] رکورد سرعت، تعادل و چابکی عضلانی در بین دهه‌ها متفاوت است، و به نظر می رسد از دست دادن سرعت عضلانی، تعادل و قدرت چابکی در دهه چهارم زندگی شروع می‌شود. این تغییرات در سرعت عضلانی، تعادل و چابکی رابطه معنی داری با افزایش سن دارند [۲۴]. با توجه به کاهش توده عضلانی و قدرت با افزایش سن به تدریج سطح فعالیت بدنی کاهش می‌یابد. براساس گزارشات موجود در دوران سالمندی در حدود ۴۰ تا ۸۰ درصد فعالیت بدنی کاهش می‌یابد [۲۵]. که این خود یکی از نشانه‌های کاهش شاخص‌های آمادگی جسمانی و حرکتی می‌باشد. علاوه بر این، ظرفیت هوازی پس از ۴۰ سالگی با کاهش ۳۰ درصدی همراه است. از سوی دیگر، در هر سال کاهش حداکثر جذب اکسیژن ۰/۵ تا ۱ درصدی وجود دارد. در افراد بالای ۵۰ سال کاهش قدرت عضلانی بین ۱۲ تا ۱۴ درصد صورت می‌پذیرد. در نهایت، انعطاف پذیری با افزایش سن کاهش می‌یابد، اما کاهش آن نامنظم است [۲۵]. این تغییرات مرتبط با افزایش سن به دلیل تغییرات در ساختار و مکانیک بافت‌های همبندی است که به دنبال آن می‌توان گفت رفته رفته انعطاف پذیری کاهش می‌یابد. تحقیقات نشان داده کاهش در مقدار انعطاف پذیری بعد از سن ۴۹ سالگی چشمگیرتر ازدوره‌های قبل از آن است [۲۶]. از طرفی می‌توان گفت یکی از دلایل این کاهش انعطاف پذیری محدودیت فعالیت‌های بدنی روزانه است. از جمله محدودیت‌های این تحقیق می توان به عدم کنترل دقیق وضعیت تغذیه ای افراد، عدم کنترل برخی از متغیرهای مزاحم که در خارج از محیط کار کارکنان و وضعیت روانی و انگیزشی آنها اشاره کرد. با اینکه به کارکنان توصیه شده بود که رژیم غذایی مطلوب داشته باشند و سعی محقق در تمامی تحقیق بر ایجاد یک محیط مناسب روانی و انگیزشی بود، لیکن این امکان وجود دارد که بعضی از آزمودنی‌ها این موارد را رعایت نکرده باشند. از نقاط قوت این تحقیق می توان به این نکته اشاره کرد که با توجه به مطالعات پراکنده در مورد برخی از فاکتورهای آمادگی جسمانی و عدم روشن بودن تغییرات تمامی فاکتورهای آمادگی جسمانی در طول سن، از یکطرف و از طرفی دیگر با توجه به اینکه به‌نظر می‌رسد تاکنون تغییرات فاکتورهای آمادگی جسمانی در دامنه سنی۲۵ تا ۵۴ سال کارکنان مرد شرکت ایزوگام شرق مورد مطالعه قرار نگرفته است.

نتیجه‌گیری

بطورکلی می‌توان گفت، تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های سنی متفاوت در شاخص‌های ترکیب بدن و فاکتورهای آمادگی جسمانی و حرکتی در کارکنان وجود دارد. بواسطه افزایش سن مقادیر وزن، نمایه

توده بدن و درصدچربی بدن افزایش معنی داری یافت؛ چنانچه مقادیر حداکثراکسیژن مصرفی، چابکی، قدرت انفجاری، انعطاف پذیری، استقامت عضلات شکم و استقامت عضلات کمربند شانه کاهش یافت. این گونه به نظر می‌رسد شرکت در فعالیت‌های بدنی منظم منجربه بهبود شاخص‌های ترکیب بدن و فاکتورهای آمادگی جسمانی-حرکتی در افراد بخصوص در سنین بالا می‌شود. بنابراین، به کارکنان توصیه می‌شود با پیروی از برنامه فعالیت بدنی منظم و مستمر در اوقات فراغت و شیفت‌های استراحت از عوارض ناشی از افزایش سن جلوگیری نمایند.

تشکر و قدردانی

این تحقیق مستخرج از طرح ارتباط با صنعت بین دانشگاه حکیم سبزواری و شرکت ایزوگام شرق با کد قرارداد ۰۰/۱۹۴ می باشد. بدین وسیله از همکاری افرادی شرکت کننده به عنوان نمونه و زحمات بی‌دریغ معاونت پژوهشی دانشگاه حکیم سبزواری، که در انجام این پژوهش ما را یاری کردند، تشکر و قدردانی می نماییم.

تضاد منافع

در نگارش این مقاله تضاد منافع وجود ندارد.

سهم نویسندگان

کیوان حجازی: تدوین پروپوزال، اجرای طرح و تمرینات، نگارش مقاله

ملاحظات اخلاقی

کلیه ملاحظات اخلاقی پیش از آزمون توسط کمیته اخلاق IR-HSU.REC.1400.194دانشگاه مورد تایید قرار گرفت.

حمایت مالی

کلیه منابع مالی این مطالعه توسط نویسنده تامین شده است.

REFERENCES

1. Chen HJ, Kao CH. Empirical validation of the importance of employees' learning motivation for workplace e-learning in Taiwanese organisations. Australasian Journal of Educational Technology. 2012;28(4). [DOI: 10.14742/ajet.829]
2. Hoveyzavy, Z. and M. Enayati. Effectiveness of Emotional Intelligence Training on Methods to Deal with Stress among High School Students in Ahwaz. [in persian] New Findings in the Journal of Psychology, 2010. 5(14): 95-109.
3. Noorbakhsh M, Nourbakhsh P, Navabi Nejad S. The Effect of Physical Activity on Productivity, Reducing Absence and Work Engagement in Female Employees of Islamic Azad University. [in persian] Sport Management Journal. 2018;10(3):594-81. [DOI: 10.22059/jsm.2017.229222.1799]
4. Talebi N. Effectiveness of exercise training along with the program to increase the awareness and attitude of physical activity on the improvement of the workability index of the post company employees. [in persian] Clinical Psychology and Personality. 2020;16(2):161-8. [DOI: 10.22070/cpap.2020.2867]
5. Wenner MM, Greaney JL, Matthews EL, McGinty S, Kaur J, Vongpatanasin W, Fadel PJ. Influence of Age and Estradiol on Sympathetic Nerve Activity Responses to Exercise in Women. Med Sci Sports Exerc. 2022;54(3):408-416. [DOI: 10.1249/MSS.0000000000002823] [PMID]
6. Pavlović R, Solaković S, Simeonov A, Milićević L, Radulović N. Physical activity and health: the benefits of physical activity in the prevention of diabetes mellitus and cardiovascular disorders. European Journal of Physical Education and Sport Science. 2022. [DOI: 10.46827/ejpe.v9i1.4464]
7. Dawes JJ, Orr RM, Flores RR, Lockie RG, Kornhauser C, Holmes R. A physical fitness profile of state highway patrol officers by gender and age. Ann Occup Environ Med. 2017;29:16. [DOI: 10.1186/s40557-017-0173-0] [PMID]
8. Dogra S, Clarke JM, Copeland JL. Prolonged sedentary time and physical fitness among Canadian men and women aged 60 to 69. Health Rep. 2017;28(2):3-9. [PMID]
9. Pate RR, Wang CY, Dowda M, Farrell SW, O'Neill JR. Cardiorespiratory fitness levels among US youth 12 to 19 years of age: findings from the 1999-2002 National Health and Nutrition Examination Survey. Arch Pediatr Adolesc Med. 2006;160(10):1005-12. [DOI: 10.1001/archpedi.160.10.1005] [PMID]
10. Minasian V, et al. Assessment of physical fitness factors related to health of men aged 50-65 in Isfahan and comparing them with existing norms. [in persian] Journal of Sport Biological Sciences, 2012. 4(14): 1-10.
11. Donat Tuna H, Ozcan Edeer A, Malkoc M, Aksakoglu G. Effect of age and physical activity level on functional fitness in older adults. European review of aging and physical activity. 2009;6(2):99-106. [DOI: 10.1007/s11556-009-0051-z]
12. Mansouri J, Fathei M, Attarzadeh Hosseini SR. The effect of ageing and overweight on biological movement indexes and cardiovascular risk factors firefighters of Mashhad. [in persiaan] Occupational Medicine Quarterly Journal. 2017;9(3):70-82.
13. Pourjalali S, Moflehi D, Nikooie R. Study on the Changing Process the Physical Fitness Factors on Women 15-69 Years Old in Kerman, in Exercise Physiology.[in persian] Shahid Bahonar University of Kerman. 2017.
14. Salesi M, Jowkar B. Effects of exercise and physical activity on happiness of postmenopausal female. [in persian] Iranian Journal of Ageing. 2011;6(2).
15. Homas S, Reading J, Shephard RJ. Revision of the Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q). Can J Sport Sci. 1992;17(4):338-45. [PMID]
16. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, Bemben DA. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. Hum Biol. 1988;60(5):709-23. [PMID]
17. Gibson A.L, Wagner D, Heyward V. Advanced fitness assessment and exercise prescription. Human kinetics. Eighth edition. 2019.
18. Hardman A.E, Stensel D.J. Physical activity and health: the evidence explained. routledge .2009.
19. Azalpour M.E. et al. Assessment of physical fitness and preparing norm in 18-60 years old of Birjand's men and women. [in persian] Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport. 2021; 9(20):98-112.
20. Frisard MI, Broussard A, Davies SS, Roberts LJ, Rood J, Jonge LD, Fang X, Jazwinski SM, Deutsch WA, Ravussin E. Aging, resting metabolic rate, and oxidative damage: results from the Louisiana Healthy Aging Study. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences. 2007;62(7):752-9. [DOI: 10.1093/gerona/62.7.752]
21. Mott JW, Wang J, Thornton JC, Allison DB, Heymsfield SB, Pierson Jr RN. Relation between body fat and age in 4 ethnic groups. The American journal of clinical nutrition. 1999;69(5):1007-13.
22. Tian Y, Jiang C, Wang M, Cai R, Zhang Y, He Z, Wang H, Wu D, Wang F, Liu X, He Z. BMI, leisure-time physical activity, and physical fitness in adults in China: results from a series of national surveys, 2000–14. The lancet Diabetes & endocrinology. 2016;4(6):487-97. [DOI: 10.1016/S2213-8587(16)00081-4]
23. Da Silva PR, Dos Santos GC, da Silva JM, de Faria WF, de

Oliveira RG, Neto AS. Health-related physical fitness indicators and clustered cardiometabolic risk factors in adolescents: A longitudinal study. Journal of Exercise Science & Fitness. 2020;18(3):162-7. [DOI: 10.1016/j.jesf.2020.06.002]
24. Pisor AC, Gurven M, Blackwell AD, Kaplan H, Yetish G. Patterns of senescence in human cardiovascular fitness: VO2max in subsistence and industrialized populations. American Journal of Human Biology. 2013;25(6):756-69. [DOI: 10.1002/ajhb.22445]
25. Borland C, Cox Y, Higenbottam T. Reduction of pulmonary capillary blood volume in patients with severe unexplained pulmonary hypertension. Thorax. 1996;51(8):855-6. [DOI: 10.1136/thx.51.8.855] [PMID]
26. Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, Chaitman B, Eckel R, Fleg J, Froelicher VF, Leon AS, Piña IL, Rodney R, Simons-Morton DA. Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. Circulation. 2001;104(14): 1694-740. [DOI: 10.1161/hc3901.09596]
27. Kordi M, Fallahi A, Sangari M. Health-related physical fitness and normative data in healthy women, tehran, iran. Iran J Public Health. 2010;39(4):87-101. 31. [PMID]
28. Teimoori A, Raisi M, Abodarda Z, Ghorbanlo Z, Ghojebeigloo A. Effects of aging on muscle velocity, balance, and agility in healthy Iranian females. Ann Biol Res. 2012;3(5):2096-9.
29. Ruiz-Montero PJ, Chiva-Bartoll O, Martín-Moya R. Martín-Moya, Effects of ageing in physical fitness. Occup Med Health Affairs. 2016;4: 241-258. [DOI: 10.4172/2329-6879.1000241]
30. Beunen G, Malina RM. Growth and biologic maturation: relevance to athletic performance. The young athlete. 2008;1:3-17. [DOI: 10.1002/9780470696255.ch1]