ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2022;11(1):e34

Journal of Police Medicine

ORIGINAL ARTICLE OPEN ACCESS

Examining the Musculoskeletal Condition and Physical Fitness Related to the Health of Physical Protection Personnel

Mohsen Shirmohammadzadeh[1 PhD], **Behrouz Ghorbanzadeh**[1* PhD], **Bahloul Gorbaniyan**[1 PhD], **Yousef Saberi**[1 PhD]

1 Department of Sports Science, Faculty of Educational Sciences & Psychology, Shahid Madani University of Azerbaijan, Tabriz, Iran.

ABSTRACT

AIMS: One of the important factors in the implementation of the duties of the physical security forces is having the necessary physical fitness and the absence of disorder in the stature structure. The current research was conducted with the aim of investigating the musculoskeletal condition and physical fitness of physical security personnel and providing suitable solutions for exercising.

MATERIALS AND METHODS: The physical security forces of Shahid Madani University of Azerbaijan in Iran were the statistical population of this descriptive-survey research in 2021. To measure anthropometric items, body composition analysis device (Body Composition) was used to measure flexibility by sitting and reaching hands test, to measure muscle strength by Sargent's jump, to measure cardiac and respiratory fitness by modified Bruce test, and to diagnose skeletal and muscular abnormalities by New York test. The obtained data were analyzed using SPSS 20 software at a significance level of less than 0.05.

FINDINGS: 30 men with an average age of 45.76 ± 5.69 years participated in this study. Findings related to musculoskeletal disorders showed that Personnel had have Droopy shoulder syndrome (66.6%), lordosis (73.3 %), scoliosis (30%), Genu Varum (16.6%), Torticollis (23.3%), lordosis (43.3%), humpbacked (36.6%) and flat feet (15%). Body fat percentage, body mass index, and waist-to-hip ratio were in the high and dangerous range and had a significant difference from the normal values of these indicators ($p<0.001$).

CONCLUSION: According to the findings of musculoskeletal disorders among personnel and also the lack of proper physical fitness related to health in physical security forces, movements and exercise to strengthen these factors are needed.

KEYWORDS: Musculoskeletal, Physical fitness, Health, lordosis

How to cite this article:

Shirmohammadzadeh M, Ghorbanzadeh B, Gorbaniyan B, Saberi Y. *Examining the Musculoskeletal Condition and Physical Fitness Related to the Health of Physical Protection Personnel*. J Police Med. 2022;11(1):e34.

***Correspondence:**

Address: Faculty of Educational Sciences & Psychology, Shahid Madani University of Azerbaijan, 35 km of Tabriz-Maragheh Road, Tabriz, East Azerbaijan Province, Iran. Postal Code: 5375171379
Tel: +984134327500
Mail: behrouzghorbanzadeh@hotmail.com

Article History:

Received: 21/06/2022
Accepted: 23/08/2022
ePublished: 23/10/2022

[Downloaded from jpmed.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.30505/11.1.34]

Copyright © 2022, Journal of Police Medicine | This open access article is licensed under a *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License*

نشریه علمی پژوهشی طب انتظامی دوره ۱۱، شماره ۱، ۱۴۰۱

INTRODUCTION

Musculoskeletal disorders are considered among the most common and costly work-related problems in all countries [1]. ... [2, 3]. About 60 to 90 percent of older people have had back pain problems for some time, and about 15 to 20 percent of compensations received by people are due to these problems [4]. *Azizpour et al.* reported the highest prevalence of back pain, 54.2%, in Iran at the age of 15-50 years [5]. The existence of musculoskeletal disorders can affect the level of physical fitness of physical security personnel [6]. Also, proper physical fitness is the most basic need of the security forces and is one of the essential factors determining these people's performance. The low level of physical fitness of workers in this profession can have security consequences [7].

On the other hand, physical security workers complain of the spinal, knee, and back pain, mainly caused by a lack of proper health status and musculoskeletal disorders [8]. Also, during the studies conducted in this field, no specific solutions have been provided to resolve musculoskeletal disorders and improve physical fitness indicators [9, 10]. The first step to improve a physical security group's physical fitness and health is to evaluate the existing situation to reduce the cases of musculoskeletal disorders and also to know about their physical fitness indicators.

AIM(S)

The present study was conducted to examine the musculoskeletal condition and physical fitness related to health of the physical security personnel in one of the medical centers.

RESEARCH TYPE

The present study is descriptive-survey type.

RESEARCH SOCIETY, PLACE & TIME

All male physical security personnel at the Shahid Madani University of Azarbaijan, Iran, in December 2021 constituted the statistical population of this study.

SAMPLING METHOD AND NUMBER

The samples were selected by census sampling with 30 people.

USED DEVICES & MATERIALS

A checklist was used to collect data. First, the samples' age, heights, and weights were recorded. Height was measured with an accuracy of 0.1 cm and weight with an accuracy of 0.1 kg. Anthropometric measurement was evaluated using the body composition analysis device (Body Composition) 220 body model made in South Korea (Figure 1). This device measures total body fat percentage and body mass index (BMI), and waist-to-hip ratio (WHR) as based on body mass index, less than 20 is thin, 20 to 25 standard, 25 to 30 overweight, and more than 30 are considered obese [11]. Also, based on the waist to hip circumference, if this index in men is higher than 0.9, it is a risk factor for health [11]. The setting and reaching test was used to evaluate flexibility [12]. Muscular strength was measured using the Sargent jump [13]. Cardiorespiratory fitness (maximum oxygen consumption) was measured using the modified Bruce test on the Cosmos treadmill made in Germany (Figure 2). This protocol is designed in 9 stages, and each stage consists of 3 minutes, in which the slope and speed in the first stage start from 0%

[Downloaded from jpmed.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.30505/11.1.34]

and 2.7 km per hour, respectively, and in the 9th stage, it reaches 22% and 9.6 km per hour. The details are written in Table 1. The following formula obtained Vo2max values [14]—

maximum oxygen consumption=test time × 2.282 +8.545.

The New York test was used to evaluate musculoskeletal conditions. This test was reported by Johnson and Nelson (1986) with validity and reliability coefficients of 0.93 and 0.98 [15].



Figure 1) Measurement of anthropometric factors using a body composition analysis device

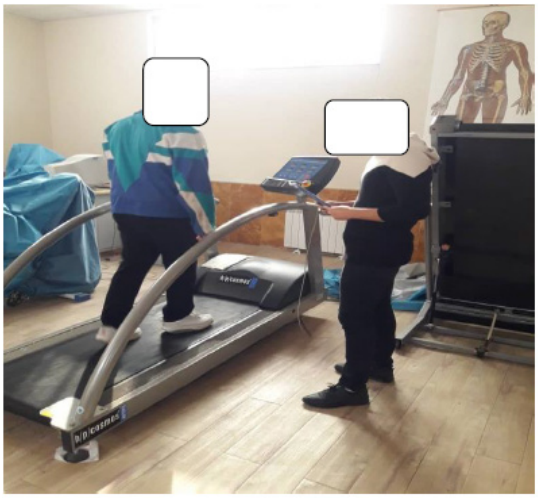


Figure 2) Treadmill modified Bruce test

Table 1) Modified Bruce test

Level	Slope in percent	Speed in kilometers per hour
1	0	2.7
2	5	2.7
3	10	2.7
4	12	4
5	14	5.5
6	16	6.8
7	18	8
8	20	8.8
9	22	9.6

METHOD

After the approval of the project in Shahid Madani University of Azerbaijan with the research code 35646/D/227, all research objectives were explained for the samples and all the measurements for each person were done in one day in the Sports Physiology Laboratory of Shahid Madani University of Azerbaijan by a trained expert of this laboratory. There was no cost for the studied samples and all the devices and laboratory equipment used belonged to the administration and sports science department of Shahid Madani University of Azerbaijan.

ETHICAL PERMISSION

Written consent was received from all the subjects and the results of the tests were given to the individual in the form of an individual report.

STATISTICAL ANALYSIS

The Kolmogorov-Smirnov test was used to check the normality of the data. Also, one-sample t-test was used to compare the average of the studied indicators as well as the average with normal values. All studies were analyzed using SPSS 20 software at a significance level of $p<0.05$.

[Downloaded from jpmed.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.30505/11.1.34]

نشریه علمی پژوهشی طب انتظامی دوره ۱۱، شماره ۱، ۱۴۰۱

FINDING by TEXT

The descriptive findings of the present study showed that the average age of the participants was 45.76±5.69. The frequency of musculoskeletal disorders in the physical security personnel of the investigated center is in Table 2.

Table 2) The frequency of musculoskeletal disorders in the studied physical security personnel

Type of disorder	(Percent(number
lumbar	(n=22)73.3
Droopy shoulders	(n=20)66.6
lordosis	(n=15)43.3
humpbacked	(n=11)36.6
Scoliosis	(n=9)30
Torticollis	(n=7)23.3
Bracke Genu Varum t knee	(n=5)16.6
flat feet	(n=3)10

According to the findings, lumbar disc disorder, drooped shoulder, and lordosis were the most common disorders, respectively. There were two people without disorders, five people with one disorder, eight people with two disorders, eight people with three disorders, four people with four disorders, one with five disorders, and two with six musculoskeletal disorders.

Table 3) Comparison of descriptive characteristics and t-test results of some indicators of physical fitness

Variable	Mean	Standard deviation	t	p
Age	45.76	5.69	-	-
Body fat percentage (percent)	43.24	7.22	18.53	0.001*
Maximum oxygen (ml/kg/ body weight)	25.75	4.77	29.03	0.001*
BMI	28.62	4.17	37.55	0.001*
Waist to hip ratio	0.96	0.05	101.56	0.00*
power	14.86	6.15	13.01	0.001*
flexibility	15.86	6.60	13.16	0.001*

*significant difference at the significance level of p<0.05 with one-sample t test

Table 3 shows the findings related to physical fitness related health using a one-sample t-test. Based on the findings, it was found that the percentage of body fat, body mass index, and a waist-to-hip ratio of 73.3% of the studied subjects were in the high and dangerous range and had a significant difference from normal values (p<0.001). Also, the average cardiorespiratory fitness, flexibility, and muscle strength of physical security workers were lower than normal (p<0.001).

MAIN COMPARISION to the SIMILAR STUDIES

The results of musculoskeletal abnormalities were in line with the results of the study of *Piri et al.*, which investigated the prevalence of postural abnormalities and musculoskeletal disorders in the ship's staff. Abnormality in hyperlordosis and disorder in the lumbar is the most postural abnormalities and musculoskeletal disorders observed among the ship's staff. In the present study, droopy shoulder and lumbar lordosis were among the most common abnormalities among physical security personnel. In addition, the results of the present study were in line with the results of *Rahimi* et al. [17], *Shahrjerdi* et al. [18], *Doosti* et al. [19], *Hasani* et al. [20] and *Beyranvand* et al. [21]. These people have concluded in their studies that musculoskeletal abnormalities are common in different classes of society. Therefore, extensive planning should be done to provide corrective exercises and necessary awareness on how to properly perform daily and work activities to prevent the occurrence of musculoskeletal abnormalities that disrupt the activity level of employees and different

[Downloaded from jpmed.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.30505/11.1.34]

layers of society and endanger the health of these people in the long term. ... [22]. It can be stated that the physical security personnel have suffered from musculoskeletal abnormalities due to the constant repetition of wrong movements of sitting or standing for a long time, the most common of which are drooping shoulders and lumbar lordosis, which necessary awareness and required corrective exercises should be applied to these people as soon as possible. Also, the results of the current study in the physical fitness section showed that the body fat percentage, body mass index, and waist-to-hip ratio of physical security personnel are in the high and dangerous range and have a significant difference from the normal values of these indicators. The results of the present study are in line with the results of the studies of *Tejari* et al. [23], *Mohebi* et al. [24], *Salianeh* et al. [25], and *Kermani* et al. [26]. The results of these studies have shown that the physical fitness of personnel in different areas of society is weak. One of the reasons is the lack of sports programs for employees, which causes inactivity in these people and, as a result, causes the weakness of various indicators of physical fitness. ... [27-29].

SUGGESTIONS & LIMITATIONS

The development of sports programs for personnel is necessary, as the development of physical fitness and sports programs will improve the physical health index of these people. As a result, we will see active and energetic personnel. Also, measuring other health indicators in the blood, including the lipid profile (as a limitation of the present study), has very effective and accurate results in work because lipid profile indicators are used as essential factors for health diagnosis and directly affect other factors of physical fitness, including cardiorespiratory fitness.

CONCLUSIONS

The present study showed that body fat percentage, body mass index, and waist-to-hip ratio of physical protection workers are high and dangerous. Also, other indicators of physical fitness related to health showed that cardiorespiratory fitness (maximum oxygen consumption), flexibility, and muscle power of physical security workers are lower than normal values. In addition, the personnel have droopy shoulder syndrome, lumbar disorder, scoliosis, varum knee, torticollis, lordosis, humpbacked and flat feet. It seems that it is necessary to formulate physical fitness training programs as well as corrective movement exercises and in addition to inform employees about their physical health status.

ACKNOWLEDGMENTS

This article is taken from the monitoring plan of physical security personnel of the Shahid Madani University of Azerbaijan. Thanks to all the people who helped in this research.

CONFLICT of INTEREST

The authors state that the present study has no conflict of interest.

FUNDING SOURCES

The present study was carried out with the financial support of the Research Directorate of the Shahid Madani University of Azerbaijan.

[Downloaded from jpmed.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.30505/11.1.34]

ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2022;11(1):e34

نشریه طب انتظامی

مقاله اصیل

دسترسی آزاد

بررسی وضعیت اسکلتی - عضلانی و آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت کارکنان حفاظت فیزیکی

محسن شیرمحمدزاده[1] PhD، بهروز قربان‌زاده[*1] PhD، بهلول قربانیان[1] PhD، یوسف صابری[1] PhD

۱ گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران

چکیده

اهداف: داشتن آمادگی بدنی لازم و نبود اختلال در ساختار قامتی، یکی از عوامل مهم در اجرای وظایف نیروهای حفاظت فیزیکی است. تحقیق حاضر با هدف بررسی وضعیت اسکلتی-عضلانی و آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت کارکنان حفاظت فیزیکی و ارائه راهکارهای مناسب فعالیت ورزشی انجام شد.

مواد و روش‌ها: جامعه آماری این پژوهش توصیفی-پیمایشی، کارکنان حفاظت فیزیکی دانشگاه شهید مدنی آذربایجان در سال ۱۴۰۰ بود. به منظور اندازه‌گیری آنتروپومتریکی از دستگاه آنالیز ترکیب بدن (*Body Composition*)، اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری از آزمون نشستن و رساندن دست‌ها، اندازه‌گیری توان عضلانی از پرش سارجنت، اندازه‌گیری آمادگی قلبی و تنفسی از تست بروس تعدیل‌شده و تشخیص ناهنجاری‌های اسکلتی و عضلانی از آزمون نیویورک استفاده شد. داده‌های به‌دست‌آمده با استفاده از نرم‌افزار SPSS 20 در سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ تحلیل شد.

یافته‌ها: ۳۰ نفر با میانگین سنی ۵/۶۹±۴۵/۷۶ سال که همگی مرد بودند، در این مطالعه شرکت کردند. یافته‌های مربوط به اختلالات اسکلتی-عضلانی نشان داد که کارکنان دارای اختلال افتادگی شانه (۶۶/۶ درصد)، گودی کمر (۷۳/۳ درصد)، اسکولیوز (۳۰ درصد)، زانوی پارانتزی (۱۶/۶ درصد)، کجی گردن (۲۳/۳ درصد)، لوردوز (۴۳/۳ درصد)، قوز پشت (۳۶/۶ درصد) و کف پای صاف (۱۵ درصد) بودند. درصد چربی بدن، شاخص توده بدنی، نسبت دور کمر به لگن در محدوده بالا و خطر قرار داشت و اختلاف معناداری با مقادیر طبیعی این شاخص‌ها داشت (p<۰/۰۰۱). همچنین از دیگر شاخص‌های آمادگی جسمانی مربوط به سلامت نشان داد که آمادگی قلبی و تنفسی (حداکثر اکسیژن مصرفی)، انعطاف‌پذیری و توان عضلانی کارکنان حراست فیزیکی پایین‌تر از مقادیر طبیعی و نرمال بود (p<۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌ها مبنی بر اختلالات اسکلتی و عضلانی در کارکنان و همچنین نبود وضعیت مناسب آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت در کارکنان حفاظت فیزیکی، انجام حرکات اصلاحی و تمرینات ورزشی مناسب برای تقویت این فاکتورها نیاز است.

کلیدواژه‌ها: اسکلتی-عضلانی، آمادگی جسمانی، سلامت، گودی کمر

نحوه استناد به مقاله:

Shirmohammadzadeh M, Ghorbanzadeh B, Gorbaniyan B, Saberi Y. *Examining the Musculoskeletal Condition and Physical Fitness Related to the Health of Physical Protection Personnel.* J Police Med. 2022;11(1):e34.

نویسنده مسئول*:

آدرس پستی: استان آذربایجان شرقی، تبریز، کیلومتر 35 جاده تبریز- مراغه، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، دانشکده تربیتی و روانشناسی، کد پستی: ۵۳۷۵۱۷۱۳۷۹

تلفن: ۰۴۱-۳۴۳۲۷۵۰۰

پست الکترونیکی:

behrouzghorbanzadeh@hotmail.com

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۳۱

پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۰۱

انتشار: ۱۴۰۱/۰۸/۰۱

[Downloaded from jpmed.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.30505/11.1.34]

Copyright © 2022, Journal of Police Medicine | This open access article is licensed under a *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License*

ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2022;11(1):e34

نشریه علمی پژوهشی طب انتظامی دوره ۱۱، شماره ۱، ۱۴۰۱

مقدمه

اختلالات اسکلتی-عضلانی به عنوان یکی از متداول‌ترین و پرهزینه‌ترین مشکلات مرتبط با شغل در تمام کشورهای دنیا محسوب می‌شود [۱]. ضرر و زیان‌های اقتصادی ناشی از این اختلالات نه تنها فرد، بلکه سازمانی که وی در آن کار می‌کند و حتی جامعه‌ای که وی در آن زندگی می‌کند را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد [۲، ۳]. تخمین زده شده است که مجموع هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم ناشی از اختلالات اسکلتی-عضلانی ممکن است در حدود یک درصد از تولید ناخالص ملی کشورهای صنعتی را به خود اختصاص دهد. علاوه بر آن، در حدود ۶۰ تا ۹۰ درصد افراد بزگسال در طول دوره زندگی خود برای مدتی دچار مشکلات کمردرد می‌شوند و نیز در حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد غرامت‌های دریافتی توسط افراد به علت این مشکلات است [۴]. به طوری که *عزیزپور* و همکاران بالاترین میزان شیوع کمر درد را ۵۴/۲ درصد در سنین ۵۰-۱۵ سال در ایران را گزارش کرده‌اند [۵].

وجود اختلالات اسکلتی-عضلانی بر میزان آمادگی جسمانی شاغلان بخش حفاظت فیزیکی می‌تواند تاثیرگذار باشد [۶]. همچنین آمادگی جسمانی مناسب، اساسی‌ترین نیاز نیروهای حراست بوده و یکی از عوامل مهم تعیین‌کننده عملکرد و کارایی این اشخاص است. پایین بودن سطح آمادگی جسمانی شاغلین در این حرفه می‌تواند عواقب امنیتی به همراه داشته باشد [۷]. از طرفی عموم کارکنان حراست فیزیکی از درد ستون فقرات، زانو، کمر درد و غیره اظهار شکایت می‌کنند که عمدتاً ناشی از عدم وضعیت سلامتی مناسب و اختلال اسکلتی- عضلانی است [۸] و همچنین در طی مطالعات صورت‌گرفته در این زمینه، برای رفع اختلالات اسکلتی-عضلانی و بهبود شاخص‌های آمادگی جسمانی راهکارهای مشخصی ارائه نشده است [۹، ۱۰]. شاید قدم اول برای ارتقای آمادگی جسمانی و سلامت یک مجموعه حراست فیزیکی، ارزیابی وضعیت موجود به جهت اجحاف به موارد اختلالات اسکلتی-عضلانی و همچنین اطلاع از شاخص‌های آمادگی جسمانی ایشان باشد. بنابراین مطالعه حاضر با هدف بررسی وضعیت اسکلتی-عضلانی و آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت کارکنان حفاظت فیزیکی یکی از مراکز درمانی صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع توصیفی-پیمایشی است که جامعه آن را تمامی کارکنان مرد حراست فیزیکی دانشگاه شهید مدنی آذربایجان در آذرماه سال ۱۴۰۰ تشکیل دادند که به صورت نمونه‌گیری سرشماری، ۳۰ نفر مورد بررسی قرار گرفتند. برای جمع‌آوری داده‌ها از یک چک‌لیست استفاده شد. ابتدا سن، قد و وزن نمونه‌ها ثبت گردید. قد با دقت ۰/۱ سانتی‌متر و وزن با دقت ۰/۱ کیلوگرم اندازه‌گیری شد. سپس برای هر شرکت‌کننده اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریکی، انعطاف‌پذیری، توان عضلانی و آمادگی قلبی و تنفسی انجام شد. ارزیابی وضعیت اسکلتی و عضلانی با استفاده از آزمون نیویورک انجام شد.

اندازه‌گیری آنتروپومتریکی: با استفاده از دستگاه آنالیز ترکیب بدن (Composition Body) مدل body 220 In ساخت کشور کره جنوبی مورد بررسی قرار گرفت (شکل ۱). این دستگاه درصد کل چربی بدن و شاخص توده بدنی (BMI) و نسبت دور کمر به لگن (WHR) را اندازه می‌گیرد که بر اساس شاخص توده بدنی، کمتر از ۲۰ لاغر، ۲۰ تا ۲۵ طبیعی، ۲۵ تا ۳۰ اضافه وزن و بیش‌تر از ۳۰ چاق محسوب می‌شود [۱۱]. همچنین بر اساس تفسیر نسبت دور کمر به لگن، اگر این شاخص بالاتر از ۰/۹ در مردان به‌دست آید، به عنوان یک فاکتور خطر برای سلامتی است [۱۱].



شکل ۱) اندازه‌گیری فاکتورهای آنتروپومتریکی با استفاده از دستگاه آنالیز ترکیب بدنی

اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری: برای ارزیابی انعطاف‌پذیری از آزمون نشستن و رساندن استفاده شد. فرد آزمون‌شونده با باسن بر روی زمین نشسته و به دیوار می‌چسبد. پاها کاملاً صاف روی زمین و کف پاها در مقابل جعبه انعطاف‌پذیری قرار گرفته و دست‌هایش را روی جعبه مندرج‌شده قرار می‌دهد و مقدار اولیه رکورد برای فرد بر حسب سانتی‌متر ثبت می‌شود. سپس از فرد خواسته می‌شود که با کمک عضلات همسترینگ، ران، خم کردن کمر و عضلات سرینی، دست‌ها را تا جایی که می‌تواند به جلو و بر روی تخته مندرج‌شده قرار دهند و هر جایی که دست قرار گیرد، به‌عنوان رکورد دوم درنظر گرفته می‌شود. اختلاف رکورد اول و دوم بر حسب سانتی‌متر به عنوان مقدار انعطاف‌پذیری برای هر فرد ثبت می‌شود و بر اساس جدول نرم برای گروه‌های سنی مختلف، وضعیت انعطاف‌پذیری برای فرد مشخص می‌شود [۱۲].

اندازه‌گیری توان عضلانی: توان عضلانی با استفاده از پرش سارجنت صورت گرفت. در این آزمون فرد آزمون‌شونده ایستاده به صورت پهلو در کنار دیوار قرار می‌گیرد و دست خود را به حالت عادی در حالت پهلو بالا

[Downloaded from jpmed.ir on 2026-11-22]

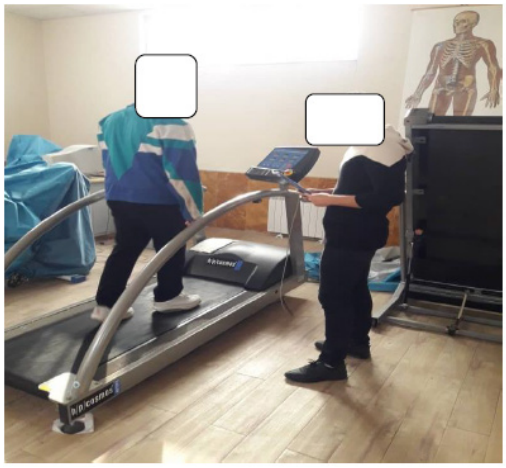
[DOI: 10.30505/11.1.34]

ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2022;11(1):e34

برده و بر روی دیوار مندرج‌شده با سانتی‌متر قرار می‌گیرد و مقدار اولیه ثبت می‌شود. سپس دست پایین آمده و برای بار دوم با جهش پاها دست را تا جایی که می‌تواند بالا برده و بر روی صفحه مندرج‌شده قرار می‌دهد و مقدار آن ثبت می‌شود. با کسر کردن مقدار نهایی از مدار اولیه رکورد، توان فرد ثبت می‌شود. این روش آزمون سه بار تکرار می‌شود و بهترین رکورد برای فرد ثبت می‌شود [۱۳].

اندازه‌گیری آمادگی قلبی و تنفسی (حداکثر اکسیژن مصرفی): با استفاده از تست بروس تعدیل‌شده روی تردمیل Cosmos ساخت کشور آلمان صورت گرفت (شکل ۲). این پروتکل در نه مرحله طراحی شده است و هر مرحله شامل ۳ دقیقه است که شیب و سرعت در مرحله اول به ترتیب از صفر درصد و ۲/۷ کیلومتر در ساعت شروع و در مرحله نهم به ۲۲ درصد و ۹/۶ کیلومتر در ساعت می‌رسد که جزییات آن در جدول ۱ نوشته شده است. همچنین برای به‌دست‌آوردن مقادیر VO_2max از فرمول زیر استفاده شد [۱۴].

اکسیژن مصرفی بیشینه= ۸/۵۴۵ + زمان انجام تست × ۲/۲۸۲



شکل ۲) تست بروس تعدیل‌شده با تردمیل

جدول ۱) تست بروس تعدیل‌شده

مرحله	شیب برحسب درصد	سرعت برحسب کیلومتر بر ساعت
۱	صفر	۲/۷
۲	۵	۲/۷
۳	۱۰	۲/۷
۴	۱۲	۴
۵	۱۴	۵/۵
۶	۱۶	۶/۸
۷	۱۸	۸
۸	۲۰	۸/۸
۹	۲۲	۹/۶

تشخیص ناهنجاری‌های اسکلتی و عضلانی: جهت ارزیابی وضعیت اسکلتی و عضلانی از آزمون نیویورک استفاده شد. در این روش فرد در پشت صفحه شطرنجی قرار می‌گیرد و براساس فرم که ۱۳ حالت را مورد بررسی قرار می‌دهد، ارزیابی می‌شوند. هر حالت سه وضعیت را نشان می‌دهد که تصویر سمت چپ سالم، تصویر وسط ناهنجاری خفیف و تصویر راست ناهنجاری شدید را برای فرد نشان می‌دهد. همچنین لازم به ذکر است که فرد در سه وضعیت رو به رو، پشت و پهلو در پشت صفحه شطرنجی قرار می‌گیرد. این آزمون توسط *Johnson* و *Nelson* (۱۹۸۶) با ضریب روایی و پایایی ۰/۹۳ و ۰/۹۸ گزارش شده است [۱۵].

بعد از تأیید طرح در دانشگاه شهید مدنی آذربایجان با کد پژوهشی ۲۲۷/د/۳۵۶۴۶ تمامی اهداف تحقیق برای نمونه‌ها توضیح داده شد و تمامی اندازه‌گیری‌ها برای هر فرد طی یک روز در آزمایشگاه فیزیولوژی ورزشی دانشگاه شهید مدنی آذربایجان توسط کارشناس آموزش‌دیده این آزمایشگاه انجام شد. هیچ‌گونه هزینه‌ای برای نمونه‌های مورد مطالعه نداشت و تمامی دستگاه‌ها و وسایل آزمایشگاهی مورد استفاده برای اداره و گروه علوم ورزشی دانشگاه شهید مدنی آذربایجان بود.

ملاحضات اخلاقی: از تمامی آزمودنی‌ها رضایت‌نامه کتبی دریافت شد و نتایج تست‌ها به صورت گزارش فردی در اختیار خود فرد نیز قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها: برای بررسی طبیعی بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف اسمیرنوف استفاده شد. همچنین از آزمون تی تک‌نمونه‌ای برای مقایسه میانگین شاخص‌های مورد بررسی و همچنین میانگین با مقادیر طبیعی استفاده شد. تمامی بررسی‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS 20 در سطح معناداری $p<0/05$ تحلیل شدند.

یافته‌ها

یافته‌های توصیفی مطالعه حاضر نشان داد که میانگین سنی افراد شرکت کننده ۵/۶۹±۴۵/۷۶ سال بود. فراوانی اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارکنان حراست فیزیکی مرکز مورد بررسی در جدول ۲ آورده شده است. بر اساس یافته‌ها گودی کمر، افتادگی شانه و لوردوز به ترتیب شایع‌ترین اختلالات بودند. دو نفر بدون اختلال، پنج نفر یا یک اختلال، هشت نفر با دو اختلال، هشت نفر با سه اختلال، چهار نفر با چهار اختلال، یک نفر با پنج اختلال و دو نفر با شش اختلال اسکلتی-عضلانی وجود داشت.

جدول ۲) فراوانی اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارکنان حراست فیزیکی مورد مطالعه

نوع اختلال	درصد (تعداد)
گودی کمر	۷۳/۳ (۲۲ نفر)
افتادگی شانه	۶۶/۶ (۲۰ نفر)
لوردوز	۴۳/۳ (۱۵ نفر)
قوز پشت	۳۶/۶ (۱۱ نفر)
اسکولیوز	۳۰ (۹ نفر)
کجی گردن	۲۳/۳ (۷ نفر)
زانوی پارانتزی	۱۶/۶ (۵ نفر)
کف پای صاف	۱۰ (۳ نفر)

[Downloaded from jpmed.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.30505/11.1.34]

ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2022;11(1):e34

جدول ۳ یافته‌های مربوط به آمادگی جسمانی مربوط به سلامت با استفاده از آزمون تی تک‌نمونه‌ای را نشان می‌دهد. بر اساس یافته‌های حاصل مشخص شد که درصد چربی بدن، شاخص توده بدنی، نسبت دور کمر به لگن ۷۳/۳ درصد افراد مورد مطالعه در محدوده بالا و خطر قرار داشت و اختلاف معناداری با مقادیر طبیعی داشتند (p<۰/۰۰۱). همچنین میانگین آمادگی قلبی و تنفسی، انعطاف‌پذیری و توان عضلانی کارکنان حراست فیزیکی پایین‌تر از مقادیر طبیعی و نرمال بود (p< ۰/۰۰۱).

جدول ۳) مقایسه مشخصات توصیفی و نتایج آزمون تی برخی شاخص‌های آمادگی جسمانی سلامت

متغیر	میانگین	انحراف معیار	t	p
سن	۴۵/۷۶	۵/۶۹	-	-
درصد چربی بدن (درصد)	۴۳/۲۴	۷/۲۲	۱۸/۵۳	*۰/۰۰۱
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی لیتر/ کیلوگرم بر وزن بدن)	۲۵/۷۵	۴/۷۷	۲۹/۰۳	*۰/۰۰۱
شاخص توده بدنی	۲۸/۶۲	۴/۱۷	۳۷/۵۵	*۰/۰۰۱
نسبت دور کمر به لگن	۰/۹۶	۰/۰۵	۱۰۱/۵۶	*۰/۰۰۰
توان	۱۴/۸۶	۶/۱۵	۱۳/۰۱	*۰/۰۰۱
انعطاف‌پذیری	۱۵/۸۶	۶/۶۰	۱۳/۱۶	*۰/۰۰۱

*تفاوت معنادار در سطح معنی داری p<۰/۰۵ با آزمون تی تک‌نمونه‌ای

بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که درصد چربی بدن، شاخص توده بدنی، نسبت دور کمر به لگن کارکنان حفاظت فیزیکی دانشگاه شهید مدنی در محدوده بالا و خطر قرار داشت و اختلاف معناداری با مقادیر طبیعی این شاخص‌ها داشتند. همچنین از دیگر شاخص‌های آمادگی جسمانی مربوط به سلامت نشان داد که آمادگی قلبی و تنفسی (حداکثر اکسیژن مصرفی)، انعطاف‌پذیری و توان عضلانی کارکنان حراست فیزیکی پایین‌تر از مقادیر طبیعی و نرمال بود. علاوه بر این یافته‌های مربوط به اختلالات اسکلتی-عضلانی نشان داد که کارکنان دارای انواع اختلالات شامل افتادگی شانه، گودی کمر، اسکولیوز، زانوی پرانتزی، کجی گردن، لوردوز، قوز پشت و کف پای صاف بودند.

نتایج مطالعه حاضر در بخش وجود ناهنجاری‌های اسکلتی-عضلانی با نتایج مطالعه *پیری* و همکاران که به بررسی شیوع ناهنجاری‌های وضعیتی و اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارکنان شناورها پرداخته‌اند، هم‌راستا است [۱۶]؛ آنها به این نتیجه رسیده‌اند که ناهنجاری وضعیتی و اختلالات اسکلتی-عضلانی در کارکنان شناورها شایع است. ناهنجاری در هایپرلوردوز کمری و اختلال در ناحیه کمر به ترتیب بیشترین ناهنجاری وضعیتی و اختلال اسکلتی-عضلانی مشاهده‌شده در بین کارکنان شناورهاست. در مطالعه حاضر نیز افتادگی شانه و ناهنجاری لوردوز کمری از شایع‌ترین ناهنجاری موجود در بین کارکنان حفاظت فیزیکی بود. علاوه بر این نتایج مطالعه حاضر با نتایج مطالعات رحیمی و همکاران [۱۷]، *شهرجردی* و همکاران [۱۸]، *دوستی* و همکاران [۱۹]، *حسنی* و همکاران [۲۰] و بیرانوند و همکاران [۲۱] هم‌راستا بود. این افراد نیز در مطالعات خود به منظور وجود ناهنجاری‌های اسکلتی-عضلانی در اقشار مختلف جامعه به این نتیجه رسیده‌اند که وجود ناهنجاری اسکلتی-عضلانی در قشرهای مختلف جامعه شایع است. بنابراین به نظر می‌رسد که باید برنامه‌ریزی‌های وسیع و جامع صورت بگیرد تا تمرینات اصلاحی و آگاهی‌های لازم مبنی بر نحوه درست انجام دادن فعالیت‌های روزمره و کاری صورت بگیرد تا از بروز ناهنجاری اسکلتی-عضلانی که هم میزان فعالیت کارکنان و اقشار مختلف جامعه را مختل می‌کند و هم سلامت این افراد در طولانی‌مدت به خطر می‌اندازد، جلوگیری شود.

در زمینه علت بروز ناهنجاری اسکلتی-عضلانی می‌توان به نظریه سهرمن پرداخت. سهرمن از وضعیت بدنی پایدار و حرکات تکراری به عنوان مورد از القاکننده‌هایی یاد کرده است که از طریق سازگاری در بافت‌های عصبی-عضلانی-اسکلتی، آسیب‌های کوچک و به دنبال آن آسیب‌های بزرگ در بافت‌های بدن را در پی خواهند داشت و در نهایت موجب بروز اختلال در ناحیه درگیر خواهند شد. لذا با توجه به مدل ارائه‌شده که سهرمن آن را مدل کینزیوپاتولوژیک می‌نامد، اختلالات در سیستم حرکتی بدن را وضعیت قرارگیری غلط و حرکات تکراری شروع و به پاتولوژی ختم می‌شوند [۲۲]. بنابراین می‌توان اظهار کرد که کارکنان حفاظت فیزیکی به دلیل تکرار مدام حرکات غلط نشستن یا ایستادن در مدت طولانی، دچار ناهنجاری‌های اسکلتی-عضلانی در خود شده‌اند که شایع‌ترین آنها افتادگی شانه‌ها و لودوز کمری است که باید هرچه سریع‌تر آگاهی‌های لازم و همچنین تمرینات اصلاحی ضروری بر روی این افراد اعمال شود. همچنین نتایج مطالعه حاضر در بخش بررسی آمادگی جسمانی نشان داد که درصد چربی بدن، شاخص توده بدنی، نسبت دور کمر به لگن کارکنان حفاظت فیزیکی در محدوده بالا و خطر قرار دارد و اختلاف معناداری با مقادیر طبیعی این شاخص‌ها دارد. نتایج مطالعه حاضر با نتایج مطالعات *تجاری* و همکاران [۲۳]، محبی و همکاران [۲۴]، *سالیانه* و همکاران [۲۵] و *کرمانی* و همکاران [۲۶] هم‌راستا است. نتایج این مطالعات نشان داده که آمادگی جسمانی کارکنان حوزه‌های مختلف جامعه ضعیف است. یکی از علت‌های ضعیف بودن آمادگی جسمانی کارکنان، می‌توان به عدم وجود برنامه‌های ورزشی برای کارکنان باشد که باعث عدم تحرک در این افراد و درنتیجه باعث ایجاد ضعیف بودن شاخص‌های مختلف آمادگی جسمانی در این افراد می‌شود.

امروزه آمادگی جسمانی به توانایی انجام کارها به‌صورت کارا و مؤثر اطلاق می‌شود، چه در هنگام انجام کار و چه در هنگام اوقات فراغت، به‌طوری که باعث

[Downloaded from jpmed.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.30505/11.1.34]

ارتقا سلامت می‌شود و مانع ایجاد بیماری‌های ناشی از عدم تحرک می‌شود [۲۷]. افزایش آمادگی جسمانی افراد در محیط کار موجب افزایش آمادگی روحی و روانی آنها می‌شود و به عبارتی کارکنان از روحیه بالاتری در محل کار و شغل خود برخوردار می‌گردند و درنتیجه از میزان انگیزش بالایی برای چالش‌های کاری بیشتر، پذیرش مسئولیت‌های بیشتری برخوردار می‌شوند [۲۸] و با توجه به تئوری‌های انگیزشی، افراد عوامل انگیزاننده‌ای را در یک کار توأم با تلاش تجربه می‌کنند و این عوامل توانایی تأثیرگذاری مثبت در احساسات شغلی آنها دارند و غالباً منتج به افزایش رضایت شغلی و قابلیت بازدهی کلی فرد می‌گردند. همچنین با افزایش آمادگی فیزیکی تمایل افراد به قبول مسئولیت فزاینده، کار تلاش برانگیز و رشد و توسعه بیشتر می‌شود و در این صورت با توجه به سلسله مراتب نیازهای مازلو، نیازهای سطوح احترام و خودیابی افراد در سازمان ارضا می‌گردد و موجبات افزایش رضایت‌مندی آنها از شغل خود را فراهم می‌سازند [۲۹]. به نظر می‌رسد که تدوین برنامه‌های ورزشی برای کارکنان ضروری است که تدوین برنامه‌های آمادگی جسمانی و ورزشی باعث ارتقا شاخص سلامت جسمانی در این افراد می‌شود و در نتیجه شاهد نیروی کار فعال و پرانرژی خواهیم بود. همچنین به نظر می‌رسد، اندازه‌گیری سایر شاخص‌های سلامت در خون ازجمله پروفایل لیپیدی (به عنوان محدودیت در مطالعه حاضر) می‌توانست بر نتیجه دقیق کار بسیار مؤثر باشد. چرا که شاخص‌های پروفایل لیپیدی از عوامل مهم تشخیص سلامت به کار گرفته می‌شوند و مستقیماً بر سایر عوامل آمادگی جسمانی از جمله آمادگی قلبی و تنفسی تأثیرگذار هستند.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که درصد چربی بدن، شاخص توده بدنی، نسبت دور کمر به لگن کارکنان حفاظت فیزیکی در محدوده بالا و خطر قرار دارد. همچنین دیگر شاخص‌های آمادگی جسمانی مربوط به سلامت نشان داد که آمادگی قلبی و تنفسی (حداکثر اکسیژن مصرفی)، انعطاف‌پذیری و توان عضلانی کارکنان حراست فیزیکی پایین‌تر از مقادیر طبیعی و نرمال است. علاوه بر این کارکنان دارای اختلال افتادگی شانه، گودی کمر، اسکولیوز، زانوی پرانتزی، کجی گردن، لوردوز، قوز پشت و کف پای صاف هستند. به نظر می‌رسد که تدوین برنامه‌های تمرینی آمادگی جسمانی و همچنین تمرینات حرکات اصلاحی و علاوه بر این آگاه‌سازی کارکنان از وضعیت سلامت جسمانی ضروری است.

نکات بالینی و کاربردی در طب انتظامی: با توجه به اهداف مهم فرماندهی انتظامی در ایجاد نظم در سطح جامعه و مرزها، داشتن جسمی سالم با وضعیت جسمانی قوی در جنبه‌های مختلف سلامت غیرقابل انکار است. بنابراین با بکارگیری نکات مهم تحقیق حاضر، می‌توان نکات ضعف فاکتورهای مربوط به وضعیت اسکلتی-عضلانی و سلامتی نیروهای نظامی را شناسایی و برطرف نمود.

تشکر و قدردانی: مقاله حاضر برگرفته از طرح پایش کارکنان حراست فیزیکی دانشگاه شهید مدنی آذربایجان است. از همه افرادی که در پژوهش حاضر یاری‌رسان بودند، تشکر و قدردانی به عمل آورده می‌شود.

تعارض منافع: بدین‌وسیله نویسندگان مقاله تصریح می‌نمایند که هیچ‌گونه تعارض منافعی در قبال مطالعه حاضر وجود ندارد.

سهم نویسندگان: محسن شیرمحمدزاده، بهروز قربان‌زاده، بهلول قربانیان و یوسف صابری سهم یکسانی در طراحی، اجرا، جمع‌آوری داده و تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها برعهده داشته‌اند. همه نویسندگان در نگارش اولیه مقاله و بازنگری آن سهیم بودند و همه با تأیید نهایی مقاله حاضر، مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

منابع مالی: مطالعه حاضر با پشتوانه مالی معاونت پژوهشی دانشگاه شهید مدنی آذربایجان صورت گرفت.

References

1. Monaco MGL, Carta A, Tamhid T, Porru S. Anti-X apron wearing and musculoskeletal problems among healthcare workers: A systematic scoping review. Int J Environ Reearch Public Health. 2020;17(16):5877. https://doi.org/10.3390/ijerph17165877
2. Asuquo EG, Tighe SM, Bradshaw C. Interventions to reduce work-related musculoskeletal disorders among healthcare staff in nursing homes; An integrative literature review. Int J Nurs Stud Advance. 2021;3:100033. https://doi.org/10.1016/j.ijnsa.2021.100033
3. Skovlund SV, Bláfoss R, Sundstrup E, Andersen LL. Association between physical work demands and work ability in workers with musculoskeletal pain: cross-sectional study. BMC Musculoskelet Disord. 2020;21(1):1-8. https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-020-03191-8
4. Gandolfi MG, Zamparini F, Spinelli A, Risi A, Prati C. Musculoskeletal disorders among Italian dentists and dental hygienists. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(5):2705. https://doi.org/10.3390/ijerph18052705
5. Azizpoor Y, Hemmati F, Sayehmiri K. Prevalence of life-time back pain in Iran: a systematic review and meta-analysis. Sci J Kurdistan Univ Med Sci. 2013;18(4):102-12. [Persian]. http://sjku.muk.ac.ir/article-1-1193-en.html
6. Renwick L, Lavelle M, James K, Stewart D, Richardson M, Bowers L. The physical and mental health of acute psychiatric ward staff, and its relation-

[Downloaded from jpmed.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.30505/11.1.34]

ship to experience of physical violence. Int J Mental Health Nurs. 2019;28(1):268-77. https://doi.org/10.1111/inm.12530

7. Nguyen TM, Nguyen VH, Kim JH. Physical exercise and health-related quality of life in office workers: a systematic review and meta-analysis. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(7):3791. https://www.mdpi.com/1660-4601/18/7/3791
8. Kaur S, Sudhakar K, Gupta S. To study the prevalence of musculoskeletal disorders in security guards. Int J Physiother. 2015;2(6):905-10. http://dx.doi.org/10.15621/ijphy/2015/v2i6/80747
9. Nadri H, Nadri F, Khanjani N, Abbasi AM, Haidari E, Toolabi A, et al. Prevalence of musculoskeletal disorders in Aleshtar city bank staff and its associated factors. Health and Develop J. 2014;3(2):163-74. [Persian]. https://www.sid.ir/en/Journal/ViewPaper.aspx?ID=428257
10. Mirmohammadi T, Gook O, Mousavinasab N, Mahmoodi Sharafe H. Investigating the prevalence of musculoskeletal disorders in melli bank staff and determining its relationship with office tension in North Khorasan province in 2019. Iran J Ergon. 2020;7(4):31-9. [Persian]. https://www.sid.ir/en/Journal/ViewPaper.aspx?ID=726225
11. Sheean P, Gonzalez MC, Prado CM, McKeever L, Hall AM, Braunschweig CA. American society for parenteral and enteral nutrition clinical guidelines: the validity of body composition assessment in clinical populations. J Parenter Enteral Nutr. 2020;44(1):12-43. https://doi.org/10.1002/jpen.1669
12. Pescatello LS, Riebe D, Thompson PD. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
13. Malik AA, Nur L. The effectiveness of using computer integrated anthropometry and vertical jump as measuring device. Int J Human Movement Sports Sci. 2020;8(5):161-5. https://www.hrpub.org/journals/article_info.php?aid=9769
14. Bahreynian A, Ghasemi Borumand M. Mental health in resident students of two dormitory of Shahid Beheshti University of Medical Sciences. Soc Determine Health. 2002;14(43):65-75. [Persian]. https://doi.org/10.22037/sdh.v1i2.10348
15. Johnson BL, Nelson JK. Practical measurements for evaluation in physical education. 1969.
16. Piri H, Mirafzal SF, Zavar MR, Rahimi M. Prevalence of postural abnormalities and musculoskeletal disorders in ships staff. J Mil Med. 2020;22(4):80-6. [Persian]. https://militarymedj.ir/article-1-2663-en.html
17. Rahimi N, Ghasemi GA, Raeisi H, Samavati SM, Sadeghi M. Investigation of the prevalence of musculoskeletal disorders in military university students. 2014;2(4):339-48. [Persian]. https://smsj.sums.ac.ir/article_44038.html?lang=en
18. Shahrjerdi S. Prevalence and associated factors of musculoskeletal pain in students of engineering and humanities faculties of Arak University in 2018-2019. J Arak Univ Med Sci. 2021;24(4):482-95. http://dx.doi.org/10.32598/jams.24.4.620.4
19. Doosti M, Seidi F, Akouchkian M. Prevalence of pain and musculoskeletal disorders in diving coaches (Recreational Diving) and their relationship with musculoskeletal disorders. Armaghane danesh. 2020;25(6):805-24. http://armaghanj.yums.ac.ir/article-1-2439-en.html
20. Hasani M, Rahimifar M, Karimzadeh Shirazi K. Prevalence of abnormalities in the structure of overweight and obese Girls in Yasuj Elementary Schools. Armaghane danesh. 2018;23(5):619-30. [Persian]. http://armaghanj.yums.ac.ir/index.php?slc_lang=en&sid=1
21. Beyranvand R, Sani M, Azargoun M. The assessment of musculoskeletal condition and its relationship with years of service and level of physical and mental health in nedaja submarine crews of Bandar Abbas in 2016. J Rafsanjan Univ Med Sci. 2018;17(1):15-26. [Persian]. http://journal.rums.ac.ir/article-1-3991-en.html
22. Sahrmann S, Azevedo DC, Van Dillen L. Diagnosis and treatment of movement system impairment syndromes. Braz J Phys Ther. 2017;21(6):391-9. https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.08.001
23. Tejari F, Sheykhalizadeh M, Azarbayjani M. Evaluating the physical fitness and attitude toward job environment: Case study on male employees of Post Company. Sport Biologic Sci. 2009;2(3):72-9. [Persian]. http://217.219.67.189/sbs//article-1-96-fa.html&sw=
24. Mohebi H, Barancheshmeh M, Salehsafari S. The relationship between health related physical fitness components and Exploring Their Predicting Role on mental health in the police staff. Sci J Mil Psychol. 2014;6(23):69-78. [Persian]. https://jmp.ihu.ac.ir/article_201209.html?lang=en
25. Saliane MA, Rezaei MA. Examining the state of physical fitness of NAJA employees and determining soft according to the approved ranks and age groups. Human development of the police. POD. 2013;1(4):23-53. https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/47836/37/text
26. Kermani M. Evaluation of anthropometric and physiological indices for physical conditions of military soldiers of Islamic Republic of Iran. EBNESINA. 2013;15(1):28-36. [Persian]. https://ebnesina.ajaums.ac.ir/browse.php?a_id=139&sid=1&slc_lang=en
27. García-Hermoso A, Alonso-Martínez AM, Ramírez-Vélez R, Pérez-Sousa MÁ, Ramírez-Campillo R, Izquierdo M. Association of physical education with improvement of health-related physical fitness outcomes and fundamental motor skills among youths: a systematic review and meta-analysis. JAMA pediatrics. 2020;174(6):e200223-e. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2020.0223
28. Baumgartner L, Weberruß H, Oberhoffer-Fritz R, Schulz T. Vascular structure and function in children and adolescents: what impact do physical activity, health-related physical fitness, and exer-

[Downloaded from jpmed.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.30505/11.1.34]

ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2022;11(1):e34

cise have? Front Pediatr. 2020;8:103. https://doi.org/10.3389/fped.2020.00103

29. Barranco-Ruiz Y, Villa-González E. Health-related physical fitness benefits in sedentary women employees after an exercise intervention with Zumba Fitness®. Int J Environ Res Public Health. 2020;17(8):2632. https://doi.org/10.3390/ijerph17082632

[Downloaded from jpmed.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.30505/11.1.34]