

ابن سینا



طب هوای فضای

طب زیرسطحی

طب بحران

طب رزم و روانپزشکی نظامی

■ مقایسه تأثیر یک دوره تمرینات آمادگی جسمانی با و بدون تحریک الکتریکی جریان مستقیم (tDCS) بر تصمیم‌گیری و عملکرد تیراندازی با تپانچه.....	۵
محمد اسماعیلی، مهدی رحیم‌زاده، اسماعیل کرمی	
■ تأثیر فعالیت هوازی فزاینده به همراه تحریک الکتریکی بر نشانگرهای جنسی موش‌های صحرایی آنفارکته.....	۱۹
محمد ملکی‌بوبا، حمیده ملکی، سارا آذری‌هزازه	
■ تأثیر تمرینات تناوبی شدید بر بیان زن p۱۶ و p۵۳ در بافت پانکراس موش سالمند تغذیه شده با غذای پرچرب.....	۳۱
مصطفویه جمشیدی، پروانه نظرعلی، نجمه رضانی‌نژاد	
■ تأثیر هشت هفته تمرینات ادرافی - حرکتی بر کارکردهای اجرایی و رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر.....	۴۳
یونس عنبری، فرزاد محمدی، نگار صالحی‌صارکه	
■ بررسی توانایی آزمون‌های عملکرد حرکتی در پیش‌بینی فرتوتی و اختلالات مرتبط در مردان سالمند.....	۵۷
مسعود رنگاور، عیدالرضا کاظمی، مهدی حسین‌زاده، هادی کرندی	
■ آزار جنسی سالمدان: یک مسئله پنهان.....	۶۹
فتانه حاجیلو، توکل آقایاری‌هیرو، علی بیلوری	
■ بررسی اثر مکمل روی برای جلوگیری از تحلیل استخوان در شرایط بی‌وزنی در یک مدل حیوانی: یک مطالعه تجربی.....	۸۹
رضان اسلامی، امیر خوشوقتی، کامیاب علیزاده	
■ بررسی ارتباط بین عوامل ایدمیولوژیک و شیوع ابتلا به شپش سر (Pediculus capititis) در مدارس ابتدایی دخترانه شهرستان کبودراهنگ.....	۹۷
بهروز داوری، یوسف علیزاده، حسن نصیریان، امیر حسین ظهره‌نیا، عارف صالح‌زاده، یونس محمدی، بهار داوری	
■ بازنگری ارزیابی‌های سلامت روان خلبان: ضرورت به روز رسانی مقررات ایمنی هوانوردی.....	۱۰۷
کامیاب علیزاده، رضا اسلامی، سعید زارعی، سیدحسین هجری‌پور	
■ واکاوی نقش بهداری رزمی در عملیات امداد و انتقال مصدومین در زمان بحران.....	۱۱۵
فاطمه قویدل، مریم شعبانی	

۸۹

سال بیست و ششم، شماره چهارم، زمستان ۱۴۰۳

دانشگاه علوم پزشکی ارتش جمهوری اسلامی ایران

اداره بهداشت امداد و درمان نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران / مرکز تحقیقات



به نام خدا

در این شماره می خوانید

کل مقالات تحقیقی

مقایسه تأثیر یک دوره تمرینات آمادگی جسمانی با و بدون تحریک الکتریکی جریان مستقیم (tDCS) بر تصویم‌گیری و عملکرد تیراندازی با تپانچه.....	۵
محمد اسماعیلی، مهدی رحیم‌زاده، اسماعیل کرمی	
تأثیر فعالیت هوایی قزاینده به همراه تحریک الکتریکی بر نشانگرهای جنسی موش‌های صحرایی آنفارکته.....	۱۹
محمد ملکی‌پویا، حبیله ملکی، سارا آذری‌هزاوو	
تأثیر تمرینات تنابوی شدید بر بیان زن p53 و p16 در بافت پانکراس موش سالمون تغذیه‌شده با غذای پرچرب.....	۳۱
مصطفیه جمشیدی، پروانه نظرعلی، نجمه رضائی‌نژاد	
تأثیر هشت هفته تمرینات ادراکی- حرکتی بر کارکردهای اجرایی و رشد مهارت‌های حرکتی بینایی کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر.....	۴۳
یونس عنبری، فرزاد محمدی، نگار صالحی‌مبارکه	
بررسی توانایی آزمون‌های عملکرد حرکتی در پیش‌بینی فرتوتی و اختلالات مرتبط در مردان سالموند.....	۵۷
مسعود رنگ‌آور، عبدالرضا کاظمی، مهدی حسین‌زاده، هادی کرنی	
آزار جنسی سالموندان: یک مسئله پنهان.....	۶۹
فتانه حاجیلو، توکل آقایاری‌هیر، علی پیلوری	

کل گزارش کوتاه

بررسی اثر مکمل روی برای جلوگیری از تحلیل استخوان در شرایط بی‌وزنی در یک مدل حیوانی: یک مطالعه تجربی.....	۸۹
رضا اسلامی، امیر خوشوقتی، کامیاب علیزاده	
بررسی ارتباط بین عوامل اپیدمیولوژیک و شیوع ابتلاء به شپش سر (Pediculus capititis) در مدارس ابتدایی دخترانه شهرستان کبودراهنگ.....	۹۷
بهروز داوری، یوسف علیزاده، حسن نصیریان، امیر حسین ظهیرنیا، عارف صالح‌زاده، یونس محمدی، بهار داوری	
کتابخانه به سردبیر	
بازنگری ارزیابی‌های سلامت روان خلبان: ضرورت به روز رسانی مقررات ایمنی هوانوردی	۱۰۷
کامیاب علیزاده، رضا اسلامی، سعید زارعی، سیدضیاء هجری‌پور	
و اکاواي نقش بهداری رزمی در عملیات امداد و انتقال مصدومین در زمان بحران فاطمه قوبیل، مریم شعبانی	۱۱۵

دارای مجوز رسمی شماره ۱۴۱۰۸ از وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی

نشانی دفتر مجله:

تهران، بزرگراه بسیج، بیمارستان ۶۰۰ تختخوابی بیعت نهاد، معاونت آموزش و پژوهش ایجاد نهاد - مرکز تحقیقات

پست الکترونیکی: ebnesinaJournal@yahoo.com

تلفن: ۳۹۹۵۴۹۳۷-۳۳۲۱۶۵۴۷

ebnesina.ajaums.ac.ir

وب گاه:

شماره صفحات: ۱۲۲ صفحه

تیراژ: ۶۰ نسخه

قیمت: ۱۰۰۰ ریال

ابن سینا (فصلنامه علمی - پژوهشی)

زمینه موضوعی: طب هوایی

طب زیرسطحی

طب بحران

طب رزم و روانپردازی نظامی

سال بیست و ششم؛ شماره چهارم؛ زمستان ۱۴۰۳؛ مسلسل ۸۹

صاحب امتیاز: اداره بهداشت، امداد و درمان نهاد

مدیر مسئول: دکتر سیدضیاء هجری‌پور رفسنجانی

سردبیر: دکتر ارسیا تقوا

دبیر علمی: دکتر رضا اسلامی

مدیر اجرایی: دکتر کامیاب علیزاده

هیأت تحریریه (به ترتیب حروف الفبا):

استاد دانشگاه علوم پزشکی تهران	دکتر شاهین آخوندزاده
استاد دانشگاه علوم پزشکی تهران	دکتر سید محمد جزایری
دانشیار دانشگاه علوم پزشکی شاهد	دکتر فرهاد جعفری
دانشیار دانشگاه علوم پزشکی ایران	دکتر امیر حسین جلالی ندوشن
استاد دانشگاه علوم پزشکی ایران	دکتر احمد جنیدی جعفری
استاد دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی	دکتر کاتیون جهانگیری
دانشیار دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان	دانشیار دانشگاه علوم پزشکی شهاب جهانلو
دانشیار دانشگاه علوم پزشکی آجا	دکتر ابراهیم حضرتی
استاد دانشگاه علوم پزشکی آجا	دکتر علیرضا خوشدل
استاد دانشگاه علوم پزشکی آجا	دکتر بنفشه درمنش
استاد دانشگاه علوم پزشکی آجا	دکتر محمد درویشی
دانشیار دانشگاه علوم پزشکی آجا	دکتر بیتا روحانی
استاد دانشگاه علوم پزشکی آجا	دکتر آرمن زارعیان
دانشیار دانشگاه علوم پزشکی ایران	دکتر محمدرضا شالبافان
استاد دانشگاه علوم پزشکی آجا	دکتر مصطفی شاهرضايی
استاد دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی	دکتر پیام طربسی
دانشیار دانشگاه ایلام	دکتر رستم علی‌زاده
استاد دانشگاه علوم پزشکی آجا	دکتر زهرا فارسی
استاد دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی	دکتر فرج فرزانه
استاد دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی	دکتر مژگان فروتن
استاد دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی	دکتر سید مرتضی کاظمی
استاد دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی	دکتر فراز مجاب
استاد دانشگاه علوم پزشکی آجا	دکتر ایرج میرزاچی دیزگاه
استاد دانشگاه علوم پزشکی تهران	دکتر محمدرضا نوروزی

ویراستار: دکتر کامیاب علیزاده

کارشناس مجله: کلثوم علی‌محمدی

رتیه مجله: علمی پژوهشی از کمیسیون نشریات پژوهشی کشور
طی نامه شماره ۱۴۳۳/۱۰۰

تاریخ اخذ رتبه: ۱۳۹۲

داوران این شماره:

دکتر امیر رضا اسفندیاری، دکتر محمد اسماعیلی، دکتر محبوبه افضلی،
دکتر سعید آشار، دکرفانضه بنی یعقوبی، دکتر محمد درویشی،
دکتر امیر محسن راه نجات، دکتر سجاد روشنی، دکتر سیمین ریاحی،
دکتر سعید زارعی، دکتر نادیا سلطانی، دکتر حمزه شاه علی،
دکتر عبادالله شیری ملک آباد، دکتر کلثوم علی‌محمدی، دکتر اکبر قلاوند،
دکتر لیلا گتابادی، دکتر فرزاد محمدی، دکتر محمد ملکی‌پویا،
دکتر فهیمه یاری

چاپ و صحافی: چاپخانه ارتش جمهوری اسلامی ایران

راهنمای نویسنده‌گان مقالات

مجله «ابن‌سینا» توسط اداره بهداشت، امداد و درمان نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران و با همکاری دانشگاه علوم پزشکی آجا به منظور ارتقای سطح علمی کارکنان و برقراری ارتباط علمی آنان با جامعه پزشکی کشور در زمینه‌های طب هوا فضا، طب زیر سطحی، طب بحران، طب رزم و روانپزشکی نظامی منتشر می‌گردد. این نشریه در قالب فصلنامه و به زبان فارسی انتشار می‌یابد. مقالات این فصلنامه در پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC)، پایگاه‌های استنادی مقالات علوم پزشکی ایران (www.Iranmedex.com)، پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID)، بانک اطلاعات نشریات کشور (magiran) و پایگاه سیویلیکا (CIVILICA) و همچنین در پایگاه‌های بین‌المللی شامل پایگاه نشریات دسترسی آزاد (DOAJ)، پایگاه اطلاعاتی ابسکو (EBSCO)، کمیکال ابستركت (CAS)، ایندکس مدیکوس منطقه مدیترانه شرقی (IMEMR)، ایندکس کوپرنیکوس (Index copernicus)، I2OR، ResearchBib، EZB، IJIFACTOR و CiteFactor نیز نمایه می‌شود.

خواهشمندیم به منظور امکان چاپ مقاله شما در این مجله، نکات زیر را با دقت رعایت کنید:

۱- زبان مجله فارسی است و باید آیین نگارش زبان فارسی به‌طور کامل رعایت شود و از آوردن کلمات خارجی که معادل دقیق و پذیرفته شده در زبان فارسی دارند خودداری شود؛

۲- مقالات در وبگاه مجله به آدرس ebnesina.ajaums.ac.ir ارسال گردد؛

۳- مقاله باید در قالب صفحه کاغذ A4 با حاشیه مناسب در هر طرف (۲ سانتی متر) و لحاظ نمودن ۱/۵ فاصله بین خطوط تایپ شود؛ (نرم‌افزار Microsoft word 2003 یا بالاتر)

۴- در صفحه عنوان (اول) مقاله باید: عنوان کامل مقاله، نام و نام خانوادگی نویسنده یا نویسنده‌گان، بخش و بیمارستان محل خدمت، رتبه علمی و عنوان دانشگاهی، نام مرکز یا سازمانی که تحقیق در آن انجام شده، تاریخ ارسال و آدرس پستی و آدرس پست الکترونیکی (E-mail)، به همراه تلفن تماس و دورنگار ذکر شود. ارائه عنوان کوتاه (Running title) نیز ضروری است؛

۵- مقاله تحقیقی (Original) باید قسمت‌های زیر را به ترتیب دارا باشد:

(الف) چکیده فارسی و انگلیسی: حداقل در ۲۵۰ کلمه (شامل زمینه و هدف، روش بررسی، یافته‌ها و نتیجه‌گیری برای بخش فارسی و Conclusion و Results، Methods، Background and aims برای بخش انگلیسی) باشد.

(ب) کلمات کلیدی: در این راستا ۳ تا ۵ واژه از واژه‌های فهرست MeSH (عنوانین مباحث پزشکی) در ایندکس مدیکوس توصیه می‌شود.

(ج) چکیده گسترده انگلیسی (کلیه مطالب و منابع برگرفته از مقاله اصلی): چکیده گسترده اصلی ۱۰۰۰ واژه از مقاله به زبان انگلیسی تهیه شود. توجه شود که چکیده گسترده فارسی نیز که بر اساس آن چکیده گسترده انگلیسی تنظیم شده است در انتهای این بخش قرار گیرد. در این بخش از منابع (با همان شماره استفاده شده در متن کامل) استفاده شود. لازم به ذکر است که حداقل یک جدول و یا نمودار می‌تواند در قسمت چکیده گسترده وجود داشته باشد (نمودار و جدول مشمول ۱۰۰۰ کلمه نمی‌شود).

(د) متن مقاله: شامل مقدمه، روش بررسی، یافته‌ها، بحث و نتیجه‌گیری و تشکر و قدردانی است که تعداد صفحات متن نباید از حداقل ۱۰ صفحه ۱۸ سطری تجاوز نماید. شماره مراجع در متن به ترتیب استفاده در داخل کروشه آورده شود. کل مقاله نباید از ۲۵۰۰ کلمه بیشتر باشد.

(ه) تصاویر: شامل جدول‌ها و نمودارها و عکس‌ها که باید متناسب با حجم مقاله و دارای عنوان کامل باشند. جدول‌ها و نمودارها با نرم‌افزار Office طراحی شده باشند. عکس‌ها در فرمت jpg با کیفیت حداقل ۳۰۰ dpi باشند. در مورد عکس‌هایی که از بیماران تهیه شده است، پوشاندن بخش‌هایی که مشخص کننده هویت بیمار است، الزامی است؛

و) منابع: باید به ترتیب ارجاع در متن شماره‌گذاری و در انتهای مقاله تحت عنوان References آورده شود;

۶- مقاله معرفی مورد (Case Report): باید تا سرحد امکان از نوادر پزشکی و یا عوارض بسیار کمیاب بیماری‌های شایع باشد؛

۷- مقاله مروری (Review): باید نویسنده در آن موضوع تخصص و وزیدگی کافی داشته باشد و با مراجعه به تعداد قابل قبول منابع تهیه شود؛

۸- نکته‌ها، نامه به سردبیر و گزارش کوتاه (Brief Report) در مورد موضوعات جدید در حد یک یا دو صفحه تهیه شود؛

۹- شماره منابع در متن قید شود و از عدد یک شروع و به ترتیب اضافه گردد. ضمن انطباق تعداد منابع محتوای مقاله و لیست انتهایی آن، متن منابع به ترتیب ظهور، در فهرست منابع آورده شوند. منابع فارسی به انگلیسی برگردان شود به این طریق که با مراجعه به چکیده انگلیسی مقاله فارسی، مشخصات مقاله، مشابه مقاله انگلیسی، به انگلیسی درج شود. در انتهای مشخصات مقاله، در داخل کروشه عبارت [Persian] درج شود. منابع به ترتیب ذیل نوشته شود:

1. Damos DL, Boyett KS, Gibbs P. Safety versus passenger service: The flight attendants' dilemma. *The international journal of aviation psychology*. 2013;23(2):91-112. doi:10.1080/10508414.2013.772822
2. Lafere P, Balestra C, Hemelryck W, Donda N, Sakr A, Taher A, et al. Evaluation of critical flicker fusion frequency and perceived fatigue in divers after air and enriched air nitrox diving. *Diving and hyperbaric medicine*. 2010;40(3):114-118.
3. Bakhtar M, Rezaeian M. A survey on the suicidal behavior in Iranian military forces: A systematic review study. *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences*. 2018;16(11):1065-1080. [Persian]
4. Harsch V. The history and development of aviation medicine. In: Curdt-Christiansen C, Draeger J, Kriebel J, editors. *principles and practice of aviation medicine*. Singapore: World Scientific; 2009. p. 3-28.
5. Hogan D, Lariet J. Chapter 2: Triage. In: Hogan D, Burstein L, editors. *Disaster Medicine*. 2nd ed. philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2007. p. 14-15.
6. What is neurofeedback. [Accessed 2013 June 11]; Available from: <http://www.irmind.com/neurofeedback.html>. [Persian]
7. Dehghani Arani F. Efficacy of neurofeedback treatment of mental health and brain wave pattern associated with opioid medication surveillance [Master's thesis]. Tehran: Tehran University; 2007. [Persian]

۱۰- کلیه مقالات منطبق با شرایط فوق بالاصله پس از دریافت، اعلام وصول گردیده و جهت ارزیابی به داوران مجله ارسال خواهد شد. پس از بررسی نتایج داوری در شورای تحریریه و در صورت کسب امتیاز لازم مقاله در نوبت چاپ قرار گرفته و طی نامه رسمی، به اطلاع نویسنده محترم خواهد رسید.

۱۱- رعایت نکات اخلاقی در پژوهش در تحقیقات بالینی یا بر روی حیوانات ضروری است.

۱۲- مسؤولیت کامل منابع و مطالب چاپ شده از دیدگاه اخلاقی و حقوقی بر عهده نویسنده (نویسنده‌گان) خواهد بود.

۱۳- شورای نویسنده‌گان در پذیرش، رد، اصلاح و خلاصه نمودن مقالات آزاد است.

THIS PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

Article history:

Received: 2024/8/18
Revised: 2024/10/15
Accepted: 2024/11/11
Published: 2024/12/21

How to cite:

Esmaili M, Rahimzadeh M, Karami E. Comparison of the effect of a period of physical fitness training with and without transcranial direct current stimulation (tDCS) on decision-making and pistol shooting performance. EBNEsina 2024;26(4):5-17.
DOI: 10.22034/26.4.5

Original Article

Comparison of the effect of a period of physical fitness training with and without transcranial direct current stimulation (tDCS) on decision-making and pistol shooting performance

Mohammad Esmaili¹✉, Mehdi Rahimzadeh¹, Esmail Karami¹

Abstract

Background and aims: Complete combat readiness is an emerging concept in the 21st century that is achieved by integrating mental and physical components. This study aimed to compare the effects of a period of physical fitness training with and without transcranial direct current stimulation (tDCS) on decision-making and pistol shooting performance among officer students.

Methods: The present study was semi-experimental with a pre-test and post-test design. A total of 36 students at Imam Ali University were randomly divided into three groups: physical fitness training without tDCS (n=12), physical fitness training with tDCS (n=12), and a sham group (n=12). In the pre-test phase, participants performed 10 pistol shots and completed a decision-making test, with their performance recorded. The training and stimulation period consisted of 10 sessions. The post-test was conducted 24 hours after the pre-test, following the same procedures. Data were analyzed using repeated measures analysis of variance, with the LSD post-hoc test used for pairwise comparisons.

Results: The results indicated that physical fitness training combined with tDCS significantly improved decision-making ($p<0.05$) and enhanced shooting performance and accuracy ($p<0.05$).

Conclusion: Based on the findings of this study, it is suggested that tDCS, could be utilized as a complementary technique to physical fitness training to enhance shooting performance and cognitive-perceptual factors, such as decision-making, in military student programs.

Keywords: Physical Fitness, tDCS, Decision Making, Guns, Military Personnel

EBNESINA - IRIAF Health Administration

(Vol. 26, No. 4, Serial 89)

1. Department of science, Shahid Sattari University of Aeronautical Engineering or Air Academy, Tehran, Iran
2. Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran
3. Exercise Physiology Research Center, Lifestyle Institute, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

✉ Corresponding Author:
Mohammad Esmaili
Address: Department of science,
Shahid Sattari University of
Aeronautical Engineering or Air
Academy, Tehran, Iran
Tel: +98 (21) 64032282
E-mail: s_esmaeili20@yahoo.com



Copyright© 2024. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms. Downloaded from: <http://www.ebnesina.ajaums.ac.ir>

Introduction

Research indicates that the effective execution of shooting skills depends not only on physical and motor fitness variables but also significantly on the mental abilities and cognitive performance of the individual at the time of shooting [6]. Scribner et al. demonstrated that impairments affecting weapon accuracy, reaction time, decision-making, and selective attention can impair a shooter's performance in detecting a target and firing [8]. One critical cognitive perceptual skill that is essential for successful shooting performance is decision-making. This function, which relies heavily on the dorsolateral prefrontal cortex (PFC), involves choosing between several options. A widely supported cognitive rehabilitation and performance enhancement technique that has emerged over the past two decades is transcranial direct current stimulation (tDCS) [11]. This form of modulation can lead to observable changes in behavioral functions or cognitive components such as attention, reaction time, decision-making, and working memory [12]. In tDCS, the placement of electrodes is crucial for determining the effectiveness of the stimulation. Consequently, the primary challenge related to tDCS is the positioning of the electrodes [13]. The superior lateral PFC is a key brain region involved in cognitive functions, and dysfunction in this area has been shown to impair cognitive abilities [14].

tDCS appears to be effective in enhancing performance and improving cognitive functions and related factors. Finding an approach that offers greater effectiveness (e.g., short duration, safety, low cost, and feasibility) while enhancing cognitive performance indicators is a priority. To date, our search has revealed no studies that simultaneously compare the effects of physical fitness training combined with tDCS on decision-making and shooting performance. Therefore, this study aimed to investigate the effects of a course of physical fitness training with and without tDCS

on decision-making and pistol shooting performance.

Methods

This study employed a quasi-experimental design with pre-test and post-test assessments. The statistical population consisted of officer students at Imam Ali Officers' University. A total of 36 officer university students were purposefully selected based on inclusion and exclusion criteria. According to the research objectives, the participants were randomly divided into three groups: training without tDCS (12 participants), training with tDCS (12 participants), and a sham group (12 participants). Following 10 sessions of selected physical fitness exercises and tDCS stimulation for the experimental groups, a post-test was administered, mirroring the pre-test, and the results were analyzed using statistical methods. The preparatory exercises were performed over 10 sessions, each lasting 60 minutes. To assess decision-making, the Iowa Gambling Task, introduced by Bechara et al. in 1994, was utilized [21]. Additionally, a pistol shooting test was conducted to measure performance.

Results

Pairwise comparisons among the research groups regarding decision-making indicated a significant difference between the sham group and the tDCS+training group ($p<0.01$). Furthermore, a significant difference was observed between the tDCS+training group and the training group ($p<0.05$). No significant difference was found between the sham group and the training group ($p>0.05$). The pairwise comparison using the LSD test revealed significant differences in shooting performance between the sham group and the tDCS+ training group ($p<0.05$) and between the tDCS+ training group and the training group ($p<0.05$). However, no significant difference was

noted between the sham group and the physical fitness group.

Discussion and Conclusion

This study aimed to compare the effects of a period of physical fitness training with and without tDCS on decision-making and pistol shooting performance. The findings indicated a significant difference in decision-making between the tDCS+training group and both the sham and training (alone) groups. This suggests that combining physical fitness training with tDCS can enhance decision-making capabilities, a result that was statistically significant. Conversely, physical fitness training alone, as implemented in this study, did not significantly improve decision-making. Additionally, the tDCS+training group demonstrated a significant improvement in shooting performance compared to both the sham group and the training group, while the training group alone did not show a significant difference in shooting performance compared to the sham group. These results indicate that combining tDCS with physical fitness exercises can significantly enhance shooting performance among officer students.

In this context, Ghayebzadeh et al. [22] found that transcranial direct current stimulation (tDCS) applied to the dorsolateral prefrontal cortex over 20 sessions significantly improved decision-making and cognitive factors in elderly individuals aged 50 to 58 years. Similarly, Mancuso et al. [26] and Moslemi and Chalabianloo [27] reported findings that aligned with this study. However, the results from Yang et al. [28] were inconsistent with those of the present study. Potential reasons for this discrepancy may include differences in sample sizes, the intensity

and duration of the stimulation, the number of sessions, and the types of tasks used in the other studies.

Ethical Considerations

Participation in the study was voluntary, with each participant completing an informed consent form. Respondents were assured that their responses would remain confidential and used solely for research purposes. To prevent bias, participants were informed that the study's results would not affect their selection.

This research was approved by the Research Ethics Committees of Sport Sciences Research Institute (SSRI) with code IR.SSRC.REC.1402.292. Also, this study has been registered with the clinical trial code IRCT20240213060991N1.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We would like to express our gratitude to the research team and the dedicated members of the executive and administrative groups at Shahid Sattari University of Aeronautical Engineering and Imam Ali Officers' University for their efforts.

مقاله تحقیقی

تاریخچه مقاله:

دربافت: ۱۴۰۳/۵/۲۸

ویرایش: ۱۴۰۳/۷/۲۴

پذیرش: ۱۴۰۳/۸/۲۱

انشاره: ۱۴۰۳/۱۰/۱

مقایسه تأثیر یک دوره تمرينات آمادگی جسمانی با و بدون تحریک الکتریکی جریان مستقیم (tDCS) بر تصمیم‌گیری و عملکرد تیراندازی با تپانچه

محمد اسماعیلی^۱، مهدی رحیمزاده^۲، اسماعیل کرمی^۳

چکیده

زمینه و اهداف: آمادگی کامل رزم، مفهومی نوظهور در قرن بیست و یکم است که با یکپارچگی مؤلفه‌های ذهنی و بدنی محقق می‌شود. مطالعه حاضر با هدف مقایسه تأثیر یک دوره تمرينات آمادگی جسمانی با و بدون تحریک الکتریکی جریان مستقیم (tDCS) بر تصمیم‌گیری و عملکرد تیراندازی با تپانچه در دانشجویان افسری انجام گرفت.

روش بررسی: پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی، با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود. از دانشجویان افسری دانشگاه امام علی^(۱)، ۳۶ نفر به عنوان نمونه به صورت تصادفی به ۳ گروه آمادگی جسمانی بدون tDCS (۱۲ نفر)، آمادگی جسمانی با tDCS (۱۲ نفر) و گروه شم (۱۲ نفر) تقسیم شدند. در مرحله پیش‌آزمون شرکت‌کنندگان به اجرای ۱۰ شلیک با تپانچه و آزمون تصمیم‌گیری پرداختند و عملکرد آنها ثبت شد. دوره تمرينی و تحریک شامل ۱۰ جلسه بود. مرحله پس‌آزمون مشابه با پیش‌آزمون و با اختلاف ۲۴ ساعت از همیگر صورت گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش آماری تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد. برای مقایسه زوجی گروه‌ها از آزمون تعیبی LSD استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که تمرينات آمادگی جسمانی همراه tDCS تأثیر معنی‌داری بر تصمیم‌گیری دارد ($p < 0.05$) و همچنین تمرينات آمادگی جسمانی همراه با تحریک الکتریکی جریان مستقیم تأثیر معنی‌داری بر عملکرد و دقت تیراندازی دارد ($p < 0.05$).

نتیجه گیری: با توجه به نتایج این مطالعه، می‌توان پیشنهاد کرد که tDCS به عنوان تکنیک و مکمل تمرينات آمادگی جسمانی برای افزایش عملکرد تیراندازی و عوامل شناختی-ادراسی همچون تصمیم‌گیری در برنامه‌های نظامی دانشجویان افسری مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: آمادگی جسمانی، تحریک الکتریکی جریان مستقیم، تصمیم‌گیری، تفنگ، نظامیان

(سال بیست و ششم، شماره چهارم، زمستان ۱۴۰۳، مسلسل ۸۹)

فصلنامه علمی پژوهشی ابن سینا / اداره بهداشت، امداد و درمان نهادا

۱. دانشکده علوم پایه، دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری، تهران، ایران

۲. گروه رفتار حرکتی و روان‌شناسی ورزش، دانشکده

تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۳. مرکز تحقیقات فیزیولوژی ورزشی، پژوهشکده سیک

زندگی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله^(ع)، تهران، ایران

نویسنده مسئول: محمد اسماعیلی

آدرس: دانشکده علوم پایه، دانشگاه علوم و فنون هوایی

شهید ستاری، تهران، ایران

تلفن: +۹۸ (۰)۶۴۰۳۲۲۸۲

E-mail: s_esmaeili20@yahoo.com

مقدمه

دفاع از دیرباز به عنوان یک غریزه برای حفظ موجودیت و هویت در تمامی موجودات زنده برای مقابله با تمامی تجاوزات صورت می‌گیرد و به عنوان یک فرهنگ در نظام خلقت بنا شده است. بنابراین، انسان‌ها با به کارگیری تمامی تدارکات و تدبیر، همچنین نیروی عقل و منطق، تمهدات لازم برای دفاع را انجام می‌دهند [۴]. در واقع آموزش‌های نیروهای نظامی همیشه صورت می‌گیرد. یکی از این آموزش‌ها تعلیم و تربیت نیروهای زبده و حرفة‌ای تیرانداز است. این نیروها می‌توانند در همه سطوح و زمین‌های جنگی و نبرد به کار گرفته شوند. اهمیت نیروهای تیرانداز در هر نیروی نظامی بسیار مفید و مهم است [۵]. دقت و سرعت در تیراندازی، از مؤلفه‌های مهم در تعیین سرنوشت نبرد و غلبه بر دشمن است [۶].

طبق نتایج به دست آمده از تحقیقات، انجام صحیح مهارت تیراندازی علاوه بر وابستگی به متغیرهای آمادگی جسمانی و حرکتی (مانند تعادل، هماهنگی عصب و عضله، سرعت عمل و عکس العمل) تا حد زیادی تحت تأثیر توانایی‌های ذهنی و عملکرد شناختی فرد (مانند دقت، تمرکز، آرامش و سطح برانگیختگی) به هنگام شلیک قرار دارد [۶]. اسکریپنر^۱ و همکاران نشان دادند هرگونه اختلال تأثیرگذار بر موارد یاد شده مخصوصاً دقت استفاده از سلاح، زمان واکنش، تصمیم‌گیری و توجه انتخابی می‌تواند عملکرد تیرانداز را هنگام تشخیص هدف و شلیک تضعیف کند. سابق بر این تصور می‌شد که تنها راه کسب آمادگی در تیراندازی و حفظ آن در نیروهای نظامی، دوره‌های آموزشی با تأکید بر آموزش‌های نظامی و عملیاتی است و این نیروها از طریق دیگری نمی‌توانند خود را برای شرکت در فعالیتها و مأموریت‌های دشوار عملیاتی آماده کنند. در نتیجه آنچه در این میان نادیده گرفته می‌شود عوامل شناختی و روانی است که می‌تواند بر آمادگی جسمانی و مهارت تیراندازی تأثیر بسزایی بگذارد. فنون تیراندازی با توجه به اهمیت آن باید با تأمل و تعمقی خاص و در محیطی مناسب و تحت ضوابط و

نیروی انسانی ارزشمندترین گنجینه ارتش‌های جهان و از ارکان سازمان‌های نظامی محسوب می‌شود و موفقیت یا ناکامی در مأموریت‌ها و عملیات‌ها علاوه بر تسليحات و تکنولوژی گران قیمت، به سلامت جسمی و روانی و میزان آمادگی جسمانی نیروها، بستگی دارد [۱]. از گذشته تا کنون، آمادگی جسمانی نظامیان نقش مهمی در پیروزی یا شکست داشته است. هدف مهم تمرینات بدنی، کسب و نگهداری آمادگی عملی است. آمادگی کامل، باید شامل فعالیت‌های بدنی و بدنسازی افراد باشد تا بتوانند تحت هر شرایط آب و هوایی و محیطی عمل کنند. برای هر نظامی، درجه‌ای از آمادگی جسمانی لازم است که آن را فقط می‌توان از طریق انجام فعالیت‌های بدنی به دست آورد. هدف برنامه‌های آمادگی جسمانی تقویت افراد است تا بتوانند وظایف محوله و مأموریت‌های خود را هنگام جنگ یا مانور، به خوبی انجام دهند [۲]. برای رسیدن به مشخصه‌های نیروی نظامی کامل با قابلیت عملکرد در ابعاد جهانی توجه به مؤلفه‌های آمادگی کامل رزم از اهمیت بسزایی برخوردار است. آمادگی کامل رزم مفهومی نوظهور در قرن بیست و یکم است که با الزام به یکپارچگی مؤلفه‌های آمادگی کامل رزم در ذهن و بدن محقق می‌شود. در دسته ذهن، آمادگی معنوی، رفتاری و اجتماعی قرار دارد. در حالی که در دسته جسم، آمادگی فیزیکی، تغذیه، محیطی و پزشکی قرار دارد. آمادگی فیزیکی، از طریق انجام تمرینات فشار و تمرین استقامتی محقق می‌شود که بخشی از فرهنگ نظامی است. آمادگی پزشکی و محیطی نیز در نیروهای مسلح به طور گسترده مورد توجه است. اخیراً نیز تمرکز بر آمادگی روانی شروع شده است [۳]. با این حال، هر یک از این مؤلفه‌ها معمولاً مختصان و روش‌های ارائه مختص خود را دارد. به طور سنتی، توجه به آمادگی در افراد نظامی فقط به حوزه جسمانی محدود بوده است اما تحقیقات نشان می‌دهد که عوامل دیگری در حوزه روان‌شناسی می‌توانند روی آمادگی جسمانی و فاکتورهای مرتبط با آن تأثیر بگذارد.

1. Scribner

می‌شود. تحریک الکتریکی مستقیم مغز فعالیت نورون‌های عصبی که فرآیندهای شناختی را اجرا می‌کنند، تعديل می‌نماید. این تعديل ممکن است منجر به تغییر قابل مشاهده در تابع رفتار یا مؤلفه‌های شناختی از قبیل توجه، زمان واکنش، تصمیم‌گیری و حافظه کاری شود [۱۲]. در تحریک الکتریکی مستقیم مغز موقعیت الکترودها در تعیین اثربخشی تحریک بسیار مهم است. پس اولین چالش در ارتباط با تحریک الکتریکی مستقیم مغز، مربوط به مکان تحریک است [۱۳]. مهمترین منطقه مغزی دخیل در عملکردهای شناختی، ناحیه قشر فوقانی جانبی پیش‌پیشانی است. مشخص شده است که اختلال در عملکرد این ناحیه، باعث نقض در عملکردهای شناختی می‌شود [۱۴]. مطالعات در این زمینه نشان داده‌اند که تحریک DLPFC هوشیاری و توجه را حفظ می‌کند [۱۵]. در ناحیه DLPFC نیز با بهبود در جستجوی بصری tDCS مرتبط است. در همین راستا، مکاینتایر^۳ و همکاران پیشنهاد می‌کند که tDCS در ابتدا موجب افزایش و سپس حفظ عملکرد هوشیاری می‌شود [۱۶]. به علاوه پژوهشگران مشخص کردند که tDCS می‌تواند سرعت و پردازش بصری را سریعتر کند [۱۷، ۱۸]. به تازگی، در یک مطالعه مروری کومن^۴ و همکاران نتیجه گرفتند که tDCS می‌تواند یادگیری و حافظه را بهبود بخشد. البته این تحریک می‌تواند عملکردهای شناختی دست بالا مثل تصمیم‌گیری و حل مسئله را نیز ارتقا دهد [۱۹]. مطالعات انجام گرفته در این زمینه بیشتر عملکردهای شناختی دست بالا را مد نظر قرار داده‌اند و شاخص‌های عملکردی (برای مثال، سرعت پردازش شناختی) بررسی نشده‌اند.

به نظر می‌رسد tDCS می‌تواند برای بهبود عملکرد مفید باشد و عملکرد شناختی و عوامل وابسته را ارتقا دهد. همچنین، پی بردن به رویکردی که بتواند اثر بخشی بهتری داشته باشند (برای مثال، مدت زمان کوتاه، اینمی، کم هزینه و قابل اجرا

قوانینی معین و مدون و توسط افرادی خبره و ماهر و با استفاده از تجهیزات، روش‌ها و وسائل مدرن و بهروز، آموزش داده شود [۱۰، ۱۱]. یکی از مهارت‌های ادراکی شناختی مهمی که از ویژگی‌های کلیدی و زیربنایی عملکرد موفق در تیراندازی به حساب می‌آید، تصمیم‌گیری است که به معنای توانایی دریافت اطلاعات اساسی از محیط، تفسیر درست اطلاعات و سپس پاسخ مناسب است. اجرای سطح بالا در زمینه ورزشی نه تنها توسط اجرای مؤثر تکلیف حرکتی، بلکه توسط سطوح بالای تصمیم‌گیری مشخص شده است؛ به ویژه اینکه اجرای مهارت‌های باز در سطح خبرگی اغلب می‌تواند توسط کیفیت فرآیند تصمیم‌گیری تعریف شود [۹]. تصمیم‌گیری یکی از عالی‌ترین عملکردهای شناختی وابسته به قشر پیش‌پیشانی فوقانی جانی (DLPFC)^۱ محسوب می‌شود که در آن فرد بین چند گزینه یکی را انتخاب می‌کند. بررسی‌ها حاکی از آن است که DLPFC نیمکره چپ در پردازش اطلاعات برای تصمیم‌گیری مناسب، نقش مهمی ایفا می‌کند [۱۰].

در سال‌های اخیر دانشمندان علوم ورزشی شروع به مطالعه مغز به عنوان فرمانده اصلی بدن نمودند و به دنبال آن بودند تا عملکرد ورزشی را از طریق اعمال روش‌های اینم توسعه دهند؛ فرآیندی که به نظر می‌رسد می‌توان از طریق توسعه کارکردهای شناختی و به دنبال آن بهبود عملکرد بدن، دنبال نمود. در واقع بر طبق نظریه‌های شناختی، مداخلات شناختی به عنوان عوامل مؤثر در بهینه‌سازی عملکرد، متشکل از سه نظام اثربخشی کارکرد شناختی، روان‌شناختی و فیزیولوژیکی در نظر گرفته می‌شود که واکنش‌های بدنی، شناختی و رفتاری را متاثر می‌کند. یکی از تکنیک‌های توانبخشی شناختی و ارتقای عملکرد رایج که در طی دو دهه گذشته طرفداران زیادی داشته است، استفاده از تحریک مستقیم الکتریکی مغز از روی جمجمه (tDCS)^۲ است [۱۱]. این تکنیک کاملاً غیرتهراجمی است و عمدتاً برای تعديل میزان تحریک‌پذیری قشر مغز استفاده

3. McIntire
4. Coffman

1. dorsolateral prefrontal cortex
2. transcranial direct current stimulation

tDCS (۱۲ نفر) و گروه شم (۱۲ نفر) تقسیم شد. پس از انجام هماهنگی‌های لازم و جلب همکاری داوطلبانه مشارکت‌کننده‌ها و تهیه ابزارهای لازم، پیش‌آزمون از مشارکت‌کننده‌ها گرفته شد. سپس بعد از ۱۰ جلسه تمرینات منتخب آمادگی جسمانی و tDCS برای ۳ گروه آزمایش، همانند پیش‌آزمون از مشارکت‌کننده‌ها، پس آزمون گرفته و نتایج با روش‌های آماری بررسی شد.

تمرینات منتخب آمادگی در ۱۰ جلسه و هر جلسه ۶۰ دقیقه اجرا گردید. برنامه هر جلسه تمرین نیز شامل سه مرحله گرم کردن و حرکات کششی به مدت ۱۰ دقیقه، ترکیب تمرینات مقاومتی با وزن بدن همراه با تمرین هوایی تداومی جمعاً به مدت ۴۰ دقیقه و مرحله سوم، سرد کردن و تمرینات انعطاف پذیری به مدت ۱۰ دقیقه بود. تمرینات مقاومتی با وزن بدن به روش دایره‌ای انجام گردید. برنامه هوایی تداومی نیز بر اساس راهنمای كالج آمریکایی طب ورزش اجرا شد [۲۰].

برای آزمون تصمیم‌گیری در این پژوهش از تکلیف قمار آیوا (IGT)¹ که بچارا² و همکاران در سال ۱۹۹۴ معرفی کردند، استفاده گردید [۲۱]. این آزمون به وسیله نسخه رایانه‌ای فارسی IGT توسط تحقیق و توسعه مدینا طب‌گسترش اندازه‌گیری شد. در این آزمون، برای شروع ۲۰۰۰ امتیاز (در آزمون اصلی دلار) به مشارکت‌کننده قرض داده می‌شود و از مشارکت‌کننده خواسته می‌شود که از ۱۰۰ کوشش طراحی شده در نرم‌افزار، میزان امتیاز بیشتری را جمع‌آوری کند. IGT شامل چهار دسته کارت است که انتخاب هر کدام از دسته کارت‌ها میزانی از سود و زیان به همراه دارد. یعنی با انتخاب هر کدام از دسته کارت‌ها مشارکت‌کننده امکان دارد میزان خاصی از امتیاز را برند شود یا بر عکس مقداری از آن را از دست بدهد. دسته کارت‌ها در آزمون‌های مختلف به اسمی گوناگون معروفند، ولی با استناد به مطالعه اصلی بچارا و همکاران، بیشتر با عنوان A، B، C و D نام گذاری شده‌اند. دسته کارت‌های A و B پاداش

بودن) و شاخص‌های عملکرد شناختی را ارتقاء دهنده در اولویت قرار می‌گیرند. به داشتن ما تاکنون هیچ مطالعه‌ای انجام نشده است که به مقایسه همزمان تأثیر تمرینات آمادگی جسمانی همراه با tDCS بر تصمیم‌گیری و عملکرد تیراندازی پردازد. بنابراین هدف از این مطالعه بررسی مقایسه تأثیر یک دوره تمرینات آمادگی جسمانی با و بدون tDCS بر تصمیم‌گیری و عملکرد تیراندازی با تپانچه بود.

روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی، با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود. جامعه آماری تحقیق حاضر نیز شامل دانشجویان افسری دانشگاه امام علی^(۴) است که نمونه آماری این تحقیق شامل ۳۶ نفر از دانشجویان دانشگاه افسری بود که به صورت هدفمند و بر اساس معیارهای ورود و خروج از تحقیق انتخاب شدند. اندازه حجم نمونه با نرم افزار G-power نسخه ۳.۱.۹.۲ با استفاده از آلفای ۵٪، بتای ۸۵٪ (توان آزمون ۰/۸۵) و اندازه اثر ۰/۳ بر اساس مقادیر از مطالعاتی که قبلاً انجام شده بود، اقتباس گردید. معیار ورود به پژوهش، دانشجویان سال سوم و چهارم (آشنا به فنون تیراندازی)، عدم شرکت در دوره‌های تحریک غیرت‌ها جمی مغز در زمان اجرای پژوهش، عدم مصرف داروهای تأثیرگذار بر عملکرد شناختی و حرکتی در زمان اجرای پژوهش و عدم شرکت در دوره‌های ورزشی دیگر بود. معیار خروج از مطالعه عبارت بود از اینکه مشارکت‌کننده، آزمون آمادگی جسمانی را تا انتهای انجام ندهد و یا همزمان با مداخلات روان‌شناختی تمرینات روان‌شناختی دیگری انجام دهد. در ابتدای پژوهش با ارائه توضیح درباره اهداف، جزئیات، مراحل انجام کار و همچنین پاسخ به سوالات افراد، پرسشنامه سلامتی، فرم رضایت‌نامه و مشخصات فردی توسط مشارکت‌کننده‌ها تکمیل و مشارکت‌کننده‌ها بر اساس ویژگی‌های فردی از جمله قد، سن و وزن بدن همگن شدند و سپس با توجه به اهداف پژوهش، ۳۶ دانشجوی به صورت تصادفی به ۳ گروه تمرین بدون tDCS (۱۲ نفر)، تمرین با

1. Iowa Gambling Task (IGT)

2. Bechara

ملاحظات اخلاقی

مشارکت افراد به صورت داوطلبانه بود به این صورت که هر یک از افراد فرم رضایت آگاهانه شرکت در پژوهش را تکمیل کردند. همچنین به پاسخ‌دهندگان اطمینان داده شد که پاسخ آنها محترمانه شمرده می‌شود و تنها برای اهداف پژوهشی از آنان بهره گرفته می‌شود. علاوه بر این موارد، برای جلوگیری از سوگیری در بین پاسخ‌دهندگان، به آنها اطلاع داده شد که نتایج پژوهش هیچ تأثیری در گرینش و انتخاب آنها ندارد.

تجزیه و تحلیل آماری

در این مطالعه از روش‌های آمار توصیفی شامل شاخص‌های گرایش به مرکز و پراکندگی (میانگین و انحراف معیار) استفاده شد. برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو-ولیک استفاده شد. همگنی واریانس‌ها نیز با استفاده از آزمون لوین ارزیابی شد. برای مقایسه شاخص‌ها از پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه‌های تحقیق از روش آماری تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد. برای مقایسه زوجی گروه‌ها از آزمون تعقیبی LSD استفاده شد. سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ جهت تحلیل داده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها

در [جدول ۱](#) نتایج مربوط به آمار توصیفی متغیرهای دموگرافیک را به تفکیک گروه نشان می‌دهد. [جدول ۲](#) نتایج آمار توصیفی متغیرهای تحقیق را نشان می‌دهد. همانگونه که در [جدول ۲](#) مشاهده می‌شود در شاخص تصمیم‌گیری در پیش‌آزمون گروه آمادگی جسمانی کمترین میانگین را داشت و در پس‌آزمون گروه tDCS+تمرين بیشترین میانگین را داشت. در متغیر عملکرد تیراندازی در پیش‌آزمون گروه شم کمترین امتیاز را داشت و در پس‌آزمون گروه tDCS+تمرين بیشترین امتیاز را داشت.

بزرگتری به همراه دارند (بیش از ۱۰۰ امتیاز) اما ضرر آنها بیشتر است و انتخاب این کارت‌ها ریسک تلقی می‌شود. در مقابل، دسته کارت‌های C و D دارای پاداش کمتری هستند (۵۰ امتیاز)، اما ضرر و زیان آنها به نسبت کمتر است. در پایان، مؤلفه‌های آزمون به صورت دقیق توسط رایانه ثبت می‌شوند. آزمون ذکر شده شامل مؤلفه‌های امتیاز کل دریافت شده، امتیاز کل از دست رفته، فراوانی انتخاب کارت‌ها و امتیاز کل آزمون است. سپس امتیاز به دست آمده در هر مؤلفه ثبت و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار می‌گیرد [۲۲].

برای سنجش عملکرد از آزمون تیراندازی با تپانچه استفاده شد. تیراندازی به هدف با تپانچه‌ای از فاصله ۱۰ متری اجرا و به هر مشارکت کننده اجازه ۱۰ شلیک داده شد. نحوه امتیاز دهی به وقت تیراندازی به صورت مجموع امتیازات به دست آمده از کل شلیک‌ها (صفرا ۱۰۰) در نظر گرفته شد [۲۳].

از دستگاه tDCS جهت تحریک الکتریکی مستقیم مغز استفاده گردید. دستگاه مورد استفاده در این پژوهش Dose Active و منبع جریان این دستگاه یک باطری ۹ ولت بود. حداقل شدت جریان ۴ میلی‌آمپر DC که از طریق اتصال الکترودهایی با قطبیت متفاوت (آند و کاتد) روی پوست سر نصب شد و جریان ثابت الکتریکی را از روی جمجمه به مغز منتقل نمود. در این پژوهش، الکترودها درون پدهای اسفنجی ۳۵ سانتی‌متر مربع قرار گرفت و سطح پدها با محلول کلرید سدیم ۹٪ آغشته شد تا ضمن افزایش رسانایی جریان الکتریکی از افزایش حرارت پیشگیری شود. دستگاه از لحظه شدت جریان، اندازه الکترود و مدت زمان تحریک قابل کنترل بود. در این پژوهش برای گروه تحریک و شم تعداد ۱۰ جلسه tDCS اجرا گردید که مدت زمان هر جلسه آن ۲۰ دقیقه بود [۲۴]. در پژوهش حاضر نیز تحریک در ناحیه DLPFC اجرا شد به این صورت که تحریک آنودی مغز از روی جمجمه در ناحیه DLPFC چپ و تحریک کاتدی در ناحیه DLPFC راست (به ترتیب ناحیه F3 و F4، بر اساس نگاشت سیستم ۱۰-۲۰) به مشارکت کننده ارائه شد [۲۵].

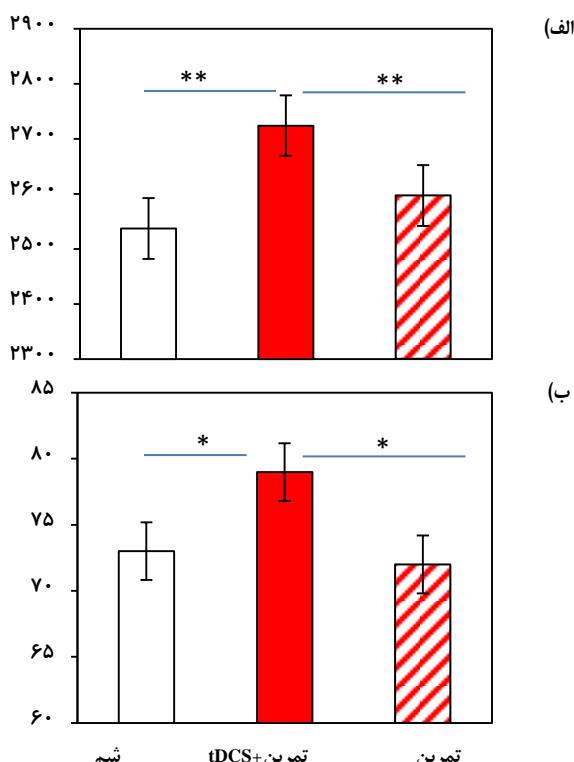
جدول ۲- نتایج آزمون توصیفی در متغیرهای تحقیق

گروه		شاخص	مرحله	پیش آزمون	پس آزمون	تصمیم‌گیری
تمرین	tDCS+تمرين	شم	مرحله	پیش آزمون	پس آزمون	تصمیم‌گیری
۲۵۱۰±۰/۷۷/۸۸	۲۵۳۳±۲۵±۸۱/۹۶	۲۵۱۶±۰/۶۷/۵۱				(امتیاز)
۲۵۹۷/۹۱±۱/۷/۹۹	۷۷۲۲±۷۵±۶/۱۱	۲۵۷۰±۰/۵۸/۱۳				(امتیاز)
۷۳/۰/۸۶/۱۱	۷۲/۷۵±۶/۸۷	۷۲/۱۷±۴/۵۲				عملکرد تیراندازی
۷۲/۷۵±۵/۲۹	۷۹/۷۵±۶/۳۶	۷۳/۶۶±۰/۰/۸				(امتیاز)

تفاوت معنی داری وجود داشت ($p < 0.05$) و نیز بین گروه tDCS+تمرين با تمرين تفاوت معنی داری به دست آمد ($p < 0.05$). اما بین گروه شم با گروه تمرين تفاوت معنی داری یافت نشد (نمودار ۱-ب).

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی مقایسه تأثیر یک دوره تمرينات آمادگی جسمانی با و بدون tDCS بر تصمیم‌گیری و عملکرد تیراندازی با تپانچه انجام گرفت. یافته‌ها در ابتدا نشان داد که در متغیر تصمیم‌گیری تفاوت معنی داری بین گروه tDCS+تمرين با گروه شم (تحریک ساختگی) و تمرين (به تنها یی) بود و این نشانگر این نکته است که تمرينات آمادگی جسمانی همراه با tDCS می‌تواند باعث افزایش قدرت



نمودار ۱- مقایسه زوجی شاخص‌های تصمیم‌گیری (الف) و عملکرد تیراندازی (ب)

* معنی داری در سطح 0.05 ** معنی داری در سطح 0.01

جدول ۱- شاخص‌های آمار توصیفی متغیرهای دموگرافیک

گروه		شاخص	شم	تمرین	tDCS+تمرين
سن (سال)	BMI (کیلوگرم بر متر مربع)				
۲۰/۵۳±۱/۲۶	۲۱/۵۸±۰/۷۹				
۲۱/۵۳±۱/۴۰	۲۲/۷۸±۰/۷۷				

آزمون تحلیل واریانس چند متغیره در متغیر تصمیم‌گیری (Pillai's Trace = 0.541 , $F = 38/891$, $p = 0.041$) و عملکرد (Pillai's Trace = 0.090 , $F = 3/249$, $p = 0.081$) تیراندازی (Pillai's Trace = 0.090 , $F = 3/249$, $p = 0.081$) نشان داد که فرض همگنی ماتریس های کوواریانس برقرار است. همچنین آزمون موچلی نشان داد که فرض کورویت برای این متغیرها برقرار است ($p < 0.05$). داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر تحلیل شدند. نتایج این تحلیل در جدول ۳ گزارش شده است. همانطور که در این جدول گزارش شده است در منبع زمان تفاوت معنی داری در شاخص عملکرد تیراندازی ($F = 3/24$, $p = 0.081$, $\eta^2 = 0.090$) وجود ندارد، هر چند در مقایسه زوجی بین گروه‌ها بین گروه شم با tDCS+تمرين و تمرين با تمرين تفاوت معنی داری وجود داشت. در شاخص تصمیم‌گیری در منبع زمان ($F = 38/89$, $p = 0.001$, $\eta^2 = 0.541$) این منبع زمان \times گروه نیز ($F = 20/61$, $p = 0.001$, $\eta^2 = 0.555$) تفاوت معنی دار بود. اما شاخص عملکرد تیراندازی در منبع زمان \times گروه عدم معنی داری را نشان داد ($F = 2/12$, $p = 0.135$).

بر اساس مقایسه زوجی بین گروه‌های تحقیق در متغیر تصمیم‌گیری مشخص شد که تفاوت معنی داری بین گروه شم با tDCS+تمرين وجود دارد ($p < 0.01$). همچنین در این متغیر تفاوت معنی داری بین گروه tDCS+تمرين و تمرين با تمرين وجود داشت ($p < 0.05$). بین گروه شم با گروه تمرين تفاوت معنی داری یافت نشد (نمودار ۱-الف).

در عملکرد تیراندازی بین گروه شم با

جدول ۳- نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر در متغیرهای تحقیق

منبع	شاخص	مقدار p	مربع اتای جزئی	df	F
زمان	تصمیم‌گیری	.0/۵۴۱		۱	۳۸/۸۹
	عملکرد تیراندازی	.0/۰۹۰		۱	۳/۲۴
زمان \times گروه	تصمیم‌گیری	.0/۵۵۵		۲	۲۰/۶۱
	عملکرد تیراندازی	.0/۱۱۴		۲	۲/۱۲

تحریک‌پذیری پتانسل غشای نورون‌های قشری، در جهت دپولاریزاسیون با هایپرپولا ریزاسیون، باعث شلیک بیشتر یا کمتر سلول‌های مغز شده و در نتیجه باعث تعديل شدن فعالیت مغز می‌شود. علاوه بر این، تحریک آندی tDCS به طور چشمگیری باعث افزایش سروتونین، دوپامین و استیل کولین و کاهش گابا^۱ [۳۰] و افزایش جریان خون ناحیه‌ای مغز (RCBF)^۲ در ناحیه تحریک شده می‌شود. به بیان دیگر، تحریک آندی، بازداری درون قشری را کاهش و تسهیل قشری را افزایش می‌دهد [۳۱]. همچنین، گزارش شده است که قرار گرفتن الکترود آند بر روی ناحیه DLPFC باعث تحریک آن ناحیه و افزایش فعالیت مغز و آزاد شدن فاکتورهای نوروتروفیک به ویژه فاکتورهای نوروتروفیک مشتق شده از مغز (BDNF)^۳ می‌شود. نوروتروفین‌ها باعث راهاندازی و برقراری ارتباط نورونی و همچنین تکثیر و تشکیل سیناپس‌ها و در نتیجه گسترش شبکه عصبی می‌شود [۳۲] که این امر باعث افزایش سرعت پردازش‌های مغزی و بهبود عملکردهای شناختی می‌شود. با توجه به مطالب فوق، می‌توان نتیجه گرفت که به دنبال تحریک الکتریکی ناحیه DLPFC، جریان خونی و میزان اکسیژن‌رسانی در ناحیه مذکور افزایش می‌یابد. همچنین تحریک آندی این ناحیه با افزایش تحریک‌پذیری نورون‌های قشری باعث افزایش فعالیت سلول‌های عصبی و به دنبال آن، تعديل میزان نوروترانسیمیترهایی چون دوپامین، استیل کولین و سروتونین، باعث بهبود سرعت پردازش و عملکرد شناختی فرد می‌شود.

از دیگر یافته‌های این پژوهش این بود که گروه tDCS+تمرين با گروه شم و گروه تمرين در عملکرد تیراندازی تفاوت معنی‌داری داشت اما گروه تمرين (به تنها‌یابی) با گروه شم هیچ تفاوت معنی‌داری در عملکرد تیراندازی نداشت و این نتایج بیانگر آن است زمانی که tDCS با تمرينات آمادگی جسمانی به عنوان یک متغیر تمرينی ترکیب شود می‌تواند

تصمیم‌گیری شود و این افزایش از لحاظ آماری معنی‌داری بوده است. اما تمرينات آمادگی جسمانی به شیوه پروتکل اين پژوهش به تنها‌ی تأثیر معنی‌داری بر بهبود و افزایش متغیر tDCS می‌شود. با توجه به این که بررسی پیشینه tDCS بر تضمیم‌گیری در جامعه آماری افسران نظامی صورت نگرفته است، بنابراین در این بخش نتایج پژوهش حاضر با تحقیقات انجام گرفته در سایر جوامع آماری مقایسه شده است. در این زمینه غایب‌زاده و همکاران دریافتند که tDCS در ناحیه پیش‌پیشانی پشتی-جانبی به مدت ۲۰ جلسه بر روی سالمدان ۵۰ تا ۵۸ ساله، باعث افزایش تضمیم‌گیری و عوامل شناختی شده بود [۲۲]. همچنین مانکوسو و همکاران [۲۶] و مسلمی و چلبانلو [۲۷] به نتایجی همسو با نتایج این پژوهش در مطالعات خود رسیدند. اما نتایج مطالعات یانگ و همکاران [۲۸] ناهمسو با نتایج پژوهش حاضر بود. از دلایل احتمالی برای ناهمسو بودن این نتایج، می‌توان به تفاوت در نمونه‌های آماری و تعداد آنها، شدت، مدت و تعداد جلسات تحریک و نوع تکلیف به کار برده شده در مطالعات دیگر نام برد. در تبیین یافته‌های فوق می‌توان گفت تحقیقات نشان داده است که ناحیه DLPFC نیمکره مغز در تضمیم‌گیری نقش دارد. در حالی که NLPFC نیمکره راست در کنترل شناختی عواطف تکانشی درگیر است، سمت چپ در پردازش اطلاعات تعمدی برای تضمیم‌گیری مناسب، نقش مهمی ایفا می‌کند [۱۰]. بنابراین نوعی فعالیت و تعامل درون نیمکره‌ای در DLPFC وجود دارد که در عملکرد تضمیم‌گیری مهم و حیاتی است که این عملکرد نیز خود شامل متوقف کردن خطرپذیری در حضور فرصت‌های امن برای کسب پاداش است [۲۹].

به نظر می‌رسد تحریک tDCS باعث تنظیم فعالیت در ناحیه DLPFC و به دنبال آن تعديل در رفتارهای منجر به گسترش تضمیم‌گیری و اتخاذ تضمیم‌گیری محتاط‌تر می‌شود. اگرچه مکانیسم دقیق تأثیر tDCS در مغز به طور کامل روشن نشده است، اما یافته‌ها نشان می‌دهد که tDCS با تغییر

1. Regional Cortical Blood Flow

2. Brain Derived Neurotrophic Factor

داشت. از دلایل احتمالی این ناهمسو بودن می‌توان به نوع تمرینات آمادگی جسمانی، تعداد جلسات تمرین آمادگی جسمانی در این پژوهش و تفاوت آن با دیگر پژوهش‌ها و یا نوع سلاح استفاده شده برای عملکرد تیراندازی (جنگی و غیرجنگی بودن) در این پژوهش با دیگر مطالعات باشد.

با توجه به یافته‌های به دست آمده در این پژوهش می‌توان گفت که ترکیب تمرینات آمادگی جسمانی معمول در پادگان‌ها و سازمان‌های نظامی با دوره‌هایی از tDCS، باعث افزایش عملکرد تیراندازی در دانشجویان افسری و افزایش و بهبود قدرت تصمیم‌گیری در آنها می‌شود. لذا پیشنهاد می‌شود در نهادهای نظامی برای اثربخشی بیشتر، ارتقاء و افزایش دقت تیراندازی و عملکردهای شناختی دانشجویان، روش‌های نوین، کم‌هزینه و ایمن و قابل اجرا مانند tDCS در اولویت قرار گیرد و به عنوان روش‌های مکمل در برنامه‌های نظامی گنجانده شود.

اگرچه نتایج پژوهش حاضر بر اهمیت تحریک غیرت‌های جمی مغز بر بهبود تصمیم‌گیری و دقت تیراندازان نظامی تأکید دارد اما مطالعه حاضر دارای محدودیت‌هایی بود. اول اینکه مطالعه حاضر به دلیل شرایط امنیتی و زمانی فاقد دوره پیگیری بود، دوم می‌توان به عدم کنترل تعذیه و میزان خواب و فعالیت بدنی خارج از زمان پژوهش اشاره کرد، اگرچه در این خصوص به شرکت‌کنندگان تأکید شده بود. سوم اینکه پژوهش حاضر به دانشجویان سال سوم و چهارم افسری دانشگاه امام علی^(۴) محدود شده بود و قابلیت تعمیم‌پذیری و تکرارپذیری نتایج در این خصوص محدود گشته بود.

تشکر و فدردانی

این پژوهش به تصویب کارگروه اخلاق در پژوهش پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی با کد IR.SSRC.REC.1402.292 در تاریخ ۱۴۰۲/۱۰/۲۹ رسید. همچنین این مطالعه با کد کارآزمایی بالینی IRCT20240213060991N1 به ثبت رسیده است.

تفاوت حائز اهمیتی در عملکرد تیراندازی دانشجویان افسری ایجاد کند. این نتایج با یافته‌های مطالعه روکا^۱ و همکاران [۳۴]، ترابی و همکاران [۲۴]، کمالی و همکاران [۳۴]، گودرزی و همکاران [۳۵] همسو بود. در این مطالعات یافته‌ها حاکی از تأثیرگذاری معنی‌دار tDCS بر روی عملکرد تیراندازی و دقت تیراندازی بود. از دلایلی که می‌توان برای این یافته‌ها آورد این است که tDCS موجب کاهش آستانه فعالیت سیستم عصبی مرکزی می‌شود و جریان مستقیم ضعیفی به مناطق قشری با توجه به هدف پژوهش می‌فرستد که فعالیت مربوط به حرکت مورد نظر را از نظر عصبی تسهیل و بازداری می‌کند. tDCS روی ناحیه DLPFC می‌تواند موجب اصلاح دامنه وسیعی از رفتارها و عملکردهای شناختی شود. اگرچه سازوکار تأثیر tDCS بر عملکردهای شناختی پیچیده است، به صورت تئوری تحریک آندی tDCS موجب انگیختگی عملکرد آن ناحیه می‌شود^[۳۶]. زمانی که محل تحریک به درستی انتخاب و پروتکل مناسب استفاده شود، می‌توان انتظار داشت که پتانسیل‌های برانگیخته حرکتی مغز در ناحیه الکتروود آنودال تسهیل شود و شکل پذیری قشری در ارتباط با بهبود اجرای حرکتی صورت گیرد و از این طریق بر اجرای حرکت مورد نظر تأثیر مستقیم بگذارد^[۳۷]. با توجه به اینکه محل قرارگیری دوپامین در قشر پیش‌پیشانی است، تحریک الکتریکی با فرکانس مناسب در این ناحیه، رهاسازی دوپامین را افزایش می‌دهد که می‌تواند سطح گلوتامات، آمینو اسید مرتبط با مرکز و حافظه را افزایش دهد و موجب بهبود عملکرد تمکز و در نتیجه دقت تیراندازی می‌شود^[۳۸]. یکی از یافته‌های دیگر این پژوهش، در متغیر عملکرد تیراندازی این بود که گروه آمادگی جسمانی در پیش‌آزمون تفاوت معنی‌داری با گروه شم نداشت و این به آن معنی است که تمرینات منتخب آمادگی جسمانی بر روی عملکرد و دقت تیراندازی تأثیرگذار نبوده است و نتایج ناهمسویی با مطالعه احسان‌بخش^[۳۹] و پلثا^۲ و همکاران [۴۰]

1. Rocha

2. Peljha

سهم نویسندها

همه نویسندها در ایده‌پردازی و انجام طرح، همچنین نگارش اولیه مقاله یا بازنگری آن سهیم بوده‌اند و همه با تأیید نهایی مقاله حاضر مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

منابع مالی

در این پژوهش از هیچ ارجانی کمک مالی دریافت نگردید.

این پژوهش به صورت همکاری مابین دانشگاه نیرو دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری و دانشگاه افسری امام علی^(ع) صورت گرفت و با کمک گروه تربیت بدنی این دو دانشگاه انجام پذیرفت که بدین وسیله مراتب تشکر و قدردانی گروه پژوهش از خدمات عزیزان در گروه عوامل اجرایی و اداری این دانشگاهها را اعلام می‌داریم.

تعارض منافع

نویسندها اعلام می‌کنند که در این پژوهش هیچ گونه تعارض منافع وجود ندارد.

References

1. Santtila M, Pihlainen K, Viskari J, Kyröläinen H. Optimal physical training during military basic training period. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2015;29 Suppl 11:S154-157. doi:10.1519/jsc.0000000000001035
2. Safari MA, Koushki Jahromi M, Foroughi A. Comparison of physical fitness factors among AJA graduates. *Military Management Quarterly*. 2019;18(72):110-121. [Persian]
3. Shakibaee A, Rahimi M, Bazgir B, Asgari A. A review on physical fitness studies in military forces. *EBNESINA*. 2014;16(4):64-79. [Persian]
4. Whitehead AL. Gendered organizations and inequality regimes: Gender, homosexuality, and inequality within religious congregations. *Journal for the Scientific Study of Religion*. 2013;52:476-493. doi:10.1111/jssr.12051
5. Najafi Mehri S., Sadeghian M., Tayyebi A., Karimi Zarchi A. A., Asgari A. R. Epidemiology of physical injuries resulted from military training course. *Journal of Military Medicine*. 2022;12(2):89-92. [Persian]
6. Mitchell L, Flin R. Shooting decisions by police firearms officers. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*. 2007;1(4):375-390. doi:10.1518/155534307x264861
7. Yousefpour Dehaghani A, Akbari A, Amini A. The impact of a period of sleep deprivation on the selective attention, concentration, effortfulness and shooting scores of military personnel. *Military Psychology*. 2020;11(43):49-60. [Persian]
8. Scribner DR. Predictors of Shoot–Don't Shoot Decision-Making Performance: An Examination of Cognitive and Emotional Factors. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*. 2016;10(1):3-13. doi:10.1177/1555343415608974
9. Alavinamvar P, Mmousavi MV, Namazizadeh M. The effect of instruction of basic football techniques on perceptual-cognitive skills in the field: Emphasizing on observational and implicit learning. *Journal of Instruction and Evaluation*. 2021;1(1):137-157. [Persian] doi:10.30495/jinev.2021.1921114.2401
10. Pripfl J, Neumann R, Köhler U, Lamm C. Effects of transcranial direct current stimulation on risky decision making are mediated by 'hot' and 'cold' decisions, personality, and hemisphere. *The European Journal of Neuroscience*. 2013;38(12):3778-3785. doi:10.1111/ejn.12375
11. Fregni F, Boggio PS, Nitsche M, Bermpohl F, Antal A, Feredoes E, et al. Anodal transcranial direct current stimulation of prefrontal cortex enhances working memory. *Experimental Brain Research*. 2005;166(1):23-30. doi:10.1007/s00221-005-2334-6
12. Strobach T, Antonenko D. tDCS-Induced effects on executive functioning and their cognitive mechanisms: A review. *Journal of Cognitive Enhancement*. 2017;1(1):49-64. doi:10.1007/s41465-016-0004-1
13. Horvath JC, Forte JD, Carter O. Quantitative review finds no evidence of cognitive effects in healthy populations from single-session transcranial direct current stimulation (tDCS). *Brain Stimulation*. 2015;8(3):535-550. doi:10.1016/j.brs.2015.01.400
14. Kasschau M, Sherman K, Haider L, Frontario A, Shaw M, Datta A, et al. A Protocol for the use of remotely-supervised transcranial direct current stimulation (tDCS) in multiple sclerosis (MS). *Journal of Visualized Experiments: JoVE*. 2015(106):e53542. doi:10.3791/53542
15. Parasuraman R, McKinley RA. Using noninvasive brain stimulation to accelerate learning and enhance human performance. *Human Factors*. 2014;56(5):816-824. doi:10.1177/0018720814538815
16. McIntire LK, McKinley RA, Goodyear C, McIntire JP. The effects of anodal transcranial direct current stimulation on sleep time and efficiency. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2020;14:357. doi:10.3389/fnhum.2020.00357
17. Fiori V, Coccia M, Marinelli CV, Vecchi V, Bonifazi S, Ceravolo MG, et al. Transcranial direct current stimulation improves word retrieval in healthy and nonfluent aphasic subjects. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 2011;23(9):2309-2323. doi:10.1162/jocn.2010.21579

18. McIntire LK, McKinley RA, Nelson JM, Goodyear C. Transcranial direct current stimulation versus caffeine as a fatigue countermeasure. *Brain stimulation*. 2017;10(6):1070-1078. doi:[10.1016/j.brs.2017.08.005](https://doi.org/10.1016/j.brs.2017.08.005)
19. Coffman BA, Clark VP, Parasuraman R. Battery powered thought: Enhancement of attention, learning, and memory in healthy adults using transcranial direct current stimulation. *NeuroImage*. 2014;85:895-908. doi:[10.1016/j.neuroimage.2013.07.083](https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.07.083)
20. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, et al. Physical activity and public health in older adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2007;39(8):1435-1445. doi:[10.1249/mss.0b013e3180616aa2](https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180616aa2)
21. Bechara A, Damasio AR, Damasio H, Anderson SW. Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*. 1994;50(1-3):7-15. doi:[10.1016/0010-0277\(94\)90018-3](https://doi.org/10.1016/0010-0277(94)90018-3)
22. Ghayebzadeh S, Zardoshtian S, Sabourimoghaddam H, Amiri E, Giboni I-s. The effect of different models of transcranial direct current stimulation on impulsivity in sports referees: The role of leadership styles. *Sport Psychology Studies*. 2022;10(38):1-22. [Persian] doi:[10.22089/spsyj.2021.10300.2137](https://doi.org/10.22089/spsyj.2021.10300.2137)
23. Swenson DX, Waseleski D, Hartl R. Shift work and correctional officers: Effects and strategies for adjustment. *Journal of Correctional Health Care*. 2008;14(4):299-310. doi:[10.1177/1078345808322585](https://doi.org/10.1177/1078345808322585)
24. Torabi F, Mortazaeedarsara Z. The effect of direct brain electrical stimulation on concentration and the record of pistol shooter. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*. 2022;13(4):407-425. [Persian] doi:[10.22059/jmlm.2021.328654.1601](https://doi.org/10.22059/jmlm.2021.328654.1601)
25. De Witte S, Klooster D, Dedoncker J, Duprat R, Remue J, Baeken C. Left prefrontal neuronavigated electrode localization in tDCS: 10–20 EEG system versus MRI-guided neuronavigation. *Psychiatry Research: Neuroimaging*. 2018;274:1-6. doi:[10.1016/j.pscychresns.2018.02.001](https://doi.org/10.1016/j.pscychresns.2018.02.001)
26. Mancuso LE, Ilieva IP, Hamilton RH, Farah MJ. Does transcranial direct current stimulation improve healthy working memory?: A meta-analytic review. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 2016;28(8):1063-1089. doi:[10.1162/jocn_a_00956](https://doi.org/10.1162/jocn_a_00956)
27. Moslemi B, Chalabianloo G. The effectiveness of transcranial direct current stimulation over prefrontal cortex on attention, working memory, decision-making, social cognition and quality of life in older adults. *Aging Psychology*. 2024;9(4):399-417. [Persian] doi:[10.22126/jap.2024.9693.1738](https://doi.org/10.22126/jap.2024.9693.1738)
28. Yang X, Gao M, Shi J, Ye H, Chen S. Modulating the activity of the DLPFC and OFC has distinct effects on risk and ambiguity decision-making: A tDCS study. *Frontiers in Psychology*. 2017;8:1417. doi:[10.3389/fpsyg.2017.01417](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01417)
29. Gorini A, Lucchiari C, Russell-Edu W, Pravettoni G. Modulation of risky choices in recently abstinent dependent cocaine users: a transcranial direct-current stimulation study. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2014;8:661. doi:[10.3389/fnhum.2014.00661](https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00661)
30. Stagg CJ, Nitsche MA. Physiological basis of transcranial direct current stimulation. *The Neuroscientist : A Review Journal Bringing Neurobiology, Neurology and Psychiatry*. 2011;17(1):37-53. doi:[10.1177/1073858410386614](https://doi.org/10.1177/1073858410386614)
31. Moradi Kelardeh S, Yaryari F, Abdollahi MH. Effectiveness of transcranial direct current stimulation on dorsolateral prefrontal cortex in cigarette craving and stress. *Journal of Research in Psychological Health*. 2016;10(3):30-37. [Persian] doi:[10.18869/acadpub.rph.10.3.30](https://doi.org/10.18869/acadpub.rph.10.3.30)
32. Borzou Z, Edalatmanesh MA. The evaluation of brain derived neurotrophic factor and working memory in valproic acid animal model of autism. *The Neuroscience Journal of Shefaye Khatam*. 2015;3(4):10-16. [Persian] doi:[10.18869/acadpub.shefa.3.4.10](https://doi.org/10.18869/acadpub.shefa.3.4.10)
33. Rocha K, Marinho V, Magalhães F, Carvalho V, Fernandes T, Ayres M, et al. Unskilled shooters improve both accuracy and grouping shot having as reference skilled shooters cortical area: An EEG and tDCS study. *Physiology & Behavior*. 2020;224:113036. doi:[10.1016/j.physbeh.2020.113036](https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.113036)
34. Kamali A-M, Nami M, Yahyavi S-S, Saadi ZK, Mohammadi A. Transcranial direct current stimulation to assist experienced pistol shooters in gaining even-better performance scores. *The Cerebellum*. 2019;18(1):119-127. doi:[10.1007/s12311-018-0967-9](https://doi.org/10.1007/s12311-018-0967-9)
35. Goodarzi N, Nosratabadi M, Ahmadi H. The effects of transcranial direct current stimulation (tDCS) on attention and shooting performance in shooters. *Journal of Biochemical Technology*. 2019;10(2):140-144.
36. Vitor-Costa M, Okuno NM, Bortolotti H, Bertollo M, Boggio PS, Fregni F, Altimari LR. Improving cycling performance: Transcranial direct current stimulation increases time to exhaustion in cycling. *PLoS One*. 2015;10(12):e0144916. doi:[10.1371/journal.pone.0144916](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144916)
37. Brunoni AR, Nitsche MA, Bolognini N, Bikson M, Wagner T, Merabet L, et al. Clinical research with transcranial direct current stimulation (tDCS): challenges and future directions. *Brain Stimulation*. 2012;5(3):175-195. doi:[10.1016/j.brs.2011.03.002](https://doi.org/10.1016/j.brs.2011.03.002)
38. Ketcham CJ. Cerebellar transcranial direct current stimulation and dual-task performance. *Neurology & Neurotherapy Open Access Journal*. 2018;3(1):1-8. doi:[10.23880/NNOAJ-16000122](https://doi.org/10.23880/NNOAJ-16000122)
39. Ehsanbakhsh H. The effect of physical fitness exercises on improving the shooting performance of military personnel (case study: One of the army ranger units). *Military Science and Tactics*. 2018;13(42):169-184. [Persian]
40. Peljha Z, Michaelides M, Collins D. The relative importance of selected physical fitness parameters in Olympic clay target shooting. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2018;13(3):541-552. doi:[10.14198/jhse.2018.133.06](https://doi.org/10.14198/jhse.2018.133.06)

THIS PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

Article history:

Received: 2024/7/19
Revised: 2024/11/26
Accepted: 2024/11/28
Published: 2024/12/21

How to cite:

Malekipooya M, Maleki H, Azari Hezave S. *The effects of incremental aerobic training and electrical stimulation on sexual biomarkers in infarcted rats.* EBNESINA 2024;26(4):19-30.
DOI: 10.22034/26.4.19

Original Article

The effects of incremental aerobic training and electrical stimulation on sexual biomarkers in infarcted rats

Mohammad Malekipooya¹, Hamide Maleki¹, Sara Azari Hezave^{1,2}

Abstract

Background and aims: Sexual dysfunction is a prevalent issue among cardiovascular patients, particularly those who have experienced myocardial infarction, and it can be influenced by exercise. This study aimed to investigate the effects of aerobic exercise combined with electrical stimulation on sexual biomarkers in infarcted rats.

Methods: In this controlled experimental study, 28 male Wistar rats aged eight weeks were randomly assigned to four groups: control, exercise, electrical stimulation, and exercise+electrical stimulation, following myocardial infarction induced by isoproterenol (ISO) at a dose of 150 mg/kg. The intervention groups engaged in exercise at speeds of 10 to 18 m/min for 50 minutes and electrical stimulation via foot shock at an intensity of 0.5 mA for 20 minutes. After the interventions and subsequent anesthesia, plasma levels of testosterone and gonadotropin-releasing hormone (GnRH) were measured using ELISA.

Results: The results demonstrated a non-significant increase in plasma testosterone levels ($p = 0.398$) in the exercise group compared to the control group. However, significant changes were observed in plasma levels of GnRH ($p < 0.0001$).

Conclusion: Aerobic exercise appears to be an effective and beneficial intervention for alleviating sexual dysfunction in infarcted rats by inducing positive changes in sexual biomarkers.

Keywords: Aerobic Exercise, Myocardial Infarction, Testosterone, Gonadotropin-Releasing Hormone

EBNESINA - IRIAF Health Administration

(Vol. 26, No. 4, Serial 89)

1. Department of Exercise Physiology, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran

2. Department of Exercise Physiology, Ashtian Branch, Islamic Azad University, Ashtian, Iran

✉ Corresponding Author:

Sara Azari Hezave

Address: Department of Exercise Physiology, Ashtian Branch, Islamic Azad University, Ashtian, Iran

Tel: +98 (86) 33412175

E-mail: kiarash.sh79@gmail.com



Copyright© 2024. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms. Downloaded from: <http://www.ebnesina.ajaums.ac.ir>

Introduction

Cardiovascular disease (CVD) is the leading cause of death worldwide. Among its various causes, myocardial infarction (MI) is the most prevalent and poses the greatest treatment challenges as individuals age [1]. MI is a debilitating condition associated with numerous physical, psychological, and social issues [4]. Sexual problems are five times more common in patients with CVD than in healthy individuals, with a higher prevalence in men [6]. Testosterone secreted by Leydig cells in testicular tissue, is synthesized from cholesterol under the regulation of the hypothalamic-pituitary-gonadal axis. It is essential for cell growth and division to produce sperm [8]. Gonadotropin-releasing hormone (GnRH), a glycoprotein hormone primarily secreted by pituitary gonadotrope cells, plays a crucial role in growth, reproduction, and sexual function. The most well-known gonadotropins in humans include follicle-stimulating hormone (FSH), luteinizing hormone (LH), thyroid-stimulating hormone (TSH), human chorionic gonadotropin (HCG), and human menopausal gonadotropin (HMG) [10].

Research by Parastesh et al. demonstrated that levels of testosterone and GnRH increase as a result of exercise [14]. Additionally, Baydil reported that exhaustive exercise significantly elevates testosterone levels in both sexes [15]. Another effective method considered in complementary medicine for treating diseases is electrical stimulation (ES), which is anticipated to be a rehabilitation technique for both sports training and patient recovery [17]. Notably, Malekipoooya et al. conducted research indicating that electrical stimulation can reduce inflammation in patients with MI [18]. Therefore, this study aimed to investigate the effects of aerobic exercise combined with ES on sexual biomarkers in rats with induced MI.

Methods

In this experimental study, 28 eight-week-old male Wistar rats, averaging 220 ± 20 g, were utilized. After acclimatizing to the research environment, the animals were randomly divided into four groups: control (only MI), exercise (Ex), ES (ES), and exercise + ES (Ex.ES). To induce MI, a subcutaneous injection of isoproterenol was administered at a dose of 150 mg/kg body weight for two consecutive days. Following this, an exercise training protocol was implemented, succeeded by an ES program involving foot shock [20, 19]. After 48 hours, the rats were anesthetized, and blood was drawn from the right atrium. The blood was then centrifuged for 10 minutes, and the plasma was sent to the laboratory for chemical analysis of testosterone, GnRH, and cardiac troponin-I markers using the ELISA method. One-way analysis of variance (ANOVA) was employed for statistical analysis.

Results

The ANOVA test results indicated significant changes in both markers. The Tukey test revealed significant differences in testosterone levels between the Ex and ES groups ($F=4.6$, $p=0.018$), as well as the Ex and Ex.ES groups ($F=4.6$, $p=0.017$). Although exercise led to an increase in plasma testosterone concentration, this increase was not statistically significant compared to the control group ($F=2.3$, $p=0.398$).

The ANOVA test reported significant changes in the GnRH marker, with Tukey's test indicating significant differences between the control and Ex ($F=24.2$, $p<0.0001$), control and Ex.ES ($F=6.1$, $p=0.002$), Ex and ES ($F=25.2$, $p<0.0001$), Ex and Ex.ES ($F=18.2$, $p<0.0001$), and ES and Ex.ES groups ($F=7$, $p=0.0004$).

Discussion and Conclusion

The aim of this study was to investigate the effects of incremental aerobic activity combined with electrical stimulation on certain sexual

markers in male rats with myocardial infarction. One key finding was a non-significant increase in plasma testosterone levels in the Ex group compared to the control group. However, a significant increase in plasma GnRH levels was observed in the Ex group compared to the control group. Sexual disorders are more prevalent in patients with heart disease than in healthy individuals, with the most significant issues being reduced sexual desire and avoidance of sexual activities, ultimately leading to sexual dissatisfaction [21]. Stepto et al. found that men with CVD experienced more difficulties with relationships, sexual activity, and erectile function than healthy individuals, resulting in a 38% decrease in sexual performance [22]. This is particularly important for cardiac patients due to increased inflammatory processes and their negative impact on sexual health. Crisostomo et al. demonstrated that p38 and SPAK/JNK signaling proteins associated with cardiac inflammation are linked to testosterone induction during inflammation [24]. Furthermore, Rateo et al. showed that TLR-4 has protective effects related to testosterone [25]. Some studies have reported its anti-inflammatory effects through the suppression of pro-inflammatory cytokines and the increase of anti-inflammatory cytokines [26]. Preclinical studies indicated that IL-6 and tumor necrosis factor can reduce testosterone levels, negatively affecting testosterone and GnRH secretion by increasing inflammatory factors [28]. The release of various hormones, including prolactin, corticotropin-releasing hormone, glucocorticoids, leptin, adiponectin, ghrelin, insulin, insulin-like growth factor, catecholamines, and neurotransmitters, are related to GnRH. It appears that aerobic exercise inhibits the NF-κB3 pathway, and the inhibition of NF-κB activation promotes GnRH secretion in the hypothalamus [30]. In another study, Grandys et al. found that testosterone levels fluctuate during the annual training program of sprinters, with higher testosterone levels observed during low-intensity training compared to other intensities [33].

Another significant finding of this study was a notable decrease in plasma levels of testosterone and GnRH hormones in the ES and Ex.ES groups compared to the Ex group. These groups did not show significant changes compared to the control group. Regarding the effects of ES with shock therapy and combination of aerobic exercise and ES on plasma levels of the examined sexual markers, no similar studies were found, particularly in MI patients. In the limited studies conducted, some researchers concluded that ES can lead to significant improvements in patients with moderate to severe heart failure [36]. Additionally, research by Dubsak et al. indicated that neuromuscular ES may have anti-inflammatory effects [37]. Given that this topic is relatively new, we need more research to investigate how training, stimulation, and varying intensities interact, particularly in terms of gene expressions.

Ethical Considerations

At all stages of the research, we adhered to ethical guidelines and made every effort to avoid any physical harm or unnecessary procedures on the laboratory animals.

This research was approved by the Research Ethics Committee of Arak Branch with code IR.IAU.ARAK.REC.1403.048.

Funding

This article is the result of a research project of Islamic Azad University, Arak Branch.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors would like to express their gratitude and appreciation to everyone who contributed to this research project

مقاله تحقیقی

تاریخچه مقاله:

دربافت: ۱۴۰۲/۲/۲۹

ویرایش: ۱۴۰۳/۹/۶

پذیرش: ۱۴۰۳/۹/۸

انشاره: ۱۴۰۳/۱۰/۱

تأثیر فعالیت هوایی فرآینده به همراه تحریک الکتریکی بر نشانگرهای جنسی موش‌های صحرایی آنفارکته

محمد ملکی‌پویا^۱, حمیده ملکی^۲, سارا آذری‌هزاوه^۲

چکیده

زمینه و اهداف: ناتوانی‌های جنسی یکی از مشکلات رایج بیماران قلبی عروقی به‌ویژه آنفارکتوس می‌باشد که می‌تواند تحت تأثیر فعالیت ورزشی قرار گیرد. لذا این تحقیق با هدف پاسخ فعالیت هوایی به همراه تحریک الکتریکی بر نشانگرهای جنسی موش‌های صحرایی آنفارکته انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه تجربی کنترل شده با گروه شاهد ۲۸ سر موش صحرایی نر ویستار ۸ هفتاهی پس از القاء آنفارکتوس با ایزوپروترونول (۱۵۰ میلی‌گرم/کیلوگرم) به‌طور تصادفی به ۴ گروه کنترل، فعالیت ورزشی، تحریک الکتریکی و فعالیت ورزشی با تحریک الکتریکی تقسیم شدند. گروه‌های مداخله تحت فعالیت ورزشی (با سرعت ۱۰ تا ۱۸ متر/دقیقه و مدت ۵۰ دقیقه) و تحریک الکتریکی (فوت شوک با شدت ۵/۰ میلی‌آمپر و مدت ۲۰ دقیقه) قرار گرفتند. پس از تمرین و بی‌هوشی سطوح پلاسمایی تستوسترون و هورمون آزاد کننده گنادوتروپین جمع‌آوری گردید و به روش الیزا مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج نشان داد فعالیت ورزشی منجر به افزایش غیرمعنی‌دار ($p=0.398$) سطوح پلاسمایی تستوسترون نسبت به گروه کنترل شد. در حالی‌که این تغییرات در سطوح پلاسمایی هورمون آزاد کننده گنادوتروپین معنی‌دار بود ($p=0.001$).

نتیجه گیری: به‌نظر می‌رسد فعالیت هوایی با ایجاد تغییرات مثبت در نشانگرهای جنسی موش‌های صحرایی آنفارکته می‌تواند در بهبود مشکلات جنسی آنها نقش مؤثر و مفیدی به‌همراه داشته باشد.

کلمات کلیدی: فعالیت هوایی، آنفارکتوس میوکارد، تستوسترون، هورمون آزاد کننده گنادوتروپین

(سال بیست و ششم، شماره چهارم، زمستان ۱۴۰۳، مسلسل ۸۹)

فصلنامه علمی پژوهشی ابن‌سینا / اداره بهداشت، امداد و درمان نهاد

۱. گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران

۲. گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد آشتیان، دانشگاه آزاد اسلامی، آشتیان، ایران

نویسنده مسئول: سارا آذری‌هزاوه

آدرس: گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد آشتیان، دانشگاه آزاد اسلامی، آشتیان، ایران

تلفن: +۹۸ (۰)۳۳۴۱۲۱۷۵

ایمیل: kiarash.sh79@gmail.com

مقدمه

در این مطالعه به بررسی دو هورمون مهم و اثرگذار بر فعالیت‌های جنسی یعنی هورمون تستوسترون و هورمون آزاد کنند گنادوتروپین‌ها (GnRH)^۱ پرداخته شد. تستوسترون از سلولهای لیدیگ واقع در میان بافت بیضه‌ها ترشح شده و تحت نظر محور هیپوталاموس-هیپوفیز-گناد از کلسترول سنتز می‌شود. وجود این هورمون برای رشد و تقسیم سلول‌ها در چهت ساخت اسپرم ضروری است [۲]. تستوسترون هورمون اصلی بیضه‌ها و یکی از مهمترین آتابولیک‌های آندروژنیک بوده که اثرات بسیار مهمی در متابولیسم انرژی و سنتز پروتئین‌ها دارد. سلولهای بینایینی لیدیگ در فضاهای بین لوله‌های سمینیفر^۲ قرار دارند و ۲۰٪ توده بیضه را در افراد بالغ را تشکیل می‌دهند و وظیفه تولید تستوسترون را بر عهده دارند [۳]. حدود ۹۷٪ از تستوسترون پس از تولید توسط این سلول‌ها در بیضه‌ها یا به سمتی به آلبومین پلاسمای متصل می‌شود یا به طور محکم‌تر به نوعی بتاگلوبولین موسوم به گلوبولین باند شونده به هورمون جنسی^۴ اتصال می‌یابد و بدین صورت حدود ۳۰ دقیقه تا یک ساعت در خون گردش می‌کند. سپس یا در بافت‌ها مستقر شده و یا به ترکیبات غیرفعال تجزیه شده و دفع خواهد شد [۴].

گنادوتروپین‌ها هورمون‌های گلیکوپروتئینی هستند که اغلب از سلول‌های گنادوتروب هیپوفیز ترشح می‌شوند. این هورمون‌ها در رشد، تولید مثل و عملکرد جنسی نقش اساسی دارند. معروف‌ترین گنادوتروب‌ها در انسان هورمون محرکه فولیکولی (FSH)^۵، هورمون لوئیته کننده (LH)^۶، تیروتروپین (TSH)^۷، هورمون گنادوتروپین انسانی جفت (HCG)^۸ و گنادوتروپین یائسگی انسان (HMG)^۹ است [۱۰]. در آزاد شدن گنادوتروپین‌های هیپوفیز، ترشح GnRH نقش بسیار مهمی دارد. سهم عمده‌ای از کنترل اعمال جنسی مردان و زنان با

بیماری‌های قلبی-عروقی علت اصلی و اول مرگ‌ومیر در سطح جهان است و از بین علل آن آنفارکتوس میوکارد (MI)^۱ شیوع بالایی داشته و با افزایش سن بزرگترین چالش درمانی است [۱]. در آمریکا بین سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۰ نزدیک به ۱۲۹/۹ میلیون بزرگسال بیماری‌های قلبی عروقی را تجربه کرده و میلیاردها دلار در دو سال هزینه به همراه داشته است. در ایران بیش از ۴۴٪ مرگ و میرها ناشی از عارضه‌های بیماری‌های قلبی-عروقی است که نزدیک به ۲۸٪ آن به بیماری MI مربوط می‌شود [۲].

ایسکمی در قلب با انسداد شریان‌ها در کرونر به وجود می‌آید و با علائمی مانند آثربین صدری، آریتمی، نارسایی قلبی، MI یا مرگ ناگهانی و مشکلات جنسی خود را نشان می‌دهد. این فرآیند منجر به مرگ میوسمیت‌ها به دلیل از دست دادن جریان خون، کم خونی و کمبود اکسیژن می‌شود [۳]. از این رو MI توجه و نگرانی متخصصین قلب را بیشتر به خود اختصاص داده است. آنفارکتوس قلبی یک بیماری ناتوان‌کننده است و مشکلات مختلف جسمی، روحی و اجتماعی را به همراه دارد [۴]. به دنبال این بیماری معمولاً بیماران مشکلات متعددی از قبیل درد، تغییر در جریان خون بافتی، عدم تحمل فعالیت، سازگاری غیر مؤثر با بیماری، اضطراب و افسردگی، اختلال در روابط بین فردی و زناشویی را تجربه می‌کنند. در این عارضه بیماران با کاهش یا فقدان میل جنسی و دوری از فعالیت‌های جنسی مواجه می‌شوند که به دنبال آن منجر به نارضایتی می‌شود [۵]. مشکلات جنسی در بیماران قلبی پنج برابر بیشتر از افراد سالم بوده و این نسبت در مردان بیشتر از زنان است [۶]. از طرفی استفاده از داروهای قلبی-عروقی ممکن است فعالیت جنسی افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی به خصوص در رابطه با عملکرد نعوظ در مردان را نیز تحت تأثیر قرار دهد [۷]. از این‌رو با توجه به اهمیت این عارضه

2. Gonadotropin Releasing Hormone

3. Seminifer

4. Sex Hormone Binding Globulin (SHBG)

5. Follicle Stimulating Hormone

6. Luteinizing Hormone

7. Thyroid Stimulating Hormone

8. Human Chorionic Gonadotropin

9. Human Menopausal Gonadotropin

1. Myocardial Infarction

تحریک الکتریکی^۱ است. انتظار می‌رود که تحریک الکتریکی یک روش توانبخشی در تمرینات ورزشی و بیماران باشد [۱۵]. در همین راستا می‌توان به تحقیقات ملکی‌پویا و همکاران در کاهش التهاب بیماران آنفارکته قلبی به‌واسطه تحریک الکتریکی اشاره نمود [۱۶]. با این حال اثر تحریک الکتریکی بر هورمون‌های تستوسترون و GnRH در نمونه‌های سکته‌ای مشخص نیست، که ضرورت تحقیق حاضر را نشان می‌دهد. بحث هورمون‌های جنسی و واسطه‌های آن و پاسخ آنها به فعالیت‌های ورزشی و تحریک الکتریکی در این گونه بیماران به صورت توامان، کاملاً جدید است و مطالعه‌ای در این زمینه صورت نگرفته و نظریه واحدی نیز در این خصوص وجود ندارد. به هر حال در مطالعات مختلف اثرات مثبت تمرینات ورزشی و تحریک الکتریکی بر جنبه‌های مختلف سلامت قلب بیماران مبتلا به سکته قلبی و ناتوانی‌های مرتبط با آن مورد توجه قرار گرفته است، اما سازوکارهای فیزیولوژیک آنها به خوبی روشن نیست. از این‌رو مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر فعالیت هوایی فزاینده به همراه تحریک الکتریکی بر نشانگرهای جنسی موش‌های صحرایی آنفارکته انجام گرفت.

روش بررسی

در این پژوهش تجربی که با طرح تحقیق از ۲۸ سر موش صحرایی نر نژاد ویستار هشت هفته‌ای با میانگین وزنی ۲۲۰ ± ۲۰ گرم که از انسیتیو پاستور خریداری شده بود، استفاده گردید. این حیوانات در قفس‌های پلی‌کربنات شفاف و در شرایط کنترل شده با دمای ۲۲ ± ۲ درجه سانتی‌گراد، رطوبت $۵۰ \pm ۵\%$ و چرخه روشنایی-تاریکی $۱۲:۱۲$ ساعت با دسترسی آزاد به آب و غذای ویژه موش‌های صحرایی نگهداری شدند. پس از انتقال حیوانات به محیط پژوهش به مدت یک هفته، در شرایط جدید نگهداری شدند و بعد از سازگاری با محیط آزمایشگاه به طور تصادفی به چهار گروه ۱۰ تایی کنترل

ترشح GnRH از هیپوتالاموس آغاز می‌شود. GnRH از هیپوتالاموس با تأثیر بر هیپوفیز پیشین منجر به ترشح FSH و LH در نتیجه تحریک و ترشح تستوسترون را به همراه خواهد داشت [۱۱]. از این‌رو بررسی تغییرات این هورمون‌ها با اثر بر فاکتورهای التهابی و دیگر شرایط بیماران قلبی در سلامت آنها مناسب خواهد بود. از آنجایی که التهاب یک عامل خطر شناخته شده برای بیماران قلبی عروقی است ضرورت دارد اثرات هورمون‌های فوق در این بیماران مورد بررسی قرار گیرد. علاوه بر درمان‌های پزشکی آنفارکتوس و مشکلات جنسی به شیوه دارویی در این گونه از بیماران روش‌های متفاوت دیگری در طب مکمل در مواجهه با ناراحتی‌های قلبی-عروقی وجود دارد. از جمله روش‌های درمانی غیردارویی بیماران فوق پس از MI می‌توان به تمرین ورزشی به عنوان عنصر توانبخش قلب اشاره نمود. فعالیت بدنی منظم به عنوان یک برنامه درمانی عمدۀ در درمان و پیشگیری از بیماری‌های مرتبط قلبی‌عروقی مطرح بوده و منجر به کاهش عوارض این بیماری‌ها می‌گردد [۱۲]. انجمان قلب اروپا فعالیت ورزشی منظم را برای پیشگیری، درمان و مدیریت امراض قلبی، حتی در افراد بیمار قلبی با دیگر مشکلات مانند ناتوانی جنسی توصیه می‌نماید [۱۳]. نتایج متفاوتی اثرات تمرینات ورزشی بر سطوح این دو متغیر را گزارش کرده اند که نتایج مرتبط با متغیرهای فوق و مشکلات جنسی در بیماران قلبی یافت نشد. پرستش و همکاران نشان دادند که در نتیجه فعالیت‌های ورزشی مقادیر تستوسترون و GnRH افزایش می‌یابد [۱۴]. همچنین بایدیل در پژوهش خود گزارش کردند تمرینات و امانده‌ساز منجر به افزایش معنی‌داری در سطوح تستوسترون در هر دو جنس می‌شود [۱۵]. اما نتایج حیدریان‌پور و همکاران نشان داد تمرین استقامتی موجب کاهش هورمون‌های FSH و LH و به دنبال آن GnRH می‌شود [۱۶].

از روش‌های دیگر و مؤثری که در طب مکمل و جایگزین در درمان بیماری‌ها به ویژه ایسکمی مورد توجه قرار گرفته

به Recording Time:1200000 Period:1200000 دستگاه فوت شوک ارسال شد. برای ایجاد تحریک از دستگاه فوت شوک بعد از اتمام تمرین هوایی استفاده شد [۱۹، ۲۰]. بعد از گذشت ۴۸ ساعت از آخرین تزریق از هر گروه چند موش صحرایی به صورت تصادفی انتخاب و تحت شرایط آزمایش جهت اطمینان از القاء آنفارکتوس قرار گرفت. در این مطالعه آنفارکتوس قلبی بر اساس تغییرات الکتروکاردیوگرافی (بالا رفتن قطعه ST) همراه با افزایش آنژیم قلبی تروپونین I (۰/۳۴۴ نانوگرم/میلی لیتر) تأیید گردید [۱۸، ۱۹]. گروه کنترل و مداخله پس از پایان با ترکیبی از کتامین (۷۵ میلی گرم/کیلوگرم) و زایلازین (۱۰ میلی گرم/کیلوگرم) بی هوش و کشته شدند. عمل خونگیری بعد از بی هوشی، مستقیم از دهلیز سمت راست قلب موش‌های صحرایی با سرنگ‌های تیوب دار ۱۰ سی سی صورت گرفت. خون گرفته شده در لوله‌های ژل دار کلاته ساده ریخته شد و پس از قرار گرفتن به مدت ۱۰ دقیقه در شرایط دمای محیط و لخته زدن، در سانتریفوژ برای ۵ دقیقه و با ۵۰۰ دور در دقیقه گذاشته شد. سپس نمونه‌های پلاسمای برای آنالیز بیوشیمیایی در دمای منفی ۸۰ درجه سانتی گراد قرار داده شدند. جهت تعیین مقدار پلاسمایی تستوسترون، GnRH و تروپونین I از روش الایزا و بر اساس دستورالعمل کارخانه سازنده کیت‌های شرکت ایست بیوفارم^۳ (با ضریب تغییرات بروون آزمونی ۱۲، ۹٪ و ۸٪ و حساسیت روش اندازه‌گیری ۰/۰۰۹ و ۰/۰۰۸ و ۰/۰۰۰۸ نانوگرم/میلی لیتر) استفاده شد.

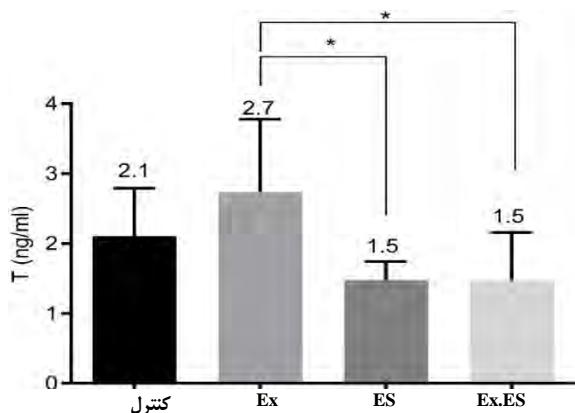
ملاحظات اخلاقی

در کلیه مراحل مختلف ضمن رعایت مسائل اخلاقی سعی شد از هر گونه آزار جسمی و روش‌های غیرضروری اجتناب شود.

(فقط MI)، فعالیت (Ex)، تحریک الکتریکی (ES) و فعالیت+تحریک الکتریکی (Ex.ES) تقسیم شدند. جهت القاء آنفارکتوس میوکارد از تزریق زیرجلدی ایزوپروترنول^۱ (ساخت شرکت سیگما، آمریکا) با دوز ۱۵۰ میلی گرم/کیلوگرم وزن بدن استفاده شد. این دارو با محلول نرمال سالین (۰/۰۵ سی سی) رقيق شده و در دو روز متوالی با فاصله ۲۴ ساعت به موش‌های صحرایی تزریق شد. این ماده در مدل‌های حیوانی به ویژه موش‌های صحرایی یکی از روش‌های رایج القاء آنفارکتوس میوکارد است [۱۹]. مرحله آشناسازی موش‌های صحرایی با ترمیل در هفته دوم، به مدت یک هفته (۵ روز هفته)، هر روز به مدت ۱۰ دقیقه و با سرعت ۱۰ متر/دقیقه انجام شد. این میزان تمرین در حدی نیست که منجر به تغییر بارزی در ظرفیت هوایی شود. موش‌های صحرایی برای دویدن از طریق صدا و تحریک شرطی سازی شدند تا از نزدیک شدن، استراحت و برخورد با بخش شوک الکتریکی در بخش انتهای دستگاه خودداری کنند. پس از سازگاری و القاء آنفارکتوس و آشناسازی با ترمیل، تمرین ابتدا به مدت ۵ دقیقه و با سرعت ۱۰ متر/دقیقه و با شیب صفر درجه شروع شد. سپس برای رسیدن به سرعت مورد نظر به‌ازای هر دقیقه، ۲ متر/دقیقه به سرعت نوارگردان افزوده شد، تا اینکه به سرعت ۱۸ متر/دقیقه رسید. سپس آزمودنی‌ها به مدت ۵۰ دقیقه با همین سرعت و شیب صفر درجه به فعالیت ادامه دادند. برای سرد کردن بدن در پایان جلسه تمرینی مدت ۵ دقیقه، سرعت نوارگردان به طور معکوس کاهش یافت تا به سرعت اولیه رسید [۲۰].

برای ایجاد تحریک الکتریکی در این پژوهش از دستگاه الکتروماژول^۲ R12 (ساخت شرکت پرتو دانش، ایران) استفاده شد. میزان شدت جریان الکتریسیته در این برنامه ۰/۵ میلی آمپر و برای مدت ۲۰ دقیقه در نظر گرفته شد که از طریق خروجی‌های دستگاه با تنظیمات Trial Number:1 Trial

1. Isoproterenol
2. Electromodule



نمودار ۱- تغییرات غلظت سرمی تستوسترون

فعالیت: Ex: تحریک الکتریکی

* نشان دهنده تفاوت آماری معنی داری بین گروه ها

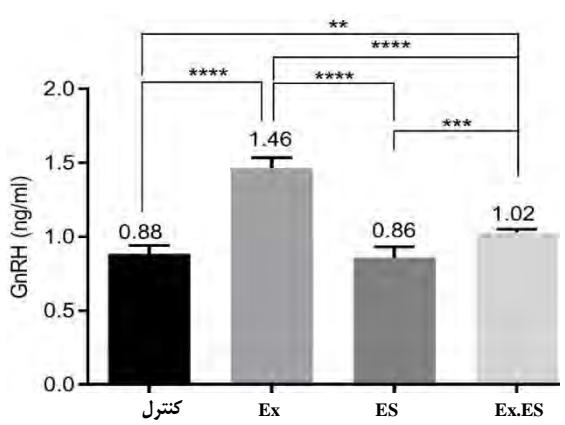
نتایج آزمون آنوا یکطرفه تغییرات معنی داری را بین گروه ها نشان داد. آزمون توکی این تغییرات را بین گروه های کنترل با F=۶/۱ (p<۰/۰۰۱) Ex.ES و F=۲۴/۲ (p<۰/۰۰۱) Ex، کنترل با Ex با F=۲۵/۲ (p<۰/۰۰۲) ES، با Ex با F=۲۵/۲ (p=۰/۰۰۲) ES با ES (p<۰/۰۰۱) و F=۷/۲ (p<۰/۰۰۱) Ex.ES با ES (p=۰/۰۰۴) معنی داری نشان داد. اما بین گروه کنترل با ES تفاوت معنی داری وجود نداشت. (جدول ۲ و نمودار ۲)

جدول ۲- مقایسه گروه ها با تحلیل واریانس یکطرفه در متغیر GnRH

ردیف	گروه های مقایسه	اختلاف میانگین (SE \pm)	F	p مقدار
۱	کنترل با Ex	- ۰/۵۸ \pm ۰/۰۳	۲۴/۲	***<۰/۰۰۱
۲	کنترل با ES	- ۰/۲۰ \pm ۰/۰۳	۰/۹	.۰/۹۰۹
۳	کنترل با Ex.ES	- ۰/۱۵ \pm ۰/۰۳	۶/۱	***/۰/۰۰۲
۴	ES با Ex	- ۰/۶۰ \pm ۰/۰۳	۲۵/۲	****<۰/۰۰۱
۵	Ex.ES با Ex	- ۰/۹۴ \pm ۰/۰۳	۱۸/۲	****<۰/۰۰۱
۶	Ex.ES با ES	- ۰/۱۷ \pm ۰/۰۳	۷	****/۰/۰۰۴

فعالیت: Ex: تحریک الکتریکی

* نشان دهنده تفاوت آماری معنی داری بین گروه ها

فعالیت: Ex: تحریک الکتریکی
* نشان دهنده تفاوت آماری معنی داری بین گروه ها

جدول ۱- مقایسه گروه ها با تحلیل واریانس یکطرفه در متغیر تستوسترون

ردیف	گروه های مقایسه	اختلاف میانگین (SE \pm)	F	p مقدار
۱	کنترل با Ex	- ۰/۶۲ \pm ۰/۳۸	۲/۳	.۰/۳۹۸
۲	کنترل با ES	- ۰/۶۳ \pm ۰/۳۸	۲/۳	.۰/۳۸۶
۳	کنترل با Ex.ES	- ۰/۶۴ \pm ۰/۳۸	۲/۳	.۰/۳۷۵
۴	ES با Ex	۱/۲۵ \pm ۰/۳۸	۴/۶	*۰/۰۱۸
۵	Ex.ES با Ex	۱/۲۶ \pm ۰/۳۸	۴/۶	*۰/۰۱۷
۶	Ex.ES با ES	۰/۰۱ \pm ۰/۳۸	۰/۰	>۰/۰۹۹

* فعالیت: ES: تحریک الکتریکی
** نشان دهنده تفاوت آماری معنی داری بین گروه ها

جزئیه و تحلیل آماری

پس از تأیید توزیع نرمال داده ها با استفاده از آزمون شاپیرو-ولیک، برای مقایسه میانگین بین گروه ها، از آنالیز تحلیل واریانس (آنوا) یکطرفه و آزمون های تعقیبی توکی استفاده شد. تجزیه و تحلیل های آماری با استفاده از نرم افزار آماری گراف پد (نسخه ۶) در سطح معنی داری $p < 0/05$ و سطح اطمینان ۹۵٪ انجام شد.

یافته ها

آمار توصیفی و تحلیلی سطوح پلاسمای تستوسترون با توجه به مداخله فعالیت ورزشی و تحریک الکتریکی در جدول ۱ ارائه شده است. همچنین نمودار ۱ غلظت پلاسمای تستوسترون در گروه های مورد مطالعه پس از انجام مداخله را نشان می دهد. نتایج آزمون آنوا یکطرفه تغییرات معنی داری را بین گروه ها نشان داد. آزمون توکی این تغییرات را بین Ex.ES های با Ex با ES (p=۰/۰۱۸) F=۴/۶ و Ex با ES (p=۰/۰۱۷) F=۴/۶ معنی داری نشان داد. با اینکه فعالیت ورزشی منجر به افزایش غلظت پلاسمای تستوسترون شد، اما این افزایش نسبت به گروه کنترل معنی دار نبود ($F=2/3$ و $p=0/398$). همچنین تفاوت معنی داری بین گروه کنترل با گروه ES و همچنین گروه Ex.ES نیز مشاهده نشد. (جدول ۱ و نمودار ۱)

آمار توصیفی و تحلیلی سطوح پلاسمای GnRH با توجه به مداخله فعالیت ورزشی و تحریک الکتریکی در جدول ۲ ارائه شده است. همچنین نمودار ۲ غلظت سرمی GnRH در گروه های مورد مطالعه پس از انجام مداخله را نشان می دهد.

کاهش تستوسترون هستند و با افزایش فاکتورهای التهابی اثرات منفی بر ترشح تستوسترون و GnRH می‌تواند داشته باشد [۲۸]. در نهایت می‌توان گفت به جز اثرات التهابی، تستوسترون با تأثیر بر مدت زمان فاصله QTc خطر فیبریالاسیون دلیلی را کمتر کرده و رویکرد آنتی‌آریتمی بر بیمارن قلبی-عروقی به همراه دارد [۲۹]. از دیگر نتایج تحقیق فوق افزایش معنی دار سطوح پلاسمایی GnRH در گروه تمرين هوایی فزاینده نسبت به گروه کنترل بود. سلول‌های عصبی در هیپوتالاموس مغز GnRH را ترشح می‌کند. این هورمون به صورت ضربانی ترشح شده و دامنه و تواتر آن متفاوت است. تواتر ترشح آن، نسبت رهایش LH به FSH از گنادوتropهای هیپوفیز قدامی را تنظیم می‌کند. همچنین رهایش خیلی از هورمون‌های دیگری مانند پروولاکتین، هورمون آزاد کننده کورتیکوتروپین، گلوكورتیکوئیدها، لپتین، آدیپونکتین، گرلین، انسولین، فاکتور رشد شبه‌انسولینی، کاتکولامین‌ها و انتقال‌دهنده‌های عصبی را تعديل می‌کند. به نظر می‌رسد انجام تمرينات هوایی مسیر NF-κB3 را مهار کرده و این امر منجر به ترشح هورمون GnRH در هیپوتالاموس می‌شود [۳۰]. در همین راستا ترمبلی و همکاران در تحقیقی نشان دادن که تمرين ورزشی موجب افزایش معنی دار هورمون‌های جنسی تستوسترون، LH و FSH و به دنبال آن GnRH در نمونه‌های دیابتی می‌شود [۳۱]. همچنین مطالعه پرستش و همکاران نیز افزایش فاکتورهای جنسی مانند تستوسترون و GnRH به دنبال تمرينات ورزشی را گزارش کردند [۱۴]. در تحقیقی دیگر نشان داده شد که تمرينات استقاماتی منجر به افزایش میزان تستوسترون و FSH موش‌های صحرایی دیابتی شد [۳۲]. در مطالعه‌ای دیگر گرندی و همکاران دریافتند که میزان تستوسترون در طی برنامه تمرينی سالانه دوندگان سرعت متفاوت است، به گونه‌ای که در تمرينات با شدت پایین سطوح تستوسترون زیادتر نسبت به دیگر شدت‌ها ترشح می‌شود [۳۳]. این نتایج همسو با یافته‌های مطالعه حاضر در خصوص تأثیر تمرين هوایی در افزایش نشانگرهای مورد مطالعه بود. اما در

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر بررسی پاسخ فعالیت هوایی فراینده به همراه تحرك الکتریکی بر برخی از نشانگرهای جنسی موش‌های صحرایی نر مبتلا به آنفارکتوس میوکارد بود. از یافته‌های مهم این پژوهش می‌توان به افزایش غیر معنی دار سطوح پلاسمایی تستوسترون در گروه تمرين هوایی نسبت به گروه کنترل اشاره نمود. همچنین افزایش معنی دار سطوح پلاسمایی GnRH در گروه تمرين هوایی نسبت به گروه کنترل مشاهده شد. اختلالات جنسی شیوع بیشتری نسبت به افراد سالم در بیمارن با عارضه قلبی دارد. عمدۀ تمرين مشکلات جنسی این بیماران کاهش یا فقدان میل جنسی و اجتناب از فعالیت‌های جنسی است که در نهایت موجب نارضایتی جنسی آنها می‌شود [۲۱]. استپتو و همکاران نشان داد مردان دارای بیماری قلبی-عروقی نسبت به افراد سالم مشکلات بیشتری در رابطه، فعالیت جنسی و نعوظ دارند و این مشکلات منجر به کاهش ۳۸٪ در توان جنسی این بیماران شده است [۲۲]. سنتز تستوسترون توسط محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-بیضه تنظیم می‌شود و در ارتباط با GnRH است. افزایش تستوسترون باعث فعال شدن یک حلقه بازخورد منفی شده که مانع ترشح FSH و LH می‌گردد [۲۳]. در بیماران قلبی این موضوع با توجه به افزایش فرایندهای التهابی و اثرات منفی آن بر رویکردهای جنسی بسیار ضروری است. کریسوستومو و همکاران نشان دادند سیگنالینگ پروتئین‌های p38 SPAK/JNK مرتبط با التهاب قلب و در ارتباط با القای تستوسترون در التهاب افزایش می‌یابد [۲۴]. همچنین رتیو و همکاران در تحقیقی دیگر نشان دادند که فاکتور TLR-4 اثرات حفاظتی در ارتباط با تستوسترون دارد [۲۵]. در برخی از مطالعات اثرات ضد التهابی آن از طریق سرکوب سیتوکین‌های پیش‌التهابی و افزایش سیتوکین‌های ضدالتهابی گزارش شده است [۲۶]. در پژوهشی نیز افزایش یا عدم تغییر معنی دار پروتئین واکنشگر C، IL-6 و IL-β را در این بیماران نشان داده شده است [۲۷]. مطالعات پیش بالینی نشان داد که IL-6 و فاکتور نکروز تومور قادر به

پیش‌ساز تستوسترون است در هر سه زمان ۳۰، ۶۰ و ۹۰ دقیقه افزایش معنی‌داری نشان داد [۳۸]. از دلایل افزایش هومون‌های جنسی در تحقیق فوق می‌توان به مدت زمان بیشتر تحریک الکتریکی نسبت به مطالعه حاضر اشاره نمود. به نظر می‌رسد تحریک الکتریکی می‌تواند مسیرهای ضدالتهابی کولینزیک را با آزاد کردن واسطه‌های التهابی مهار کند، در نتیجه شروع و پیشرفت بیماری‌های مختلف مرتبط با التهاب را کندر نماید اما در پژوهش فوق کاهش التهاب نتوانسته است در عملکردی جنسی مطلوب مفید [۳۹]. همچنین مسیر آزادسازی سایتوکین‌های پیش‌التهابی مانند TNF-a، IL-1b، IL-6 و IL-17 را مهار نماید [۴۰]. بهدلیل جدید بودن موضوع و تحقیقات مربوط به بازنویی ورزشی به همراه تحریک الکتریکی بررسی اثرات متقابل آن با تحریک‌ها و شدت‌های متفاوت، به ویژه در شکل بیان ژن، تحقیقات بیشتری مورد نیاز است. با توجه به شیوع بالای بیماری‌های قلبی‌عروقی و توجه به روش‌های مکمل و جایگزین غیرپزشکی مانند تمرین ورزشی و تحریک الکتریکی در خصوص فاکتورهای التهابی از نقاط قوت مطالعه حاضر بوده و توصیه می‌شود مطالعات جدید در بازه زمانی بیشتر و با روش بیان ژن صورت پذیرد.

نتایج حاصل از این تحقیق، نشان می‌دهد فعالیت هوایی فراینده با افزایش تستوسترون و GnRH در بیماران با عارضه آنفارکتوس میوکارد با کاهش التهاب منجر به تغییرات مثبت در موش‌های صحرایی می‌شود. از این‌رو باعث تنظیم پایین عوارض پاتولوژیک شده که بهبود عملکرد جنسی این بیماران را می‌تواند به همراه داشته باشد. همچنین استفاده از تحریک الکتریکی موجب کاهش اثر فعالیت هوایی بر افزایش تستوسترون و GnRH شد که در این خصوص نیازمند مطالعات بیشتری است.

تضاد با نتایج فوق هاکنی به این جمعبندی رسید که تمرینات بلند مدت استقامتی در مردان موجب کاهش میزان تستوسترون استراحت می‌شود [۳۴] که با نتایج حیدریان‌پور و همکاران در کاهش مقادیر هورمون GnRH همسو بود [۱۶]. بهنظر می‌رسد که احتمالاً اثرات ورزش بر عملکرد جنسی وایسته به حجم و شدت تمرین است، به طوری که تمرینات شدید می‌تواند با کاهش هورمون‌های جنسی و قدرت باروری مردان همراه باشد [۲۵] لذا بیانگر این تناقض در مطالعه حاضر است.

از دیگر نتایج مطالعه حاضر، کاهش معنی‌دار سطوح پلاسمایی هورمون‌های تستوسترون و GnRH در گروه تحریک و فعالیت ورزشی-تحریک با گروه فعالیت ورزشی بود. گروه‌های فوق با آنفارکتوس تغییر معنی‌داری از خود نشان نداد. در خصوص تأثیر تحریک الکتریکی با فوت شوک و تمرین هوایی همراه با تحریک الکتریکی بر سطوح پلاسمایی نشانگرهای فوق مطالعه مشابهی به ویژه بر بیماران MI مشاهده نگردید. در پژوهش‌های اندک انجام شده برخی از محققین نتیجه گرفتند، تحریک الکتریکی می‌تواند تغییرات معنی‌داری در بهبود وضعیت بیماران با نارسایی قلبی متوسط و شدید ایجاد می‌کند [۳۶]. پژوهش دوبساک و همکاران نشان داد تحریک الکتریکی عصبی-عضلانی می‌تواند اثرات ضدالتهابی به همراه داشته باشد [۳۷]. نتایج مطالعات دیگری از ملکی‌پویا و همکاران، کاهش برخی از متغیرهای التهابی موش‌های صحرایی القاء شده به آنفارکتوس میوکارد را با تحریک الکتریکی و تلفیقی از تحریک و فعالیت بدنی را نشان دادند [۱۸، ۱۹]. کاهش فرایند های التهابی با کاهش اثرات منفی بیماری می‌تواند تأثیر مثبتی بر ناتوانی جنسی این بیماران به همراه داشته باشد. در پژوهش کیم تحریک الکتریکی بر برخی از نقاط مریدین^۱ پشت، شکم و ساق بدن با شدت یک هرتز منجر به افزایش معنی‌دار تستوسترون بعد از ۶۰ و ۹۰ دقیقه تحریک نسبت به گروه کنترل شد. همچنین مقادیر S-DHEA^۲ که

1. Meridian

2. Dehydroepiandrosterone sulfate

سهم نویسنده‌گان

همه نویسنده‌گان در ایده‌پردازی و انجام طرح، همچنین نگارش اولیه مقاله یا بازنگری آن سهیم بوده‌اند و همه با تأیید نهایی مقاله حاضر مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

منابع مالی

این مقاله حاصل طرح پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک است.

تشکر و قدردانی

این مطالعه توسط کمیته اخلاق در پژوهش‌های زیست پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد اراک با کد اخلاق IR.IAU.ARAK.REC.1403.048 نویسنده‌گان مراتب تشکر و قدردانی خود را از همه کسانی که در این طرح پژوهشی همکاری داشتند، ابراز می‌دارند.

تعارض منافع

نویسنده‌گان اعلام می‌کنند که در این پژوهش هیچ گونه تعارض منافع وجود ندارد.

References

- Virani SS, Alonso A, Aparicio HJ, Benjamin EJ, Bittencourt MS, Callaway CW, et al. Heart disease and stroke statistics-2021 update: A report from the American heart association. Circulation. 2021;143(8):e254-e743. doi:[10.1161/cir.0000000000000950](https://doi.org/10.1161/cir.0000000000000950)
- Malekipooaya M. Response of acute incremental aerobic activity along with electrical stimulation on some markers of angiogenesis in Isoproterenol induced rats. EBNEsina. 2024;26(1):28-37. [Persian] doi:[10.22034/26.1.28](https://doi.org/10.22034/26.1.28)
- Sugiyama A, Hirano Y, Okada M, Yamawaki H. Endostatin stimulates proliferation and migration of myofibroblasts isolated from myocardial infarction model rats. International Journal of Molecular Sciences. 2018;19(3):741. doi:[10.3390/ijms19030741](https://doi.org/10.3390/ijms19030741)
- Ghanbari Afra L. The relationship between sexual satisfaction and quality of life in patients with acute coronary syndrome. Medical-Surgical Nursing Journal. 2015;4(1):e88116.
- Byrne M, Doherty S, McGee HM, Murphy AW. General practitioner views about discussing sexual issues with patients with coronary heart disease: A national survey in Ireland. BMC Family Practice. 2010;11:40. doi:[10.1186/1471-2296-11-40](https://doi.org/10.1186/1471-2296-11-40)
- Lindau ST, Abramsohn EM, Bueno H, D'Onofrio G, Lichtman JH, Lorenze NP, et al. Sexual activity and counseling in the first month after acute myocardial infarction among younger adults in the United States and Spain: a prospective, observational study. Circulation. 2014;130(25):2302-2309. doi:[10.1161/circulationaha.114.012709](https://doi.org/10.1161/circulationaha.114.012709)
- Faresjö Å, Preinbergs J, Jones M, Lebena A, Theodorsson E, Faresjö T. Decreased testosterone levels precede a myocardial infarction in both men and women. The American Journal of Cardiology. 2023;186:223-227. doi:[10.1016/j.amjcard.2022.10.004](https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2022.10.004)
- Beattie MC, Adekola L, Papadopoulos V, Chen H, Zirkin BR. Leydig cell aging and hypogonadism. Experimental Gerontology. 2015;68:87-91. doi:[10.1016/j.exger.2015.02.014](https://doi.org/10.1016/j.exger.2015.02.014)
- Li L, Lin W, Wang Z, Huang R, Xia H, Li Z, et al. Hormone regulation in testicular development and function. International Journal of Molecular Sciences.. 2024;25(11). doi:[10.3390/ijms25115805](https://doi.org/10.3390/ijms25115805)
- Arisha AH, Moustafa A. Potential inhibitory effect of swimming exercise on the Kisspeptin-GnRH signaling pathway in male rats. Theriogenology. 2019;133:87-96. doi:[10.1016/j.theriogenology.2019.04.035](https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2019.04.035)
- Parandin R, Behnam Rassouli M. Kisspeptin: Key regulator of hypothalamic-pituitary-gonadal axis. Journal of Babol University of Medical Sciences. 2018;20(4):59-67. [Persian] doi:[10.18869/acadpub.jbums.20.4.59](https://doi.org/10.18869/acadpub.jbums.20.4.59)
- Ignarro LJ, Balestrieri ML, Napoli C. Nutrition, physical activity, and cardiovascular disease: An update. Cardiovascular Research. 2007;73(2):326-340. doi:[10.1016/j.cardiores.2006.06.030](https://doi.org/10.1016/j.cardiores.2006.06.030)
- Pelliccia A, Sharma S, Gati S, Bäck M, Börjesson M, Caselli S, et al. 2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease. European Heart Journal. 2021;42(1):17-96. doi:[10.1093/eurheartj/ehaa605](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa605)
- Parastesh M, Heidarianpour A, Bayat M, Saremi A. Effects of resistance training on serum level of reproductive hormones and sperm parameters in type 2 diabetes rats. Journal of Arak University of Medical Sciences. 2016;19(8):26-36. [Persian]
- Baydil B. Testosterone responses to exhausting exercise in male and female students. African Educational Research Journal. 2020;8(2):244-247. doi:[10.30918/AERJ.82.20.054](https://doi.org/10.30918/AERJ.82.20.054)
- Heidarian pour A, Zamiri Dalir F, Shorideh Yazdi M. The Effects of Eight Week Aerobic Exercise on Menstrual Cycle Disorders and Hormones Levels of FSH and LH. Journal of Sabzevar University of Medical Sciences. 2016;23(2):336-343. [Persian]
- Dobsák P, Nováková M, Siegelová J, Fiser B, Vítovc J, Nagasaka M, et al. Low-frequency electrical stimulation increases muscle strength and improves blood supply in patients with chronic heart failure. Circulation Journal : Official Journal of the Japanese Circulation Society. 2006;70(1):75-82. doi:[10.1253/circj.70.75](https://doi.org/10.1253/circj.70.75)

18. Malekipooaya M. Response of acute incremental aerobic activity along with electrical stimulation on some markers of angiogenesis in Isoproterenol induced rats. EBNEGINA. 2024;26(1):28-37. [Persian] doi:[10.22034/26.1.28](https://doi.org/10.22034/26.1.28)
19. Malekipooaya M, Khansooz M, Palizyan M, Saremi A, Abedi B. Changes in serum troponin-i and corticosterone levels after a period of endurance training and electrical stimulation in infarcted rats. Razi Journal of Medical Sciences. 2022;28(12):271-280. [Persian]
20. Schefer V, Talan MI. Oxygen consumption in adult and AGED C57BL/6J mice during acute treadmill exercise of different intensity. Experimental Gerontology. 1996;31(3):387-392. doi:[10.1016/0531-5565\(95\)02032-2](https://doi.org/10.1016/0531-5565(95)02032-2)
21. Arenhall E, Kristofferzon ML, Fridlund B, Malm D, Nilsson U. The male partners' experiences of the intimate relationships after a first myocardial infarction. European Journal of Cardiovascular Nursing. 2011;10(2):108-114. doi:[10.1016/j.ejcnurse.2010.05.003](https://doi.org/10.1016/j.ejcnurse.2010.05.003)
22. Steptoe A, Jackson SE, Wardle J. Sexual activity and concerns in people with coronary heart disease from a population-based study. Heart. 2016;102(14):1095-1099. doi:[10.1136/heartjnl-2015-308993](https://doi.org/10.1136/heartjnl-2015-308993)
23. Brooks RV. Androgens. Clinics in Endocrinology and Metabolism. 1975;4(3):503-520. doi:[10.1016/s0300-595x\(75\)80045-4](https://doi.org/10.1016/s0300-595x(75)80045-4)
24. Crisostomo PR, Wang M, Wairiuko GM, Morrell ED, Meldrum DR. Brief exposure to exogenous testosterone increases death signaling and adversely affects myocardial function after ischemia. American Journal of Physiology. Regulatory, Integrative and Comparative Physiology. 2006;290(5):R1168-1174. doi:[10.1152/ajpregu.00833.2005](https://doi.org/10.1152/ajpregu.00833.2005)
25. Rettew JA, Huet-Hudson YM, Marriott I. Testosterone reduces macrophage expression in the mouse of toll-like receptor 4, a trigger for inflammation and innate immunity. Biology of Reproduction. 2008;78(3):432-437. doi:[10.1095/biolreprod.107.063545](https://doi.org/10.1095/biolreprod.107.063545)
26. Malkin CJ, Pugh PJ, Jones RD, Kapoor D, Channer KS, Jones TH. The effect of testosterone replacement on endogenous inflammatory cytokines and lipid profiles in hypogonadal men. The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism. 2004;89(7):3313-3318. doi:[10.1210/jc.2003-031069](https://doi.org/10.1210/jc.2003-031069)
27. Jones TH, Kelly DM. Randomized controlled trials - mechanistic studies of testosterone and the cardiovascular system. Asian Journal of Andrology. 2018;20(2):120-130. doi:[10.4103/aja.aja_6_18](https://doi.org/10.4103/aja.aja_6_18)
28. Hong CY, Park JH, Ahn RS, Im SY, Choi HS, Soh J, et al. Molecular mechanism of suppression of testicular steroidogenesis by proinflammatory cytokine tumor necrosis factor alpha. Molecular and Cellular Biology. 2004;24(7):2593-2604. doi:[10.1128/mcb.24.7.2593-2604.2004](https://doi.org/10.1128/mcb.24.7.2593-2604.2004)
29. Nielsen JB, Graff C, Pietersen A, Lind B, Struijk JJ, Olesen MS, et al. J-shaped association between QTc interval duration and the risk of atrial fibrillation: results from the Copenhagen ECG study. Journal of the American College of Cardiology. 2013;61(25):2557-2564. doi:[10.1016/j.jacc.2013.03.032](https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.03.032)
30. Jais A, Brüning JC. Hypothalamic inflammation in obesity and metabolic disease. The Journal of Clinical Investigation. 2017;127(1):24-32. doi:[10.1172/jci88878](https://doi.org/10.1172/jci88878)
31. Tremblay MS, Copeland JL, Van Helder W. Influence of exercise duration on post-exercise steroid hormone responses in trained males. European Journal of Applied Physiology. 2005;94(5-6):505-513. doi:[10.1007/s00421-005-1380-x](https://doi.org/10.1007/s00421-005-1380-x)
32. Parastesh M, Heidarianpour A. Effects of endurance training on the serum level of sex hormones and sperm parameters after diabetic induction by streptozotocin-nicotinamide. Journal of Shahrekord University of Medical Sciences. 2017;19(5):94-104. [Persian]
33. Grandys M, Majerczak J, Duda K, Zapart-Bukowska J, Kulpa J, Zoladz JA. Endurance training of moderate intensity increases testosterone concentration in young, healthy men. International Journal of Sports Medicine. 2009;30(7):489-495. doi:[10.1055/s-0029-1202340](https://doi.org/10.1055/s-0029-1202340)
34. Hackney AC. Effects of endurance exercise on the reproductive system of men: the "exercise-hypogonadal male condition". Journal of Endocrinological Investigation. 2008;31(10):932-938. doi:[10.1007/bf03346444](https://doi.org/10.1007/bf03346444)
35. Stanton AM, Handy AB, Meston CM. The Effects of Exercise on Sexual Function in Women. Sexual Medicine Reviews. 2018;6(4):548-557. doi:[10.1016/j.sxmr.2018.02.004](https://doi.org/10.1016/j.sxmr.2018.02.004)
36. Dobšák P, Nováková M, Fiser B, Siegelová J, Balcarová P, Spinarová L, et al. Electrical stimulation of skeletal muscles. An alternative to aerobic exercise training in patients with chronic heart failure? International Heart Journal. 2006;47(3):441-453. doi:[10.1536/ihj.47.441](https://doi.org/10.1536/ihj.47.441)
37. Dobšák P, Tomandl J, Spinarova L, Vitovec J, Dusek L, Novakova M, et al. Effects of neuromuscular electrical stimulation and aerobic exercise training on arterial stiffness and autonomic functions in patients with chronic heart failure. Artificial Organs. 2012;36(10):920-930. doi:[10.1111/j.1525-1594.2012.01474.x](https://doi.org/10.1111/j.1525-1594.2012.01474.x)
38. Kim J. Effects of low frequency electrical stimulation on the change of male sex hormones in normal men. Toxicology and Environmental Health Sciences. 2013;5(1):20-25. doi:[10.1007/s13530-013-0151-z](https://doi.org/10.1007/s13530-013-0151-z)
39. Song XM, Wu XJ, Li JG, Le LL, Liang H, Xu Y, et al. The effect of electroacupuncture at ST36 on severe thermal injury-induced remote acute lung injury in rats. Burns : Journal of the International Society for Burn Injuries. 2015;41(7):1449-1458. doi:[10.1016/j.burns.2015.03.004](https://doi.org/10.1016/j.burns.2015.03.004)
40. Wang S, Ren L, Jia L, Gu Z, Fan X, Chen W, et al. Effect of acupuncture at Neiguan (PC 6) on cardiac function using echocardiography in myocardial ischemia rats induced by isoproterenol. Journal of Traditional Chinese Medicine. 2015;35(6):653-658. doi:[10.1016/s0254-6272\(15\)30155-2](https://doi.org/10.1016/s0254-6272(15)30155-2)

Article history:

Received: 2024/9/7
Revised: 2024/10/21
Accepted: 2024/10/27
Published: 2024/12/21

How to cite:

Jamshidi M, Nazarali P, Rezaeinezhad N. The effect of high-intensity interval training on p53 and p16 genes expression in pancreatic tissue of aged rats fed with high-fat diet. EBNESINA 2024;26(4):31-41.
DOI: 10.22034/26.4.31

Original Article

The effect of high-intensity interval training on p53 and p16 genes expression in pancreatic tissue of aged rats fed with high-fat diet

Masumeh Jamshidi¹, Parvaneh Nazarali¹, Najmeh Rezaeinezhad^{1,2}✉

Abstract

Background and aims: Exercise training is linked to increased energy expenditure and the modulation of inflammatory factors and oxidative stress. This study aimed to investigate the effects of high-intensity interval training (HIIT) on the expression of the p53 and p16 genes in the pancreatic tissue of aged rats fed a high-fat diet.

Methods: This experimental study utilized a post-test design involving 20 male Wistar rats aged 52 weeks, divided into four groups: normal diet, normal diet with training, high-fat diet, and high-fat diet with training. The training groups engaged in treadmill exercises for eight weeks, three days a week, with each session lasting 22 minutes. The expression levels of p53 and p16 genes in pancreatic tissues were measured using the real-time PCR method.

Results: Significant differences were observed among the four groups regarding the expression of p53 ($p=0.0001$) and p16 ($p=0.003$) genes. Notable differences in p53 expression were found between the normal diet and high-fat diet groups ($p=0.001$), as well as between the normal diet with training and both high-fat diet with training ($p=0.013$) and the high-fat diet ($p=0.0001$). For p16, differences were observed between the high-fat diet groups and both the normal diet ($p=0.017$) and the normal diet with training ($p=0.006$), indicating that exercise reduced and high-fat intake increased the expression of these genes.

Conclusion: HIIT positively influences the expression of p53 and p16 in the pancreatic tissue of aged rats on a high-fat diet. These findings suggest an improvement in pancreatic tissue health and a reduction in the adverse effects of high-fat consumption.

Keywords: High-Intensity Interval Training, Cellular Senescence, Obesity, p53 Genes, p16 Genes

EBNESINA - IRIAF Health Administration

(Vol. 26, No. 4, Serial 89)

1. Department of Exercise Physiology,
Faculty of Sports Sciences, Alzahra
University, Tehran, Iran

2. Department of Exercise Physiology,
Faculty of Sport Sciences, University
of Tehran, Tehran, Iran

✉ Corresponding Author:
Najmeh Rezaeinezhad
Address: Department of Exercise
Physiology, Faculty of Sport Sciences,
University of Tehran, Tehran, Iran
Tel: +98 (21) 61118820
E-mail: n.rezaeinezhad@ut.ac.ir



Copyright© 2024. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms. Downloaded from: <http://www.ebnesina.ajaums.ac.ir>

Introduction

The natural aging process is associated with a gradual loss of homeostasis, leading to various physiological changes in cell and tissue function [1]. As individuals age and become senile, oxidative stress increases, resulting in muscle dysfunction and atrophy. To mitigate oxidative stress, cells can prevent damage by halting the cell cycle through the activation of aging markers, specifically the tumor suppressor proteins P53 and p16 [2]. Both P53 and p16 are recognized as markers of aging, with studies showing that their expression increases with age. P53 regulates various biological processes, including stress response, cell cycle, proliferation, aging, and apoptosis. The expression of the p16 gene occurs in most senescent cells, where it acts as a cyclin-dependent kinase inhibitor and tumor suppressor, leading to growth arrest. It has been reported that p16 may play a role in regulating the transcription of age-dependent factors in cells [5]. Physical activity is recognized as a lifestyle intervention with anti-aging effects [6]; however, the exercise response remains unclear, with reports suggesting that it depends on factors such as cellular location, duration, and intensity of the stimulus. Therefore, the present study aimed to investigate the effect of eight weeks of high-intensity interval training (HIIT) on P53 and P16 gene expression in the pancreatic tissue of mice fed a high-fat diet.

Methods

This experimental study employed a post-test design with a control group. Twenty male Wistar rats, aged 52 weeks, were maintained in standard cages at $22\pm2^{\circ}\text{C}$. The animals were divided into four weight-matched groups: a normal diet group, a normal diet + training group, a high-fat diet group, and a high-fat diet + training group. The animals had free access to water and food and were fed either a high-fat diet (60% fat) or a standard diet. All care and ethical principles were fully adhered to according to laboratory animal

care and use guidelines, and the research was approved by the ethics committee. The HIIT protocol was implemented three days per week, with each session lasting 22 minutes, consisting of four minutes of running at 45-55% $\text{VO}_{2\text{max}}$ intensity, nine intervals of one minute at 90-95% $\text{VO}_{2\text{max}}$ intensity, with one minute of running at 50% $\text{VO}_{2\text{max}}$ intensity between each interval [18].

The rats were sacrificed 48 hours after the final training session, following 12 hours of fasting, and the pancreatic tissue was rapidly isolated. For gene expression analysis using real-time PCR, all primers were designed using Allele ID v7.8 software (Macrogen Inc., Seoul, South Korea), with $\beta 2\text{m}$ (beta-2 microglobulin) used as an internal control. Data were analyzed using one-way analysis of variance at a significance level of $p<0.05$.

Results

The results revealed significant differences in P53 gene expression among the four groups ($p=0.0001$). Bonferroni post-hoc test results indicated significant differences between the normal diet group and the high-fat diet group ($p=0.001$), between the normal diet+ training group and the high-fat diet+ training group ($p=0.013$), and between the normal diet+ training group and the high-fat diet group ($p=0.0001$). Furthermore, one-way analysis of variance showed significant differences in P16 levels among the four groups ($p=0.003$). P16 gene expression levels also showed significant differences between the normal diet group and the high-fat diet group ($p=0.017$), and between the normal diet+ training group and the high-fat diet group ($p=0.006$). The results demonstrated that exercise led to a decrease in P53 and P16 expression, while a high-fat diet caused an increase in these factors.

Discussion and Conclusion

The results of the present study indicate that HIIT training significantly decreased the relative expression of the P16 and P53 genes in the pancreatic tissue of aged mice fed a high-fat diet. In contrast, the control group (which did not undergo training and was fed a normal diet or a high-fat diet) exhibited higher levels of expression for these genes. Supporting these findings, Dashtiyan et al. reported that continuous and intense interval training reduces the expression of the tumor suppressor genes P53 and PTEN [15]. In contrast, Abdollahi Diba et al. found that endurance training had no significant impact on the expression of cytochrome C and P53 genes in the heart muscle of male rats [11].

These findings indicate that HIIT positively affects the expression of P53 and P16 in the pancreatic tissue of elderly rats fed a high-fat diet. In the training groups, we observed decreased expression of P53 and P16 in the pancreatic tissue, while the high-fat diet groups exhibited increased expression of these factors. These results suggest an improvement in pancreatic tissue health and a reduction in the negative

effects of a high-fat diet.

Ethical Considerations

In the present study, the use of laboratory animals complied with international guidelines for the care and use of laboratory animals. The protocol was also approved by the Research Ethics Committee of Ilam University (Code:IR.ILAM.REC.1402.020).

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We are grateful to all the persons for scientific consulting in this paper.

مقاله تحقیقی

تاریخچه مقاله:

دربافت: ۱۴۰۳/۶/۱۷

ویرایش: ۱۴۰۳/۷/۳۰

پذیرش: ۱۴۰۳/۸/۶

انشاره: ۱۴۰۳/۱۰/۱

تأثیر تمرينات تناوبی شدید بر بیان ژن p53 و p16 در بافت پانکراس موش سالمند تغذیه شده با غذای پرچرب

معصومه جمشیدی^۱، پروانه نظرعلی^۱، نجمه رضائی‌نژاد^۲

چکیده

زمینه و اهداف: تمرين ورزشی با افزایش مصرف انرژی و تعدیل برخی از فاکتورهای التهابی و استرس اکسیداتیو همراه است. مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر تأثیر تمرين تناوبی شدید بر بیان ژن p53 و p16 در بافت پانکراس موش‌های سالمند تغذیه شده با غذای پرچرب انجام شد.

روش بررسی: در یک مطالعه تجربی با طرح پس‌آزمون، ۲۰ سر موش صحرایی نر ویستار ۵۲ هفته‌ای به چهار گروه غذای نرمال، غذای نرمال+تمرين، غذای پرچرب و غذای پرچرب+تمرين تقسیم شدند. گروه‌های تمرينی به مدت ۸ هفته، سه جلسه در هفته و در هر جلسه ۲۲ دقیقه دویند بر روی ترمیل انجام دادند. بیان ژن p53 و p16 پانکراس با real-time PCR اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: بین چهار گروه در بیان ژن p53 ($p = 0.0001$) و p16 ($p = 0.003$) تفاوت معنی‌داری وجود داشت. در ژن p53، تفاوت‌ها بین گروه غذای نرمال با گروه غذای پرچرب ($p = 0.001$)، گروه غذای نرمال+تمرين هم با گروه غذای پرچرب+تمرين ($p = 0.013$) و هم با گروه غذای پرچرب ($p = 0.0001$) مشاهده شد. در ژن p16 بین گروه غذای پرچرب هم با گروه غذای نرمال ($p = 0.017$) و هم با گروه غذای نرمال+تمرين ($p = 0.006$) تفاوت معنی‌دار وجود داشت، به نحوی که تمرين باعث کاهش و غذای پرچرب باعث افزایش فاکتورهای مورد نظر گردیده بود.

نتیجه‌گیری: تمرين تناوبی شدید تأثیر مثبتی بر بیان فاکتورهای p53 و p16 در بافت پانکراس رت‌های سالمند تغذیه شده با غذای پرچرب دارد. این نتایج ارتقاء سلامت بافت پانکراس و کاهش اثرات منفی غذای پرچرب را نشان می‌دهد.

کلمات کلیدی: تمرين تناوبی شدید، سالمندی سلوی، چاقی، ژن p16، ژن p53

(سال بیست و ششم، شماره چهارم، زمستان ۱۴۰۳، مسلسل ۸۹)

فصلنامه علمی پژوهشی ابن‌سینا / اداره بهداشت، امداد و درمان نهاد

۱. گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی،

دانشگاه الزهرا^(س)، تهران، ایران

۲. گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و

تندرسنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

نویسنده مسئول: نجمه رضائی‌نژاد

آدرس: گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و

تندرسنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تلفن: +۹۸ (۰)۶۱۱۸۸۲۰

E-mail: n.rezaeinezhad@ut.ac.ir

مقدمه

سلول‌ها داشته باشد [۵]. فعالیت ورزشی یک مداخله در سبک زندگی با اثرات ضدپیری شناخته شده است که قادر به خنثی کردن چندین نشانه پیری از جمله التهاب مرتبط با افزایش سن است. در مدل موش‌های پیر، فعالیت ورزشی با کاهش فعالیت GTT° و سطوح p53، p21 و IL-6، نشانگرهای پیری را سرکوب و واسطه‌های التهابی را کاهش می‌دهد [۶]. فعالیت‌های ورزشی با تقویت دفاع اکسایشی در بدن منجر به کاهش التهاب سیستمی در موش‌های چاق می‌شود. ورنر^۳ و همکاران گزارش کردند که فرایند پیری تحت تأثیر تمرينات ورزشی از طریق کاهش سطوح p53 و p16 آئورت موش‌ها، قرار می‌گیرد [۷]. گزارش شده است که فعالیت ورزشی حاد موجب کاهش p53 هسته‌ای به طور مستقیم و یا از طریق تنظیم مثبت Nrf2 که منجر به غیرفعال شدن مسیرهای سیگنالینگ p16INK4a-RB و p53-P21Cip1 می‌شود. با توجه به این اثرات متنوع در شرایط آزمایشگاهی، توضیح نقش عملکردی در داخل بدن p53 در طول پیری دشوار بوده است [۸]. این احتمال وجود دارد که پاسخ تا حدی به محل سلولی آن و همچنین مدت و شدت محرک بستگی داشته باشد.

ارتباط بین آپوپتوز و فعالیت در موش‌های دیابتی در پژوهش قربانزاده و همکاران بررسی شد و کاهش معنی‌دار p53 گزارش شد [۹]. سیدقمی و همکاران تغییر معنی‌دار p53 در عضله اسکلتی پس از تمرينات استقامتی مشاهده نکردند. به نظر می‌رسد شدت و نوع تمرينات می‌تواند تأثیرگذار باشد. تمرين تناوبی با شدت بالا (HIIT)^۴ باعث افزایش کار迪ومیوپاتی دیابتی از طریق سرکوب آپوپتوز کاردیومیوسیت با واسطه miR-1 می‌شود [۱۰]. عبداللهی دیبا و همکاران گزارش کردند که تمرينات استقامتی تأثیر معنی‌داری بر بیان ژن‌های سیتوکروم C p53 در عضله قلب موش‌های صحرایی نر نداشت [۱۱] همچنین رشوان اسماعیل و همکاران گزارش

فرایند طبیعی پیری با از دست دادن تدریجی هموستاز همراه است که به تغییرات فیزیولوژیک متنوعی در عملکرد سلول‌ها و بافت‌ها منجر می‌شود [۱]. با افزایش سن و سالمندی استرس اکسیداتیو افزایش می‌یابد، این موضوع به اختلال در عملکرد عضلات و آتروفی عضلانی منجر می‌شود. برای کنترل استرس اکسایشی سلول‌ها با توقف چرخه سلولی از طریق فعال کردن نشانگرهای پیری، پروتئین‌های سرکوبگر تومور^۱ و p16 از آسیب سلولی جلوگیری می‌کند [۲]. پروتئین‌های p53 و p16 به عنوان نشانگرهای پیری شناخته شده‌اند و مطالعات نشان داده که همزمان با افزایش سن بیان این پروتئین‌ها افزایش می‌یابد. p53 فرایندهای زیستی مانند پاسخ استرس، چرخه سلولی، تکثیر، پیری و آپوپتوز را تنظیم می‌کند. عملکردهای متنوع p53 در تنظیم سوخت‌وساز بافت چربی در مطالعات مورد توجه قرار گرفته است که p53 را با ناهنجاری‌های سوخت و سازی مشاهده شده در پیری، چاقی، التهاب و سرطان مرتبط می‌کند [۳]. p53 همچنین موجب القای پروتئین‌های درگیر در مسیر آپوپتوز، پروتئین‌های شبکه آندوپلاسمی، کاسپاز-۶ و کاسپاز-۹ می‌شود. علاوه بر این p53 موجب سرکوب ژن ضدآپوپتوزی مانند Bcl-2 می‌شود. بنابراین p53 در سطح رونویسی از طریق افزایش بیان ژن‌های آپوپتوزی و کاهش بیان ژن‌های ضدآپوپتوزی موجب تحریک آپوپتوز در سلول‌های توموری می‌شود. پژوهش‌ها نشان داده‌اند چاقی ناشی از رژیم غذایی پرچرب و بی‌نظمی در سوخت‌وساز چربی در بسیاری از سلول‌ها مانند بافت چربی، آئورت، پانکراس و کبد سبب افزایش بیان ژن p53، p16، p19 و p21 می‌شود [۴]. بیان ژن p16 در بیشتر سلول‌های پیر، مهارکننده کیناز وابسته به سیکلین و سرکوب کننده تومور صورت می‌گیرد که سبب توقف رشد می‌شود. گزارش شده است که p16 ممکن است نقشی در تنظیم رونویسی فاکتورهای وابسته به پیری در

2. Gamma-glutamyltransferase

3. Werner

4. High-Intensity Interval Training

1. tumor suppressor protein

به چاقی می‌شود و تأثیر فعالیت ورزشی بر این عوامل ضروری به نظر می‌رسد. پس با توجه به موارد مطرح شده این امر ضروری است که به بررسی دقیق تأثیر HIIT بر عملکرد پانکراس و جلوگیری از بیماری‌های التهاب مزمن پانکراس و سرطان پانکراس پرداخت. یافته‌های این مطالعه ممکن است بینش ارزشمندی در مورد مزایای بالقوه HIIT برای کاهش پیری سلولی مرتبط با سن و آسیب‌شناسی‌های مرتبط با آن در جمعیت مسن چاق ارائه دهد. در پژوهش‌های گذشته تأثیر روش‌های مختلف تمرینی بر موارد ذکر شده بررسی و نتایج متفاوتی گزارش شده است، همچنین با بررسی متون علمی موجود مشاهده گردید که مطالعات محدودی درباره بیان p53 و p16 در بافت پانکراس انجام شده است. بنابراین هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات HIIT بر بیان ژن p53 و p16 در بافت پانکراس موش‌های تغذیه شده با غذای پرچرب بود.

روش بررسی

در این مطالعه تجربی که با طرح پس‌آزمون همراه با گروه کنترل انجام شد، ۲۰ سرموش صحرابی نر نژاد ویستار ۵۲ هفته‌ای در قفس‌های استاندارد در دمای 22 ± 2 درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. چرخه تاریکی (۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی) به‌طور دقیق رعایت شد. بعد از گذشت یک هفته از زمان سازگاری با محیط آزمایشگاه، حیوانات بر اساس همسان‌سازی وزنی به چهار گروه تقسیم شدند: گروه غذای نرمال، گروه غذای نرمال + تمرین، گروه غذای پرچرب و گروه غذای پرچرب + تمرین. حیوانات به آب و غذا به صورت آزاد دسترسی داشتند و با یکی از دو رژیم غذایی پرچرب (۶۰٪ چربی) یا رژیم غذایی استاندارد تغذیه شدند.

توان هوایی به این صورت برآورد شد که در ابتدا رت‌ها به مدت پنج دقیقه بر روی تردیمیل با سرعت شش متر بر دقیقه و شیب صفر درجه گرم کردند. سپس هر سه دقیقه، سرعت تردیمیل به‌طور تدریجی ۳ متر بر دقیقه افزایش می‌یافتد تا

کردند که اثر ۱۲ هفته تمرین هوایی بر فاکتورهای بیان ژن‌های p53 و miR-34a در آزمودنی‌های سالم معنی‌دار نبود [۱۲]. درک تأثیر HIIT بر این عوامل در افراد مسن چاق برای توسعه مداخلات ورزشی هدفمند برای بهبود نتایج سلامتی در این جمعیت مهم است. در حالی که برخی شواهد حاکی از یک اثر سنولیتیک^۱ (قادر به کشتن سلول‌های پیر) بالقوه HIIT بر روی p53 و p16 است، مکانیسم‌های خاص و میزان این اثر در افراد مسن چاق نامشخص است [۱۳]. HIIT به دلیل اثرات بالقوه آن بر عوامل مرتبط با افزایش سن در افراد چاق مورد توجه قرارگرفته است. چندین مطالعه نشان داده‌اند که HIIT ممکن است اثر ضدپیری داشته باشد و به‌طور بالقوه بیان p53 و p16 را کاهش دهد. نظام دوست و همکاران گزارش کردند که بیان p53 پس از چهار هفته تمرین تناوبی شدید افزایش می‌یابد [۱۴]. با این حال، اثرات خاص HIIT بر p53 و p16 در افراد مسن چاق به‌طور کامل مشخص نشده است [۱۵، ۱۰] از طرفی دیگر اختلالات انسولینی و بیماری دیابت در جمعیت سالخورده دارای شیوع بالایی است. از آنجایی که امروزه بیماری‌های مزمن از قبیل انواع دیابت و عوارض ناشی از آن رو به افزایش است، مقاومت به انسولین ناشی از مصرف کالری بیش از حد، فعالیت ورزشی ناکافی و کمبود ترشح انسولین از سلول‌های β ممکن است در ایجاد دیابت نوع دو تأثیرگذار باشند. بنابراین پانکراس برای رفع نیاز بدن شروع به تکثیر سلول‌های β کرده که نتیجه آن سالم‌نده این سلول‌ها است [۱۶]. بیماری‌های متابولیکی مانند دیابت نوع دو به عنوان نتیجه‌های از استعداد ژنتیکی و عوامل محیطی است که شامل رژیم غذایی پرکالری، چاقی و سبک زندگی بی‌تحرک هستند. با توجه به نقش p53 با ایجاد مقاومت به انسولین از طریق تأثیر بر مسیرهای متابولیکی مانند متابولیسم گلوکز و در نتیجه القای ژن‌های مسیر سیگنالی گیرنده‌های انسولین، انجام پژوهش‌هایی برای بررسی تأثیر رژیم غذایی پرچرب، که منتهی

1. senolytics

جدول ۱- توالی پرایمرهای رفت و برگشت ژن‌های موردنظر جهت PCR		
اندازه محصول	سکانس پرایمر	نام ژن
104	Forward: 5'- GGCTCCGACTATACCACTATCC-3' Reverse: 5'- GAGTCTTCAGCGTGATGATG-3'	p53
261	Forward: 5'- CGTACCCCCGATAACAGGTGATG-3' Reverse: 5'- ATACCGCAAATACCGCACGA-3'	p16
147	Forward: 5'- GCAGGGGTCTATGAAATCCAGT-3' Reverse: 5'- AGTGATGTGGGACAAACGA-3'	TBP

میکروگلوبولین) به عنوان کنترل داخلی استفاده گردید. تمام پرایمرها به صورت اتصال اگزون-اگزون طراحی شدند (جدول ۱). جهت اطمینان از عدم تکثیر cDNA ژنومی از ۲۵ نانوگرم cDNA و ۲۵ نانوگرم RNA در تیوب‌های جداگانه از واکنش PCR و به کارگیری از ژل آگاروز ۱/۵٪ استفاده شد. تکثیر cDNA و مشاهده باند مورد انتظار توسط پرایمر اختصاصی و عدم تکثیر RNA پس از واکنش PCR نمایانگر عدم تکثیر DNA ژنومی است. سپس برای هر یک از پرایمرها کارایی PCR اندازه‌گیری و منحنی استاندارد برای آنها رسم گردید.

ملاحظات اخلاقی

در مطالعه حاضر، استفاده از حیوانات آزمایشگاهی منطبق بر دستورالعمل‌های بین‌المللی مراقبت و استفاده از حیوانات آزمایشگاهی بود. کلیه مراقبتها و اصول اخلاقی به طور کامل بر اساس دستورالعمل‌های استفاده و مراقبت از حیوانات آزمایشگاهی رعایت شدند. پژوهش حاضر با تأیید کمیته اخلاق اجرا گردید.

تجزیه و تحلیل آماری

در این تحقیق داده‌ها با استفاده از میانگین و انحراف معیار ارائه شده‌اند. همچنین برای بررسی نحوه توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد. در ادامه با توجه به پارامتریک بودن داده‌ها برای بررسی تفاوت بین گروهی از آزمون تحلیل واریانس یکراهه استفاده شد. همچنین برای تعیین محل تفاوت بین گروه‌ها از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. داده‌های تحقیق حاضر در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ تجزیه و تحلیل شدند. همچنین سطح معنی‌داری برای تمام محاسبات ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

زمانی که حیوانات به واماندگی و خستگی می‌رسیدند و قادر به ادامه تمرین نبودند. ملاک اصلی برای رسیدن به $\text{VO}_{2\text{max}}$ عدم توانایی رت‌ها در ادامه دادن پروتکل تمرینی با افزایش سرعت بود. به عبارت دیگر، زمانی که رت‌ها نتوانستند تمرین را ادامه دهند و به واماندگی رسیدند، میزان $\text{VO}_{2\text{max}}$ آنها را تخمین زده شد [۱۷].

برای آشنایی و سازگاری با HIIT رت‌ها به مدت ۲ هفته بر روی تردمیل تمرین داده شدند، در ابتدای هفته اول از سازگاری با تمرین رت‌ها با سرعت ۱۰ متر بر دقیقه و شبیه صفر درجه به مدت ۱۰ دقیقه شروع به تمرین کردند و در آخر هفته دوم با همان سرعت ۱۰ متر بر دقیقه، مدت زمان تمرین به ۳۰ دقیقه رسید. رت‌ها به دو گروه کلی HIIT و گروه کنترل تقسیم شدند که با توجه به طرح پژوهش، گروه تمرین به مدت ۸ هفته تحت تمرین قرار گرفتند. برنامه پروتکل HIIT، توجه به پژوهش‌های قبلی [۱۸] بدین صورت طراحی شد که ۳ روز در هفته و هر روز یک جلسه ۲۲ دقیقه‌ای HIIT شامل ۴ دقیقه دویدن با شدت ۹۰ تا ۴۵٪ $\text{VO}_{2\text{max}}$ ، ۹ تناوب ۱ دقیقه‌ای با شدت ۹۰ تا ۴۵٪ $\text{VO}_{2\text{max}}$ و ۱ دقیقه دویدن بین هر تناوب با شدت ۵۰٪ $\text{VO}_{2\text{max}}$ بود.

۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی و بعد از ۱۲ ساعت ناشتاپی موش‌های صحرایی با تزریق درون صفاقی ترکیبی از کتامین (۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) و زایلazین (۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم) بی‌هوش شدند سپس با خارج کردن قلب قربانی شدند و به سرعت بافت پانکراس جداسازی شد و بعد از شستشو با سرم فیزیولوژی و جداکردن قسمت‌های زاید، به نیتروژن مایع انتقال یافته و سپس در دمای منفی ۸۰ درجه سانتی‌گراد تا زمان انجام آزمایش نگهداری شد.

جهت بررسی بیان ژن‌ها با استفاده از Real-time PCR شرکت ماکروژن^۱ (سئول، کره جنوبی) تمام پرایمرها توسط نرم‌افزار Allele IDv7.8 طراحی شد و از ژن $\beta2m$ (بتا

1. Macrogen Inc.

جدول ۳- نتایج حاصل از روش آماری آزمون تعییبی بونفرونی بین چهار گروه در دو متغیر p53 و p16

p16	p53	مقادیر	گروه (۱)	گروه (۲)
p	p	مقادیر		
۱	۱		غذای نرمال	غذای نرمال+تمرين
.۰۰۱۷	.۰۰۱		غذای پرچرب	غذای پرچرب+تمرين
.۰۲۳۸	.۰۶۲		غذای پرچرب+تمرين	غذای نرمال+تمرين
.۰۰۰۶	.۰۰۰۱		غذای پرچرب	غذای پرچرب+تمرين
.۰۰۹۷	.۰۱۳		غذای پرچرب+تمرين	غذای پرچرب
۱	.۰۳۹۰		غذای پرچرب+تمرين	غذای پرچرب

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که تمرين تناوبی شدید منجر به کاهش معنادار در بیان نسبی ژن‌های p16 و p53 در بافت پانکراس موش‌های سالمند تعذیه شده با غذای پرچرب می‌شود؛ درصورتی که در گروه‌های کنترل (بدون تمرين با غذای نرمال و غذای پرچرب)، میزان بیان این ژن‌ها در سطح بالاتری بود. پروتئین p53 به عنوان یک عامل مولکولی کلیدی پیشنهاد شده است که سوبستراهای متابولیسم و بیوژنز میتوکندری ناشی از تمرين در عضلات اسکلتی را تنظیم می‌کند. اختلال در محتوا و عملکرد میتوکندری با آسیب‌های زیادی مانند اختلالات متابولیک، افزایش سن، دیابت نوع ۲، چاقی و سرطان و همچنین کاهش عملکرد تمرينی همراه است. همسو با نتایج پژوهش حاضر، دشتیان و همکاران گزارش کردند که تمرينات تداومی و تناوبی شدید، بیان ژن‌های سرکوبگر توموری p53 و PTEN را کاهش می‌دهد و مصرف مکمل ویتامین E به همراه این نوع تمرينات می‌تواند تا حدودی باعث اثرات متفاوت در بیان این ژن‌ها شود [۱۵]. در پژوهش دیگری جان بزرگی و همکاران تأثیر هشت هفته تمرين هوازی متعاقب ۵ هفته القای چاقی با رژیم غذایی پرچرب بر بیان پروتئین‌های سالمندی p16 و p53 بافت پانکراس موش‌های دیابتی را بررسی کردند. نتایج این مطالعه حاکی از کاهش معنی‌داری در بیان ژن‌های p16 و p53 متعاقب تمرين هوازی با شدت متوسط بود. بر اساس یافته‌های این پژوهش تمرين هوازی احتمالاً با کاهش عوامل مربوط به سالمندی سلولی نظیر p16 و p53 در سلول‌های بتا موجب بهتر شدن حساسیت انسولینی و به تأخیر افتادن سالمندی

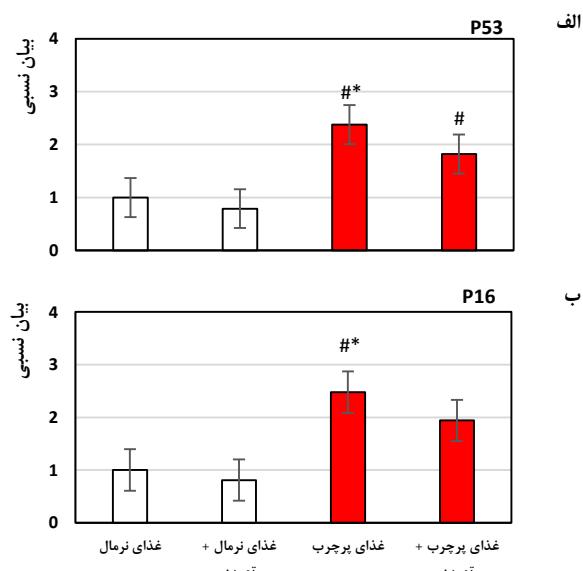
جدول ۲- میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش

متغیرها	تمرين +		
	غذای نرمال	غذای نرمال+تمرين	غذای پرچرب
وزن بدن (گرم)	۴۹۴/۶±۱۱/۴۱	۵۷۴/۸±۴/۸۱	۴۸۸/۱±۴/۳۵
وزن بافت پانکراس (گرم)	.۰/۷۰±۰/۱۱	.۰/۷۲±۰/۰۹	.۰/۶۷±۰/۱۶
(ng/µl) p53	۱/۸۲±۰/۴۰	۲/۲۸±۰/۲۵	.۰/۷۹±۰/۱۳
(ng/µl) p16	۱/۹۴±۰/۶۱	۲/۴۸±۱/۰۶	.۰/۸۱۲±۰/۱۹

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش در [جدول ۲](#)

آمده است. یافته‌های مربوط به بیان ژن حاکی از این بود که مقادیر بیان ژن p53 بین چهار گروه مختلف تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p=0/001$)، این تفاوت بین گروه غذای نرمال با گروه غذای پرچرب ($p=0/001$)، گروه غذای نرمال+تمرين با غذای پرچرب+تمرين ($p=0/013$) و گروه غذای نرمال+تمرين با گروه غذای پرچرب ($p=0/0001$) تفاوت معنی‌دار وجود دارد (جدول ۳ و نمودار ۱-الف). میزان معنی‌داری آزمون تحلیل واریانس یکطرفه ($p=0/003$) نشان داد که از لحاظ فاکتور p16 نیز بین چهار گروه مختلف تفاوت معنی‌داری وجود دارد. نتایج آزمون تعییبی نشان داد که مقادیر بیان ژن p16 بین گروه غذای نرمال با گروه غذای پرچرب ($p=0/017$) و گروه غذای نرمال+تمرين با گروه غذای پرچرب ($p=0/006$) تفاوت معنی‌دار وجود دارد (جدول ۳ و نمودار ۱-ب).



نمودار ۱- میزان تغییرات مقادیر p53 (الف) و p16 (ب) گروه‌های پژوهش

* تفاوت معنی‌دار با گروه غذای نرمال

تفاوت معنی‌دار با گروه غذای نرمال+تمرين

توسط فراوانی mRNA در کبد یا طحال تعیین می‌شود، تسریع می‌کند. علاوه بر این، مصرف بیش از حد مواد غذایی ممکن است تجمع سلول‌های پیر p16INK4a و/یا p53 مثبت را در بافت چربی القا کند [۲۱].

پیری سلولی با توقف رشد برگشت‌ناپذیر مشخص می‌شود. افزایش بیان دو تنظیم‌کننده کلیدی چرخه سلولی مهاری، p53 و سرکوب‌گر تومور p53، نشانگرهای اصلی فنوتیپ ترشحی مرتبط با پیری (SASP)^۱ در نظر گرفته می‌شوند [۲۲]. SASP واسطه التهاب مزمن با درجه پایین است که پیری بیولوژیکی و شروع بیماری‌های مرتبط با سن را تسریع می‌کند [۲۳]. سالمدنان چاق تقویت SASP را از طریق تنظیم مثبت در فعالیت p53 و p21 نشان می‌دهند که خطر ابتلا به اختلالات قلبی عروقی، عصبی و متابولیک را افزایش می‌دهد [۲۴]. HIIT از طریق افزایش آنتی‌اکسیدان‌ها و سطح آنزیم ترمیم DNA، واکنش آسیب DNA را سرکوب می‌کند و تجمع هسته‌ای p53 را کاهش می‌دهد [۲۵]. همین سازگاری‌ها همچنین ممکن است از طریق مهار رونویسی مشابه، با تنظیم مثبت p16 و p21 مخالفت کنند. گزارش شده است که p53 در تنظیم مسیرهای سیگنالینگ وابسته به میتوکندری اضافی، از جمله اتوفاژی/امیتوفاژی و آپوپتوز نقش دارد. نقش p53 در تنظیم آپوپتوز شناخته شده است، زیرا می‌تواند ژن‌های پروآپوپتوز متعددی از جمله Bax و Bid را به صورت رونویسی تنظیم کند تا آسیب DNA را القا کند [۲۶]. علاوه بر این، p53 خود می‌تواند در سطح میتوکندری قرار گیرد، جایی که می‌تواند سیتیک منافذ انتقال نفوذپذیری را تنظیم کند [۲۷]. قبلاً نشان داده شده بود که فعالیت ورزشی مزمن باعث کاهش نسبت Bax:Bcl-2 همزمان با کاهش سیتوکروم C و آزادسازی پروتئین AIF23 می‌شود که نشان‌دهنده سازگاری‌های ضد آپوپتوز در میتوکندری است [۲۸].

سلولی ناشی از دیابت می‌شود [۱۶]. در مقابل عبدالله دیبا و همکاران گزارش کردند که تمرینات استقامتی تأثیر معنی‌داری بر بیان ژن‌های سیتوکروم C و p53 در عضله قلب موش‌های صحرایی نر نداشت [۱۷]. همچنین رشوان اسماعیل و همکاران گزارش کردند که اثر ۱۲ هفته تمرین هوایی بر فاکتورهای بیان ژن‌های p53 و miR-34a در آزمودنی‌های سالم معنی دار نبود [۱۸]. این که چگونه ورزش یا تمرین، بیان این ژن را در درازمدت کاهش می‌دهد مورد بحث است. گزارش شده است که تمرین منظم، استرس اکسیداتیو را کاهش می‌دهد و دفاع آنتی‌اکسیدانی بدن را تقویت می‌کند [۱۹]. بنابراین با توجه به اینکه یکی از دلایل افزایش بیان p53 افزایش استرس اکسیداتیو است، می‌توان انتظار داشت که سطح بیان ژن p53 به دلیل کاهش استرس اکسیداتیو کاهش یابد [۱۵]. تأثیر مثبت فعالیت‌های ورزشی بر پارامترهای متعددی از سلامت جسمی، قلبی و متabolیک در موش‌های میانسال و مهمتر از آن، غالباً بر اثرات مخرب اضافی مواد مغذی نشان داده شده است.

در پیری و چاقی، بافت چربی منبع اصلی واسطه‌های التهابی است که در پیدایش دیابت و سایر بیماری‌های مزمن نقش دارد [۲۰]. شفر و همکاران در پژوهشی القای p16 و p53 را در بافت چربی احشایی و القای p21 را در چربی احشایی و زیرجلدی و کبد در موش‌های ۱۲ ماهه که در ۱۶ یا ۳۰ هفته قبل مداخله‌ای با رژیم غذایی سرشار از قند و چربی و/یا ورزش دریافت کردند، مشاهده کردند. به نظر می‌رسد بیان این نشانگرهای در سایر بافت‌ها از جمله پانکراس نیز افزایش می‌یابد [۲۱]. آنها بیان کردند که نتایج ترکیبی به اتفاق آرا نشان می‌دهد که مواد غذایی اضافی منجر به القای پیری در بافت‌های متعددی می‌شود که مسئول هماهنگی سلامت متabolیک هستند. در پژوهش حاضر نیز افزایش نشانگرهای پیری در گروه رژیم غذایی پرچرب در مقایسه با غذای نرمال مشاهده شد که می‌تواند تأثیرات رژیم پرچرب بر القای پیری در بافت پانکراس را نشان دهد. گزارش شده است که تغذیه با چربی بالا، بیان p16INK4a مرتبط با افزایش سن را که

1. Senescence-associated secretory phenotype

فاکتورهای p53 و p16 در بافت پانکراس رت‌های سالمند بودیم و در گروه‌های که غذای پرچرب مصرف کردند شاهد افزایش بیان فاکتورهای p53 و p16 در بافت پانکراس رت‌های سالمند بودیم. این نتایج ارتقاء سلامت بافت پانکراس و کاهش اثرات منفی غذای پرچرب را نشان دهد.

تشکر و قدردانی

این پژوهش با کد اخلاق IR.ILAM.REC.1402.020 به تأیید کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه ایلام رسیده است. نویسندها بر خود لازم می‌دانند که از همه افرادی که در طی انجام این تحقیق کمک کردند تشکر نمایند.

تعارض منافع

نویسندها اعلام می‌کنند که در این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافع وجود ندارد.

سهم نویسندها

همه نویسندها در ایده‌پردازی و انجام طرح، همچنین نگارش اولیه مقاله یا بازنگری آن سهمیم بوده‌اند و همه با تأیید نهایی مقاله حاضر مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

منابع مالی

در این پژوهش از هیچ ارگانی کمک مالی دریافت نگردید.

References

- Carapeto PV, Aguayo-Mazzucato C. Effects of exercise on cellular and tissue aging. *Aging*. 2021;13(10):14522-14543. doi:10.18632/aging.203051
- Chen XK, Yi ZN, Wong GT, Hasan KMM, Kwan JS, Ma AC, Chang RC. Is exercise a senolytic medicine? A systematic review. *Aging Cell*. 2021;20(1):e13294. doi:10.1111/acel.13294
- Fridman JS, Lowe SW. Control of apoptosis by p53. *Oncogene*. 2003;22(56):9030-9040. doi:10.1038/sj.onc.1207116
- Youssef L, Granet J, Marcangeli V, Dulac M, Hajj-Boutros G, Reynaud O, et al. Clinical and biological adaptations in obese older adults following 12-weeks of high-intensity interval training or moderate-intensity continuous training. *Healthcare*. 2022;10(7). doi:10.3390/healthcare10071346
- Mijit M, Caracciolo V, Melillo A, Amicarelli F, Giordano A. Role of p53 in the regulation of cellular senescence. *Biomolecules*. 2020;10(3):420. doi:10.3390/biom10030420
- Huang CC, Chiang WD, Huang WC, Huang CY, Hsu MC, Lin WT. Hepatoprotective effects of swimming exercise against D-Galactose-Induced senescence rat model. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine* 2013;2013:275431. doi:10.1155/2013/275431

یوسف و همکاران تأثیر HIIT و تمرین مداوم باشد متوسط به مدت ۱۲ هفته بر بیان ژن بافت چربی، ترکیب بدن و نشانگرهای زیستی خون در سالمندان چاق بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که HIIT استراتژی‌های مداخله‌ای مؤثر در افراد مسن چاق هستند، به نظر می‌رسد HIIT اثرات مفیدتری دارد. به طور خاص، HIIT منجر به پیشرفت‌های بالاتری نسبت به MICT در کاهش وزن، ظرفیت‌های عملکردی، توده بدون چربی و نشانگرهای عضله اسکلتی محتواهای میتوکندری، همچوشه و میتوفاژی شد [۴]. علاوه بر این، HIIT آزادسازی ۶-IL را تحریک می‌کند [۲۸]، که بیان p16 را با سرکوب فعالیت سیگنالینگ MAPK/NF kB مسیرها ممکن است زمینه‌ساز کاهش مشاهده شده در التهاب ناشی از SASP و نرخ پیری بیولوژیکی باشد. HIIT ترشح سیتوکین‌های التهابی را تسهیل می‌کند که نشان داده شده است سلول‌های اینمی را تحریک می‌کند و این امر به نوبه خود سلول‌های پیر را برای آپوپتوز هدف قرار می‌دهند [۳۰]. این تفکیک سلول‌های آسیب‌دیده پایدار همچنین به کاهش التهاب مزمن زمینه‌ای و توسعه عصبی کمک می‌کند.

این یافته‌ها نشان می‌دهد که تمرین تنابوی شدید تأثیر مثبتی بر بیان فاکتورهای p53 و p16 در بافت پانکراس رت‌های سالمند تغذیه شده با غذای پرچرب دارد، به نحوی که در گروه‌های که تمرین انجام دادند شاهد کاهش بیان

7. Werner C, Fürster T, Widmann T, Pöss J, Roggia C, Hanhoun M, et al. Physical exercise prevents cellular senescence in circulating leukocytes and in the vessel wall. *Circulation.* 2009;120(24):2438-2447. doi:[10.1161/circulationaha.109.861005](https://doi.org/10.1161/circulationaha.109.861005)
8. Salminen A, Kaarniranta K. AMP-activated protein kinase (AMPK) controls the aging process via an integrated signaling network. *Ageing Research Reviews.* 2012;11(2):230-241. doi:[10.1016/j.arr.2011.12.005](https://doi.org/10.1016/j.arr.2011.12.005)
9. Ghorbanzadeh V, Mohammadi M, Dariushnejad H, Chodari L, Mohaddes G. Effects of crocin and voluntary exercise, alone or combined, on heart VEGF-A and HOMA-IR of HFD/STZ induced type 2 diabetic rats. *Journal of Endocrinological Investigation.* 2016;39(10):1179-1186. doi:[10.1007/s40618-016-0456-2](https://doi.org/10.1007/s40618-016-0456-2)
10. Seyedgomi F, Bashiri J, Gholami F. Effect of high intensity endurance training on p53 and cytochrome-c gene expression in male rat soleus muscle. *Armaghane Danesh.* 2017;22(5):608-622. [Persian]
11. Abdollahi-Diba M, Bashiri J, Pourmanaf H, Fekri-Kourabbaslu V. The effect of endurance exercise and rosehip extract supplementation on the expression of P53 and cytochrome C genes in male rat heart. *Journal of Cardiovascular and Thoracic Research.* 2022;14(4):246-252. doi:[10.34172/jcvtr.2022.31599](https://doi.org/10.34172/jcvtr.2022.31599)
12. Rashwan Ismael B, Piralaiy E, D. Nikoukheslat S, Rashidpour A, Hamidian G. The effect of aerobic training on the expression genes of p53 and miR-34a in the heart tissue of type 2 diabetic rats. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport.* In Press. 2024. doi:[10.22077/jpsbs.2024.7154.1849](https://doi.org/10.22077/jpsbs.2024.7154.1849)
13. Sadeghi-Tabas S, Saghebjoo M, Sarir H, Hedayati M. Effects of work/rest interval manipulation of high-intensity interval training and detraining on telomerase activity and p53 levels in cardiac muscle. *Science & Sports.* 2020;35(3):170.e171-170.e178. doi:[10.1016/j.scispo.2019.06.002](https://doi.org/10.1016/j.scispo.2019.06.002)
14. Nezamdoost Z, Saghebjoo M, Hoshyar R, Hedayati M, Sadeghi Tabas S. The effect of high-intensity interval training and saffron extract on the expression of some cachexia-related genes in the skeletal muscle of female mice carrying breast cancer cell line. *Sport Physiology.* 2020;12(48):83-104. [Persian] doi:[10.22089/spj.2021.9254.2057](https://doi.org/10.22089/spj.2021.9254.2057)
15. Dashtian AA, Sepehri manesh M, Tanideh N, Afzalpour ME. The effect of endurance training with and without vitamin E on expression of p53 and PTEN tumor suppressing genes in prostate glands of male rats. *Biochimie Open.* 2017;4:112-118. doi:[10.1016/j.biopen.2017.03.005](https://doi.org/10.1016/j.biopen.2017.03.005)
16. Janbozorgi M, Gaini Aa, Choobineh S, Tabandeh Mr. The effect of eight weeks of aerobic exercise on the expression of senescence proteins p53 and p16 in pancreatic tissue of diabetic mice. *Iranian Journal of Diabetes and Lipid Disorders.* 2022;22(1):45-54. [Persian]
17. Hosseini SA, Salehi O, Keikhosravi F, Hassanpour G, Ardakani HD, Farkhaie F, et al. Mental health benefits of exercise and genistein in elderly rats. *Experimental Aging Research.* 2022;48(1):42-57. doi:[10.1080/0361073x.2021.1918473](https://doi.org/10.1080/0361073x.2021.1918473)
18. Yazdanparast Chaharmahali B, Azarbajani MA, Peeri M, Farzanegi Arkhazloo P. The effect of moderate and high intensity interval trainings on cardiac apoptosis in the old female rats. *Report of Health Care.* 2018;4(1):26-35.
19. Qi Z, He J, Zhang Y, Shao Y, Ding S. Exercise training attenuates oxidative stress and decreases p53 protein content in skeletal muscle of type 2 diabetic Goto-Kakizaki rats. *Free Radical Biology & Medicine.* 2011;50(7):794-800. doi:[10.1016/j.freeradbiomed.2010.12.022](https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2010.12.022)
20. Tchkonia T, Morbeck DE, Von Zglinicki T, Van Deursen J, Lustgarten J, Scrale H, et al. Fat tissue, aging, and cellular senescence. *Aging Cell.* 2010;9(5):667-684. doi:[10.1111/j.1474-9726.2010.00608.x](https://doi.org/10.1111/j.1474-9726.2010.00608.x)
21. Schafer MJ, White TA, Evans G, Tonne JM, Verzosa GC, Stout MB, et al. Exercise prevents diet-induced cellular senescence in adipose tissue. *Diabetes.* 2016;65(6):1606-1615. doi:[10.2337/db15-0291](https://doi.org/10.2337/db15-0291)
22. Muñoz-Espín D, Serrano M. Cellular senescence: from physiology to pathology. *Nature Reviews Molecular Cell Biology.* 2014;15(7):482-496. doi:[10.1038/nrm3823](https://doi.org/10.1038/nrm3823)
23. He S, Sharpless NE. Senescence in health and disease. *Cell.* 2017;169(6):1000-1011. doi:[10.1016/j.cell.2017.05.015](https://doi.org/10.1016/j.cell.2017.05.015)
24. Farr JN, Xu M, Weivoda MM, Monroe DG, Fraser DG, Onken JL, et al. Targeting cellular senescence prevents age-related bone loss in mice. *Nature Medicine.* 2017;23(9):1072-1079. doi:[10.1038/nm.4385](https://doi.org/10.1038/nm.4385)
25. Eskandari S, Sajadimajd S, Alaei L, Soheilikhah Z, Derakhshankhah H, Bahrami G. Targeting common signaling pathways for the treatment of stroke and alzheimer's: A comprehensive review. *Neurotox Res.* 2021;39(5):1589-1612. doi:[10.1007/s12640-021-00381-7](https://doi.org/10.1007/s12640-021-00381-7)
26. Vaseva AV, Moll UM. The mitochondrial p53 pathway. *Biochimica et Biophysica Acta.* 2009;1787(5):414-420. doi:[10.1016/j.bbabi.2008.10.005](https://doi.org/10.1016/j.bbabi.2008.10.005)
27. Dashtian AA, Afzalpour ME, Tanideh N, Sepehri manesh M. The comparison of the effect of vitamin E on the expression of p53/PTEN of prostate gland of male rats in two groups of intensive continuous and intermittent exercise training. *Journal of Advanced Biomedical Sciences.* 2017;7(3):406-415. [Persian]
28. Croft L, Bartlett JD, MacLaren DP, Reilly T, Evans L, Matthey DL, et al. High-intensity interval training attenuates the exercise-induced increase in plasma IL-6 in response to acute exercise. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquée, Nutrition et Métabolisme.* 2009;34(6):1098-1107. doi:[10.1139/h09-117](https://doi.org/10.1139/h09-117)
29. Firat A. Microsatellite instability (MSI) and p16/p53 protein status in different subtypes of endometrial carcinoma: with emphasis on tumor aggressiveness. *Journal of Cukurova Anesthesia and Surgical Sciences.* 2023;6(2):338-341. doi:[10.36516/jocass.1339847](https://doi.org/10.36516/jocass.1339847)
30. Nakamichi R, Ma S, Nonoyama T, Chiba T, Kurimoto R, Ohzono H, et al. The mechanosensitive ion channel PIEZO1 is expressed in tendons and regulates physical performance. *Science Translational Medicine.* 2022;14(647):eabj5557. doi:[10.1126/scitranslmed.abj5557](https://doi.org/10.1126/scitranslmed.abj5557)

THIS PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

Article history:

Received: 2024/8/4
Revised: 2024/10/24
Accepted: 2024/10/30
Published: 2024/12/21

How to cite:

Anbari Y, Mohammadi F, Salehi Mobarakeh N. The effect of eight weeks of perceptual-motor exercises on executive functions and the development of fundamental motor skills in children with intellectual disabilities. EBNEsina 2024;26(4):43-56.
DOI: 10.22034/26.4.43

Original Article

The effect of eight weeks of perceptual-motor exercises on executive functions and the development of fundamental motor skills in children with intellectual disabilities

Yones Anbari¹, Farzad Mohammadi^{1,2}, Negar Salehi Mobarakeh¹

Abstract

Background and aims: Children with intellectual disabilities often experience deficits in executive functions and motor skills. This study aimed to investigate the impact of perceptual-motor exercises on improving both executive functions and the development of fundamental motor skills in children with intellectual disabilities.

Methods: This quasi-experimental study utilized a pre- and post-test design with a control group. Twenty children with intellectual disabilities, aged 7 to 10 years, from exceptional schools in Abadan City, were randomly assigned to two homogeneous groups (intervention and control) based on age, weight, height, and IQ. The Development of fundamental motor skills was assessed using the TGMD-3 test, while the Conners Neuropsychological Test Questionnaire evaluated neuropsychological skills in both groups during the pre- and post-test phases. The experimental group participated in perceptual-motor exercises consisting of two 45-minute sessions per week for eight weeks, while the control group continued their regular daily activities.

Results: The perceptual-motor exercises significantly improved the development of fundamental motor skills, as evidenced by enhancements in the locomotor and ball skills subscales of the TGMD-3 test ($p<0.05$). Furthermore, there were significant improvements in executive functions, particularly in problem-solving and planning, emotional and behavioral organization, and overall executive function scores ($p<0.05$).

Conclusion: Perceptual-motor exercises effectively enhance executive functions and fundamental motor skills in children with intellectual disabilities. It is recommended that educators and occupational therapists incorporate these exercises, with appropriate precautions.

Keywords: Perceptual Motor Performance, Executive Function, Motor Skills, Intellectual Disability

EBNEsina - IRIAF Health Administration

(Vol. 26, No. 4, Serial 89)

1. Department of Physical Education & Sport Sciences, Shoushtar Branch, Islamic Azad University, Shoushtar, Iran

2. Department of Physical Education & Sport Sciences, Abadan Branch, Islamic Azad University, Abadan, Iran

✉ Corresponding Author:

Farzad Mohammadi

Address: Department of Physical Education & Sport Sciences, Abadan Branch, Islamic Azad University, Abadan, Iran

Tel: +98 (61) 53360112

E-mail: Farzad.Mohammadi@iau.ac.ir



Copyright© 2024. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms. Downloaded from: http://www.ebnesina.ajaums.ac.ir

Introduction

Intellectual disability is characterized by significant limitations in cognitive functioning and adaptive behavior, which affect a wide range of social and functional everyday skills [2]. Children with intellectual disabilities often have deficits in executive functions [6, 7] and exhibit poorer motor skills performance based on age-related norms compared to typical children [8]. Executive functions refer to a set of interconnected cognitive skills essential for learning, coping, and managing daily life. This term describes the processes that support the voluntary control of cognition and behavior [10]. Research indicates that executive functions significantly influence the learning of motor skills [15, 16]. Conversely, sensory-motor skills, such as standing balance, are crucial predictors of learning difficulties in preschool children, highlighting the importance of promoting sensory-motor development alongside executive functions to enhance school readiness [15].

Understanding and investigating executive functions and motor skills in children with intellectual disabilities is vital for designing effective intervention programs that can improve cognitive and physical abilities [16]. Studies have shown that early motor training interventions can effectively address issues related to executive functions [7] and facilitate learning motor skills [17] in these children. Perceptual-motor training, a method for environmental enrichment, has proven effective in enhancing executive functions. These exercises involve a complex and multidimensional set of developmental abilities, focusing on perception and movement [18], which assist children in movement, environmental manipulation, and the organization of complex skills and movement patterns relevant to sports [19]. Thus, the present study aimed to investigate the effects of perceptual-motor exercises on the executive functions and motor skill development of children with educable intellectual disabilities.

Methods

This quasi-experimental study utilized a pre-and post-test design with a control group. The sample comprised 20 children aged 7 to 10 years with intellectual disabilities from special education schools, selected through convenience sampling and randomly divided into two homogeneous groups - experimental and control - based on age, weight, height, and IQ. Inclusion criteria included parental consent, individual interest, an IQ score between 50 and 70, being right-handed, and the absence of physical-motor disabilities, cardiovascular issues, and autism or other conditions affecting cognitive development. Exclusion criteria included withdrawal from the study and failure to attend training sessions, pre-tests, or post-tests.

In the pre-test phase, both groups underwent the TGMD-3 test to measure fundamental motor skills, the Connors Neurocognitive Test to assess neuropsychological skills, and the Wechsler Memory Test for intelligence measurement. The experimental group participated in two 45-minute perceptual-motor training sessions per week for eight weeks, while the control group maintained their normal daily activities.

To test the research hypotheses, independent and correlated t-tests and one-way analysis of variance were employed. All statistical analyses were conducted using SPSS software version 26 at a significance level of 0.05.

Results

The results indicated a significant effect of perceptual-motor training on the development of fundamental motor skills in the areas of locomotor skills, ball skills, and the TGMD-3 test for children with intellectual disabilities ($p<0.05$). Additionally, the impact of this training on executive functioning—specifically in problem-solving, planning, emotional-behavioral organization, and the overall executive function score—was also significant ($p<0.05$).

Discussion and Conclusion

The findings demonstrate that implementing selected perceptual-motor training can effectively enhance executive functions and the development of fundamental motor skills in children with intellectual disabilities. Perceptual-motor training programs are valid interventions adjusted based on the children's developmental levels and share many common elements. Enhancing physical, spatial, directional, and temporal awareness guides children toward improved motor control and movement abilities. These activities significantly contribute to the development of both motor and cognitive skills in children. Therefore, it is advisable to incorporate regular perceptual-motor exercises into early intervention programs for children with intellectual disabilities, both in extracurricular physical education classes and at home. Educators and occupational therapists should also prioritize these exercises in their agendas for children with special needs.

Ethical Considerations

Informed consent for participation in the research was obtained from the parents of the subjects. This study adhered to the ethical guidelines outlined in the Declaration of Helsinki. A code was assigned to protect the subjects' information, and the research did not pose any

harm or risk to the participants.

This article derives from a thesis titled "The effect of perceptual-motor exercises on executive function and learning motor skills of children with mental Retardation" with ethical approval obtained from the Ethics and Research Committee Working Group at the Islamic Azad University, Ahvaz Branch (IR.IAU.AHVAZ.REC.1401.054). Also, this study has been registered with the clinical trial code IRCT20240805062657N1.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgements

We would like to express our gratitude to all research participants, center administrators, and parents for their cooperation in this study.

مقاله تحقیقی

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۳/۵/۱۴

ویرایش: ۱۴۰۳/۸/۳

پذیرش: ۱۴۰۳/۸/۹

انشاره: ۱۴۰۳/۱۰/۱

تأثیر هشت هفته تمرينات ادراکی-حرکتی بر کارکردهای اجرایی و رشد مهارت‌های حرکتی بنيادی کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر

يونس عنبری^۱، فرزاد محمدی^۲، نگار صالحی‌مبارکه^۲

چکیده

زمینه و اهداف: کودکان کم‌توان ذهنی در کارکردهای اجرایی و مهارت‌های حرکتی دارای نقص هستند. هدف این مطالعه بررسی تأثیر تمرينات ادراکی-حرکتی بر بهبود کارکرد اجرایی و رشد مهارت‌های حرکتی بنيادی کودکان کم‌توان ذهنی بود.

روش بررسی: در این تحقیق نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل، جامعه ۲۰ نفر از شامل کودکان ۷ تا ۱۰ سال کم‌توان ذهنی مدارس استثنایی شهر آبدانان به صورت در دسترس انتخاب و بر اساس سن، وزن، قد و بهره هوشی به صورت تصادفی به دو گروه همگن آزمایش و کنترل تقسیم شدند. در پیش آزمون آزمون-آزمون TGMD-3 برای سنجش رشد مهارت‌های حرکتی بنيادی و پرسشنامه آزمون عصب روانشناختی کانز برای سنجش مهارت‌های عصب روانشناختی بر روی هر دو گروه اجرا گردید. سپس گروه آزمایش به مدت ۸ هفته، هر هفته دو جلسه ۴۵ دقیقه‌ای تحت تمرينات ادراکی-حرکتی قرار گرفتند و گروه کنترل فعالیت عادی روزانه خود را داشتند.

یافته‌ها: تأثیر تمرينات ادراکی-حرکتی بر رشد مهارت‌های حرکتی بنيادی در خرده مقیاس‌های جابه‌جایی، مهارت‌های توپی و آزمون TGMD-3 کودکان کم‌توان ذهنی معنی‌دار بود ($p < 0.05$). همچنین تأثیر این بر متغیر کارکردهای اجرایی در خرده مقیاس‌های حل مسئله و برنامه‌ریزی، سازماندهی رفتاری هیجانی و نمره کلی کارکرد اجرایی در این کودکان معنی‌دار بود ($p < 0.05$).

نتیجه‌گیری: تمرينات ادراکی-حرکتی می‌تواند باعث بهبود کارکرد اجرایی و رشد مهارت‌های حرکتی بنيادی کودکان کم‌توان ذهنی شود. پیشنهاد می‌شود مربیان و کاردرمانگران کودکان کم‌توان ذهنی از این نوع تمرينات با احتیاط استفاده کنند.

كلمات کلیدی: تمرينات ادراکی-حرکتی، کارکردهای اجرایی، مهارت‌های حرکتی، کم‌توانی ذهنی

(سال بیست و ششم، شماره چهارم، زمستان ۱۴۰۳، مسلسل ۸۹)

فصلنامه علمی پژوهشی ابن‌سینا / اداره بهداشت، امداد و درمان نهاجا

۱. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران

۲. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد آبادان، دانشگاه آزاد اسلامی، آبادان، ایران

نویسنده مسئول: فرزاد محمدی

آدرس: گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد آبادان، دانشگاه آزاد اسلامی، آبادان، ایران

تلفن: +۹۸ (۵۳۶) ۱۱۲

E-mail: Farzad.Mohammadi@iau.ac.ir

مقدمه

کنترل ارادی شناخت و رفتار استفاده می‌شود و گاهی اوقات به عنوان یک سیستم کنترل شناختی و یا کنترل اجرایی معرفی می‌گردد [۱۰]. این کارکردها طی فعالیت حل مسئله مسئولیت راهنمایی، جهت‌دهی و مدیریت شناختی و هیجانی و جزئیات عملکرد رفتاری را به عهده دارند [۱۱]. در مورد اجزای کارکردهای اجرایی نظرات مختلفی وجود دارد. داوسن^۲ و همکاران برنامه‌بازی، سازماندهی، مدیریت زمان، حافظه کاری، فراشناخت و بازداری را به عنوان مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی معرفی می‌کنند [۱۲]. طبق نظر سولنسون^۳ و همکاران [۱۳] نیز سازماندهی، تصمیم‌گیری، حافظه کاری، کنترل حرکتی، احساس و ادراک زمان، پیش‌بینی آینده، بازسازی، زبان درونی و حل مسئله را می‌توان از جمله کارکردهای اجرایی عصب شناختی بسیار مهم دانست که در زندگی و انجام تکالیف یادگیری و کنشهای هوشی به انسان کمک می‌کند. به‌طور کلی توافق شده است که حافظه فعال، بازداری و انعطاف‌پذیری شناختی سه جزء اصلی عملکرد اجرایی هستند.

مطالعات انجام شده، ارتباط بین مشکلات یادگیری، اختلال کارکردهای اجرایی و عملکرد مهارت‌های حرکتی را تأیید می‌کند [۱۴، ۱۵]. به ویژه، حافظه کاری به عنوان یک مؤلفه کلیدی مؤثر بر عملکرد کودکان مبتلا به ناتوانی‌های یادگیری شناخته شده است که بر اهمیت حمایت از رشد کارکرد اجرایی تأکید دارد [۱۶]. علاوه بر این، نشان داده شده است که مهارت‌های حسی-حرکتی، مانند تعادل ایستادن، پیش‌بینی کننده‌های مهمی برای مشکلات یادگیری در کودکان پیش‌بستانی هستند که بر اهمیت ارتقای رشد حسی-حرکتی در کنار کارکردهای اجرایی برای افزایش آمادگی مدرسه تأکید می‌کند [۱۷]. درک و بررسی کارکردهای اجرایی و مهارت‌های حرکتی در کودکان کم‌توان ذهنی برای طراحی برنامه‌های مداخله‌ای مؤثر که می‌توانند توانایی‌های شناختی و جسمانی را بهبود بخشد، ضروری است. با توجه به شیوع اختلال کم‌توان

کم‌توانی ذهنی نوعی اختلال است که بر عملکردهای شناختی، عاطلفی و رفتاری فرد تأثیر می‌گذارد و منجر به محدودیت در فعالیت‌های روزانه و مشارکت اجتماعی می‌شود [۱]. انجمن آمریکایی ناتوانی‌های ذهنی و رشدی (AAIDD)^۱ این اختلال را به عنوان معلولیتی تعریف می‌کند که با محدودیت‌های قابل توجه در کارکرد ذهنی و رفتار انتباقي مشخص می‌شود و بر طیف گسترده‌ای از مهارت‌های اجتماعی و کاربردی روزمره تأثیر می‌گذارد و قبل از ۱۸ سالگی ظاهر می‌شود [۲]. این اختلال نه تنها بر فرد بلکه بر خانواده و جامعه نیز تأثیر می‌گذارد [۳]. کودکان کم‌توان ذهنی اغلب در یادگیری مهارت‌های حرکتی و کارکردهای اجرایی با چالش‌هایی روبرو هستند که بر تعاملات و فعالیت‌های روزانه آنها تأثیر می‌گذارد. کارکردهای اجرایی برای ارتقای رشد سالم دوران کودکی ضروری هستند؛ زیرا از رشد شناختی، اجتماعی و روانی حمایت کرده و می‌توانند به پیش‌بینی موقفيت تحصيلي و زندگی کمک کنند [۴]. نقص در کارکردهای اجرایی می‌تواند مشکلاتی در زمینه‌های رفتاری، شناختی، اجتماعی و ارتباطی ایجاد کند [۵]. کودکان دارای اختلال کم‌توانی ذهنی از جمله گروه‌هایی هستند که نواقصی در کارکردهای اجرایی دارند [۶]. همچنین از دیگر مشکلات کودکان کم‌توان ذهنی شیوع کم‌تحرکی و عملکرد ضعیفتر آنها در اجرای مهارت‌های حرکتی بر اساس نورم‌های سنی موجود در مقایسه با کودکان عادی است [۷]. نشان داده شده که کودکان کم‌توان ذهنی در مقایسه با کودکان دارای رشد طبیعی، سطوح پایین‌تری از مهارت‌های حرکتی را از خود نشان می‌دهند و برای یادگیری تکالیف به زمان و تکرار بیشتری نیاز دارند [۸]. کارکردهای اجرایی مجموعه‌ای از مهارت‌های شناختی به هم پیوسته‌اند که برای یادگیری، کنار آمدن و مدیریت زندگی روزمره مورد نیاز هستند. این اصطلاح برای توصیف فرایندهای حمایت‌کننده از

2. Dawson
3. Swanson

1. American Association on Intellectual and Developmental Disabilities

تمرینات ادراکی-حرکتی بر بهبود رشد شناختی در این کودکان را تأیید کردند. قربان‌زاده [۱] نیز دریافت تمرینات ادراکی-حرکتی به بهبود عملکرد شناختی و حرکتی کودکان کم‌توان ذهنی منجر می‌شود. قاسمیان‌مقدم و همکاران [۲۱] نیز نشان دادند تمرینات ادراکی-حرکتی بر تبحر حرکتی کودکان با اختلال یادگیری در خرده مقیاس‌های تعادل، قدرت، سرعت پاسخ، کنترل بینایی حرکتی، هماهنگی اندام فوقانی، سرعت و چالاکی اندام فوقانی، هماهنگی دوسویه، سرعت دویلن و چابکی تأثیر دارد. نتایج برخی از مطالعات تأثیر فعالیت‌بدنی بر بهبود یادگیری مهارت‌های حرکتی را نشان می‌دهد. اوزکان و کاله^۱ [۸] دریافتند فعالیت‌بدنی بر بهبود مهارت‌های حرکتی طریف، یکپارچگی حرکتی طریف، مهارت‌های دستی، هماهنگی دو طرفه، تعادل و هماهنگی تأثیر دارد. در مقابل برخی از مطالعات تأثیر معنی‌داری بین فعالیت‌بدنی و یادگیری حرکتی نیافتدند. خسروی و حیرانی [۲۲] نشان دادند تمرینات حسی-حرکتی بر قدرت عضلانی کودکان کم‌توان ذهنی تأثیر معنی‌داری ندارد.

توسعه کارکردهای اجرایی در اوایل کودکی، زیربنای اساسی رشد شناختی پیشرفت‌های را در بزرگسالی ایجاد می‌کند و نقص در این کارکردهای می‌تواند چالش‌های جدی را در مدیریت زندگی روزمره و پیشرفت تحصیلی در آینده ایجاد کند. از طرفی ضعف در اجرای مهارت‌های حرکتی نیز می‌تواند سلامت و رشد کودکان را تحت تأثیر قرار داده و موجب انزوای هر چه بیشتر کودکان آسیب‌پذیر شود. از آنجا که یافتن برنامه مداخله‌ای اثربخش می‌تواند تا حدود زیادی این مشکلات را بهبود بخشد انجام تحقیق در این زمینه ضروری است. اگر چه برخی تحقیقات مداخلات ادراکی-حرکتی را بر جنبه‌های دیگری از کم‌توانی ذهنی بررسی کرده‌اند، اما تأثیر تمرینات ادراکی-حرکتی بر کارکردهای اجرایی و رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی در کودکان کم‌توان ذهنی بررسی نشده است. مشاهده

ذهنی، برنامه‌ریزی برای برخورداری از کیفیت زندگی، انگیزه، رشد، دسترسی به آموزش، کار، فرهنگ و امکانات تفریحی و سطح مناسبی از سلامت و آمادگی جسمانی این افراد یک مسئولیت عمومی چالش برانگیز با پیامدهای سلامت عمومی قابل توجه است [۱۶].

مطالعات نشان می‌دهند مداخله از نوع تمرینات حرکتی زود هنگام می‌تواند در بهبود مشکلات مربوط به کارکردهای اجرایی [۷] و یادگیری مهارت‌های حرکتی [۱۷] در کودکان کم‌توان ذهنی مؤثر باشد. با توجه به اینکه تمرین و فعالیت‌های حرکتی می‌توانند باعث بهبود کارکرد اجرایی و یادگیری مهارت‌های حرکتی شوند، غنی‌سازی محیط می‌تواند در این امر کمک کننده باشد. از جمله روش‌های تمرین برای غنی‌سازی محیط، تمرینات ادراکی-حرکتی است. تمرینات ادراکی-حرکتی مجموعه‌ای پیچیده و چند بعدی از توانایی‌های رشدی کودک است که دارای دو جنبه اصلی ادراک و حرکت است. کیفیت کارکرد حرکتی به درستی ادراک فرد و قابلیت وی برای تفسیر این ادراکات، به مجموعه‌ای از واکنش‌های حرکتی هماهنگ وابسته است [۱۸]. تمرینات ادراکی-حرکتی پایه شامل مهارت‌های پایداری (مانند: تعادل ایستا و پویا و حرکات محوری)، توانایی‌های جابه جایی (مانند راه رفتن، دویلن و...) و توانایی‌های دستکاری (مانند: پرتاب از بالای شانه و دریافت کردن) هستند که به کودک در حرکات، دستکاری محیط، سازماندهی مهارت‌های پیچیده و الگوهای حرکتی درگیر در ورزش کمک می‌کند [۱۹]. مطالعات در زمینه تأثیر تمرینات ادراکی-حرکتی نتایج امیدوارکننده‌ای در بهبود مهارت‌های شناختی، حرکتی و تحصیلی در کودکان کم‌توان ذهنی نشان داده است. مطالعات نشان داده‌اند که تمرینات ادراکی-حرکتی می‌توانند حافظه کاری، توجه و سرعت پردازش اطلاعات، عملکرد تحصیلی و مهارت‌های حرکتی را در کودکان دارای ناتوانی‌های ذهنی ارتقاء دهند [۲۰، ۲۱]. صمدی و همکاران [۵] نشان دادند تمرینات ادراکی-حرکتی موجب بهبود عملکرد حافظه کاری این کودکان شد. کاشی و همکاران [۶] نیز تأثیر

آزمون ۳ TGMD مهارت‌های حرکتی بینایی کودکان سه تا ۱۰ سال را ارزیابی کرده و شامل مهارت‌های جابه‌جایی دویلن، بورتمه رفتن، لی لی کردن، سکسکه دویلن، پرش افقی و سرخوردن و مهارت‌های توپی ضربه زدن دو دستی به یک توپ است، ضربه فورهند به یک توپ که توسط خود فرد رها شده، دریبل ایستا با یک دست، گرفتن دو دستی، ضربه به یک توپ ایستا با پا، پرتاپ از بالای دست و پرتاپ از پایین دست است. هر مهارت دارای سه تا پنج معیار اجراست. آزمونگر در دو کوشش رسمی، برای هر معیار در صورت وجود داشتن نمره یک و در صورت عدم وجود نمره صفر ثبت می‌کند. آزمونگر کل نمرات هر معیار را از هر دو کوشش جمع می‌کند. هر خرده آزمون نمره خام کلی دارد که از جمع نمره مهارت‌های مربوطه به دست می‌آید. نمرات کلی خرده آزمون جابه‌جایی بین صفر تا ۴۶ و خرده آزمون مهارت‌های توپی بین صفر تا ۵۴ بود. نمره خام کلی آزمون بین صفر تا ۱۰۰ است [۲۳]. محمدی و همکاران [۲۴] روایی و پایایی این آزمون را بررسی و تأیید کردند. شاخص روایی محتوایی دامنه‌ای از ۰/۸۰ تا ۱/۰۰ را نشان داد و پایایی همسانی درونی خرده آزمون‌های جابه‌جایی، مهارت‌های توپی و کل آزمون به ترتیب ۰/۸۵، ۰/۸۵ و ۰/۹۱ و ۰/۹۱ و ۰/۹۵ و ۰/۹۵ به دست آمد. پایایی آزمون-بازآزمون از ۰/۹۲ و ۰/۹۴ و ۰/۹۵ و ۰/۹۷ و ۰/۹۸ و ۰/۹۸ به دست آمد. ضرایب پایایی درون ارزیاب خرده آزمون‌های جابه‌جایی، مهارت‌های توپی و کل آزمون به ترتیب ۰/۹۸ و ۰/۹۹ و ۰/۹۹ و ۰/۹۷ و ۰/۹۸ و ۰/۹۸ به دست آمد. ارزیابی روایی سازه از طریق تحلیل عاملی تأیید شد. ضرایب همبستگی خرده آزمون‌ها با سن مثبت و بالا بود [۲۴].

آزمون عصب روانشناختی توسط کانرز در سال ۲۰۰۴، برای ارزیابی مهارت‌های عصب روانشناختی از جمله توجه، حافظه، فعالیت حسی حرکتی و پردازش بینایی-فضایی در چهار طیف (مشاهده نشده تا شدید) در کودکان ۵ تا ۱۲ سال ساخته شد. عابدی و همکاران [۲۵] ضرایب پایایی درونی پرسشنامه را با دامنه‌ای از ۰/۹۰ تا ۰/۷۵ و ضریب پایایی بازآزمایی با ۸ هفته فاصله ۰/۶۰ تا ۰/۹۰ گزارش کردند. روایی سازه‌ها با استفاده از

نتایج متناقض در یافته‌های تجربی مربوط به تأثیر برنامه‌های مداخله‌ایی بر کارکردهای اجرایی و رشد مهارت‌های حرکتی کودکان کم‌توان ذهنی نیز اهمیت انجام مطالعه بیشتر را دوچندان می‌کند. بر همین اساس هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر تمرینات ادرارکی-حرکتی بر کارکردهای اجرایی و رشد مهارت‌های حرکتی کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر بود.

روش بردسی

روش تحقیق نیمه تجربی و طرح تحقیق از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل کودکان دارای کم‌توانی ذهنی مدارس ابتدایی استثنایی شهرستان آبدانان، با دامنه سنی ۷ تا ۱۰ سال بود. ۲۰ نفر از این کودکان به صورت نمونه‌گیری در دسترس به عنوان نمونه آماری انتخاب و پس از همتاسازی از نظر سن، وزن، قد و نمره بهره‌هوسی، به صورت تصادفی به دو گروه همگن آزمایش و کنترل تقسیم شدند. حجم نمونه بر اساس پیشینه پژوهش و مشابه با پژوهش قربان‌زاده [۵] در هر کدام از گروه‌ها ۱۰ نفر در نظر گرفته شد. بهره‌هوسی این افراد بر اساس سوابق موجود در پرونده آنها بین ۵۰ تا ۷۰ بود و جزو دسته نداشتن. کسب رضایت‌نامه از والدین، نمره بهره‌هوسی ۵۰ تا ۷۰، راست دست بودن، نداشتن نقص یا ناتوانی جسمی-حرکتی، نداشتن مشکلات قلبی-عروقی و نبود مشکلات اوتیسم و سایر مشکلاتی که رشد شناختی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، از جمله شرایط ورود افراد به تحقیق و انصراف داشن آموزان و والدین در هر مرحله از تحقیق و شرکت نکردن در جلسات تمرینی، مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون جزء معیارهای خروج از تحقیق بود.

ابزارهای اندازه‌گیری شامل آزمون ۳ TGMD^۱ و آزمون عصب روانشناختی کانرز^۲ بود.

1. Test of Gross Motor Development-3

2. Conners

جدول ۱- پروتکل تمرینات ادراکی- حرکتی پژوهش

جلسه	شرح جلسه
جلسه ۱-۲	(۱) لی لی رفتن روی خطاهای کشیده شده و همزنمان نگه داشتن توب در دست؛ (۲) پریدن به شکل چفت پا از روی موانع و همزنمان دست زدن در کناره هر مانع؛ (۳) عبور از لاستیک و همزنمان گرفتن توبی که به سمت کودک پرتاب می شود؛ (۴) ایستان روی تخته تعادل و همزنمان پرتاب توب به جهات مختلف؛ (۵) چشم بسته انداختن توب در درون سبد
جلسه ۳-۴	(۱) راه رفتن روی خط طراحی شده روی زمین در حین راه رفتن؛ (۲) حرکت به سمت خط طراحی شده روی زمین به سمت عقب و لی لی کدن؛ (۳) بالا انداختن و گرفتن توب و همزنمان رد شدن از روی موانع (۴) کودک بر روی نرده چوبی به جلو، عقب و پهلو حرکت می کند؛ (۵) چهار دست و پا رفتن و گذاشتن دستها در جاهایی که مرتب تعیین کرده است.
جلسه ۵-۶	(۱) چهش و چرخش روی یک پا همراه با نگه داشتن توب در دست؛ (۲) گرفتن توب بین پاها و چهان دست و پا رفتن و چهش و چرخش روی یک پا همراه با نگه داشتن توب در دست؛ (۴) قل دادن توب با پاها و همزنمان دست زدن و رفتن در مسیر مشخص شده؛ (۵) ایستان روی لاستیک و همزنمان زدن توب به منطقه مشخص از دیوار
جلسه ۷-۸	(۱) ایستان روی تخته تعادل و پرتاب توب با چشم بسته؛ (۲) ایستان روی زمین با صورتی که زانوها روی زمین نباشد؛ (۳) خوابیدن کودک بر روی نرده چوبی به جلو، عقب و پهلو حرکت می کند؛ (۴) ایستان روی لاستیک و تقلید حرکات حرکتی مربی به تدریج تنگتر می شود؛ (۵) چهار دست و پا راه رفتن به صورتی که زانوها روی زمین نباشد
جلسه ۹-۱۰	(۱) قل دادن توب با پاها و همزنمان دست زدن و رفتن در مسیر مشخص شده؛ (۲) کودک بر روی نرده چوبی به جلو، عقب و پهلو حرکت می کند؛ (۳) خوابیدن کودک بر روی توب بزرگ و حرکت دادن مداد بین دو خط کشیده شده که به تدریج تنگتر می شود؛ (۴) ایستان بر روی تخته تعادل و پرتاب توب به جهات مختلف؛ (۵) پل زدن روی دستها و راه رفتن
جلسه ۱۱-۱۲	(۱) لی لی رفتن روی خطاهای کشیده شده و همزنمان نگه داشتن توب در دست؛ (۲) پریدن به شکل چفت پا از روی موانع و همزنمان دست زدن در کناره هر مانع؛ (۳) عبور از لاستیک و همزنمان گرفتن توبی که به سمت کودک پرتاب می شود؛ (۴) ایستان بر روی زمین در حین راه رفتن؛ (۵) چهار دست و پا راه رفتن به صورتی که زانوها روی زمین نباشد.
جلسه ۱۳-۱۴	(۱) راه رفتن روی خط طراحی شده روی زمین در حین راه رفتن؛ (۲) حرکت به سمت خط طراحی شده روی زمین به سمت عقب و لی لی کدن؛ (۳) بالا انداختن و گرفتن توب و همزنمان رد شدن از روی موانع؛ (۴) ایستان روی زمین در حین راه رفتن؛ (۵) چهار دست و پا راه رفتن به صورتی که زانوها روی زمین نباشد.
جلسه ۱۵-۱۶	(۱) چهش و چرخش روی یک پا همراه با نگه داشتن توب در دست؛ (۲) گرفتن توب بین پاها و چفت پا پریدن چشم بسته؛ (۳) چهش و چرخش روی یک پا همراه با نگه داشتن توب در دست؛ (۴) ایستان روی لاستیک و همزنمان زدن توب به منطقه مشخص از دیوار؛ (۵) ایستان روی تخته تعادل و پرتاب توب به جهات مختلف

تعادل ایستا و تعادل پویا، حرکات هماهنگی و حرکات همزنمان پرتاب توب به هدف، دریافت و ارسال توب، حرکات هدفمند...) و ۵ دقیقه تمرین برگشت بهحالت اولیه بود. در برنامه تمرینی استفاده شده در این پژوهش، با توصیه هایی که گودوی و همکاران [۱۹] درباره برنامه های تربیت بدئی رشدی و سطوح چهار گانه طبقه بندی حرکات موزون رشدی ارائه کرده اند سعی شد در حد امکان حرکت هایی انتخاب شوند که دارای دو عنصر اصلی حرکات کودکان یعنی دستکاری پایداری و جابه جایی هستند. تمرینات به صورت گروهی انجام گرفت به این صورت که حرکات توسط مرتب اجرا می شد و کودکان حرکات خود را با مرتب و گروه هماهنگ می کردند. آزمودنی های گروه کنترل برنامه روتین روزانه را در مرکز انجام می دادند (جدول ۱).

مالحظات اخلاقی

از والدین آزمودنی ها رضایت نامه آگاهانه شرکت در تحقیق دریافت گردید. تحقیق حاضر در راستای اخلاق در پژوهش بیانیه هلسینکی بود. برای اطلاعات آزمودنی ها از کد استفاده شد و انجام این پژوهش هیچ گونه ضرر یا خطری برای آزمودنی ها به همراه نداشت.

تجزیه و تحلیل آماری

از آمار توصیفی برای محاسبه شاخص های گرایش مرکزی و شاخص های پراکندگی استفاده شد. از آزمون شاپیرو-ویلک

تحلیل عوامل و روابی افتراقی آنها با بررسی توانایی پرسشنامه در تمایز افراد مبتلا به ADHD^۱ و دیگر گروه های بالینی تأیید شده است. این پرسشنامه برای سنجش کارکرد اجرایی با دو خرده مقیاس حل مسئله و برنامه ریزی و سازماندهی رفتاری هیجانی به کار می رود. کارکرد اجرایی مجموع این دو خرده مقیاس است. والدین هر دو گروه این پرسشنامه را در پیش آزمون و بعد از آخرین جلسه تمرین تکمیل کردند.

برای گردآوری داده های پژوهش پس از کسب مجوز های لازم و مشخص شدن اعضای نمونه و هماهنگی با مسئولین، طبق برنامه قبلی، به مدارس شهرستان آبدانان مراجعه و پس از برقراری ارتباط و کاهش حساسیت والدین آزمودنی ها راجع به پرسشنامه ها، تمرین ها و دلایل انتخاب آنها در نمونه، توضیحات لازم ارائه شد و پرسشنامه ها تکمیل گردید. از والدین آزمودنی ها خواسته شد اگر در تکمیل پرسشنامه ها با ابهامی مواجه شدند از پژوهشگر توضیح بیشتری بخواهند.

پروتکل تمرین برگرفته از پژوهش قربان زاده در سال ۲۰۱۵ بود [۵]. پروتکل به این صورت بود که در گروه آزمایش کودکان در ۱۶ جلسه آموزش تمرین های ادراکی- حرکتی ۴۵ دقیقه ای شرکت کردند که شامل ۵ دقیقه تمرین کششی، ۳۵ دقیقه تمرین ادراکی- حرکتی (از جمله: شناسایی جهات مختلف،

1. Attention deficit hyperactivity disorder

جدول ۲- اطلاعات جمعیت شناختی گروه‌ها

گروه	سن	وزن	قد	بهره هوشی
آزمایش	۸/۸۴±۰/۷۷	۳۱/۵۷±۷/۲۵	۱/۲۲±۰/۷	۶۳/۵۰±۲/۳۵
کنترل	۸/۸۸±۰/۷۴	۳۱/۵۴±۶/۰۵	۱/۳۱±۰/۶	۶۲/۰۰±۲/۲۰
کل	۸/۸۶±۰/۷۴	۳۱/۵۵±۶/۴۸	۱/۳۲±۰/۶	۶۲/۷۵±۲/۲۷

افزایش یادگیری مهارت‌های حرکتی است، ملاحظه می‌گردد میانگین گروه آزمایش در پس آزمون نسبت به گروه کنترل افزایش معنی‌داری داشته است. همچنین در سه خرده مقیاس حل مسئله و برنامه‌ریزی، سازماندهی رفتاری هیجانی و نمره کلی کارکرد اجرایی کسب نمره کمتر به عنوان بهبود کارکرد اجرایی تلقی می‌گردد و مشاهده می‌شود که نمرات کارکرد اجرایی پس آزمون در گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل بیشتر کاهش نشان داده است.

نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسه پیش آزمون گروه‌ها در جدول ۴ نشان می‌دهد که در متغیر خرده آزمون‌ها و نمره کلی آزمون TGMD-3 بین دو گروه تفاوت معنی‌دار نداشته و هر دو گروه در این متغیرها همگن بودند. در خرده مقیاس‌ها و نمره کلی کارکرد اجرایی نیز بین دو گروه تفاوت معنی‌دار نبود و گروه‌ها در متغیرهای مورد نظر همگن بودند.

بر اساس نتایج آزمون تی همبسته، مقادیر پس آزمون نسبت به پیش آزمون در تمام متغیرهای پژوهش از جمله خرده آزمون‌های جابه‌جایی، مهارت‌های توپی، نمره کلی آزمون TGMD-3، حل مسئله و برنامه‌ریزی، سازماندهی رفتاری هیجانی و کارکرد اجرایی، در گروه تمرین بهبود معنی‌داری داشت؛ اما این بهبود در گروه کنترل معنی‌دار نبود (جدول ۵).

جدول ۴- آزمون تی مستقل برای مقایسه متغیرها بین گروه‌ها در مرحله پیش آزمون

مهارت	آزمایش	کنترل	p مقدار	t	df	میانگین
جابه‌جایی	۱۷/۵۰	۱۷/۰۰	-۰/۳۳۴	۱۹	-۰/۸۶۴	
مهارت‌های توپی	۱۷/۱۰	۱۷/۰۰	۰/۰۵۹	۱۹	۰/۹۴۸	
TGMD-3	۳۴/۰۰	۳۴/۰۰	۰/۰۳۹	۱۹	۰/۰۵۴	
حل مسئله و برنامه‌ریزی	۸/۶۰	۸/۰۹	۰/۴۴۳	۱۹	۰/۳۱۹	
سازماندهی رفتاری هیجانی	۹/۳۰	۸/۶۴	۰/۰۵۸۸	۱۹	۰/۶۶۹	
نمره کلی کارکرد اجرایی	۱۷/۹۰	۱۶/۷۳	۰/۶۱۷	۱۹	۰/۱۵۴	

برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها و از آزمون لوین برای بررسی تجانس واریانس‌ها بین گروه‌های تحقیق استفاده شد. در بررسی تصادفی بودن انتخاب نمونه‌ها در مرحله پیش آزمون از آزمون تی مستقل استفاده شد. همچنین به منظور بررسی آزمون فرضیه‌های تحقیق از آزمون‌های آماری تی مستقل و همبسته و تحلیل واریانس یک سویه استفاده شد. تمام تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ انجام شد. در تمام محاسبات آماری سطح معنی‌داری $\alpha = 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

قبل از انجام آزمون فرضیات طبیعی بودن داده‌ها مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به تعداد نمونه‌ها از آزمون شاپیرو-ولیک استفاده شد. نتایج آزمون شاپیرو-ولیک نشان داد سطح معنی‌داری متغیرها در همه گروه‌ها بالاتر از ۰/۰۵ بود؛ بنابراین توزیع داده‌ها نرمال بود. جهت بررسی فرض برابری واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده شد. نتایج نشان داد که در همه متغیرها، سطح معنی‌داری آزمون لوین بالاتر از ۰/۰۵ بود در نتیجه داده‌ها از فرض برابری واریانس‌ها پیروی می‌کند. اطلاعات جمعیت شناختی نمونه‌ها در جدول ۲ گزارش شده است.

در جدول ۳ مقادیر پیش آزمون و پس آزمون متغیرها به تفکیک گروه مهارت‌های توپی نمره کلی آزمون TGMD-3 تفکیک گروه‌های تحقیق توصیف شده است. بر اساس یافته‌ها، کسب نمره بیشتر در سه متغیر خرده آزمون جابه‌جایی، خرده آزمون مهارت‌های توپی و نمره کلی TGMD-3 نشان از

جدول ۳- توصیف مقادیر پیش آزمون و پس آزمون متغیرها به تفکیک گروه

متغیرها	نمره کلی آزمون	پیش آزمون	مرحله	آزمایش	کنترل
جابه‌جایی	۱۷/۵۰±۳/۴۴	۱۷/۵۰±۴/۲۰	پیش آزمون	۱۸/۰۰±۲/۴۰	۱۸/۰۰±۲/۴۰
	۲۳/۰۰±۴/۹۲	۲۳/۰۰±۴/۹۲	پس آزمون	۱۸/۵۵±۴/۲۰	۱۸/۵۵±۴/۲۰
مهارت‌های توپی	۱۷/۱۰±۴/۹۹	۱۷/۱۰±۴/۹۹	پیش آزمون	۱۶/۰۰±۴/۰۰	۱۶/۰۰±۴/۰۰
	۲۰/۴۰±۵/۰۸	۲۰/۴۰±۵/۰۸	پس آزمون	۱۶/۲۷±۴/۲۵	۱۶/۲۷±۴/۲۵
TGMD-3	۳۴/۶۰±۷/۴۴	۳۴/۶۰±۷/۴۴	پیش آزمون	۳۳/۰۰±۳/۰۷	۳۳/۰۰±۳/۰۷
	۴۳/۴۰±۹/۱۹	۴۳/۴۰±۹/۱۹	پس آزمون	۳۳/۸۲±۲/۶۵	۳۳/۸۲±۲/۶۵
حل مسئله و برنامه‌ریزی	۸/۶۰±۲/۹۵	۸/۶۰±۲/۹۵	پیش آزمون	۸/۰۹±۲/۳۰	۸/۰۹±۲/۳۰
	۵/۶۰±۱/۵۴	۵/۶۰±۱/۵۴	پس آزمون	۸/۴۵±۲/۱۶	۸/۴۵±۲/۱۶
سازماندهی رفتاری هیجانی	۹/۳۰±۲/۶۲	۹/۳۰±۲/۶۲	پیش آزمون	۸/۶۴±۲/۵۴	۸/۶۴±۲/۵۴
	۶/۲۰±۱/۸۷	۶/۲۰±۱/۸۷	پس آزمون	۸/۵۵±۱/۸۰	۸/۵۵±۱/۸۰
نمره کلی کارکرد اجرایی	۱۷/۹۰±۰/۰۲	۱۷/۹۰±۰/۰۲	پیش آزمون	۱۶/۷۳±۲/۶۳	۱۶/۷۳±۲/۶۳
	۱۱/۸۰±۳/۱۲	۱۱/۸۰±۳/۱۲	پس آزمون	۱۷/۰۰±۳/۲۲	۱۷/۰۰±۳/۲۲

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات ادراکی-حرکتی بر کارکردهای اجرایی و رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی کودکان کم‌توان ذهنی انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد اجرای هشت هفته تمرینات ادراکی-حرکتی منتخب بر بهبود کارکردهای اجرایی در کودکان کم‌توان ذهنی تأثیر داشته و تفاوت نمرات گروه تجربی با کنترل در مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی حل مسئله برنامه‌ریزی و رفتاری-هیجانی معنی‌دار بود. نتایج پژوهش با یافته‌های صمدی و همکاران [۱۴]، کاشی و همکاران [۱۶]، قربان‌زاده [۵]، اریکسون^۱ و همکاران [۲۶] و تاندون^۲ و همکاران [۲۷] همسو بود. نتایج مطالعه قربان‌زاده نشان داد تمرینات ادراکی-حرکتی در بهبود کارکرد اجرایی و خرده مقیاس‌های آن در کودکان کم‌توان ذهنی آوزش پذیر تأثیر معنی‌داری داشته است [۵]. یافته‌های تاندون و همکاران نیز نشان داد که در مقایسه با فعالیت‌های کم تحرک، درگیر شدن در فعالیت بدنی منجر به بهبود عملکردهای اجرایی در کودکان می‌شود [۲۷]. یافته‌های تحقیق حاضر با نتایج هاس^۳ و همکاران [۲۸] و جاگر^۴ و همکاران [۲۹] ناهمسو بود. نتایج مطالعه هاس و همکاران [۲۸] تفاوت معنی‌داری در عملکرد دو گروه آزمایش و کنترل در دو تکلیف کارکرد اجرایی کودکان نشان نداد. جاگر و همکاران [۲۹] نیز نشان دادند فعالیت بدنی شدید هیچ اثر قابل تشخیصی بر عملکردهای اجرایی کودکان نداشت. به نظر می‌رسد ناهمسویی در نتایج احتمالاً مربوط به تفاوت در ویژگی‌های تمرین مانند نوع تمرین، شدت، دفعات و مدت زمان باشد که بر توسعه کارکردهای اجرایی تأثیر می‌گذارند [۳۰]. در پژوهش ما نوع مداخله از نوع تمرینات ادراکی-حرکتی بود و از این نظر با تحقیقات ذکر شده که نوع مداخله آنها از نوع فعالیت بدنی شدید بوده است، متفاوت بود. در زمینه تأثیر فعالیت بدنی شدید

جایه‌جایی	جدول ۵- آزمون تی همبسته برای مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون در متغیرها					
	p	مقدار	t	df	معیار	انحراف میانگین
مهارت توبی	-۰/۰۰۱	۹	-۵/۷۴۵	۳/۰۲۸	-۵/۵۰۰	آزمایش
	-۰/۲۵۸	۱۰	-۱/۲۰۰	۱/۵۰۸	-۰/۵۴۵	کنترل
نمره کلی آزمون-۳ TGMD-3	-۰/۰۰۱	۹	-۵/۵۲۶	۱/۸۸۹	-۳/۳۰۰	آزمایش
	-۰/۵۸۸	۱۰	-۰/۵۵۹	۱/۶۱۸	-۰/۲۷۳	کنترل
حل مسئله برنامه‌ریزی	-۰/۰۰۱	۹	-۶/۹۱۹	۴/۰۲۲	-۸/۸۰۰	آزمایش
	-۰/۰۲۸	۱۰	-۱/۰۲۸	۲/۶۹۹	-۰/۸۱۸	کنترل
سازماندهی رفتاری هیجانی	-۰/۰۰۱	۹	۴/۵۰۰	۲/۱۰۸	۳/۰۰۰	آزمایش
	-۰/۰۲۱	۱۰	-۱/۳۰۵	۰/۹۳۴	-۰/۳۶۴	کنترل
نمره کلی کارکرد اجرایی	-۰/۰۰۱	۹	۵/۲۹۱	۱/۸۵۳	۳/۱۰۰	آزمایش
	-۰/۰۷۵	۱۰	۰/۳۱۹	۰/۹۴۴	۰/۰۹۱	کنترل
نممه کلی کارکرد اجرایی	-۰/۰۰۱	۹	۶/۸۷۳	۲/۸۰۷	۶/۱۰۰	آزمایش
	-۰/۰۳۲	۱۰	-۰/۸۲۰	۱/۱۰۴	-۰/۲۷۳	کنترل

نتایج تحلیل واریانس یک سویه برای مقایسه پس‌آزمون متغیرها در بین گروه‌ها نشان داد که بر اساس مقدار آماره F، در خرده آزمون‌های جایه‌جایی ($p=0/037$)، مهارت‌های توبی ($p=0/037$)، نمره کلی TGMD-3 ($p=0/010$)، حل مسئله و برنامه‌ریزی ($p=0/003$)، سازماندهی رفتاری هیجانی ($p=0/009$) و نمره کلی کارکرد اجرایی ($p=0/001$) تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده شد و عملکرد گروه آزمایش به طور معنی‌داری بالاتر از گروه کنترل بود. بنابراین می‌توان گفت که هشت هفته تمرینات ادراکی-حرکتی بر کارکردهای اجرایی و رشد مهارت‌های حرکتی کودکان کم‌توان ذهنی تأثیر معنی‌داری دارد (جدول ۶).

جایه‌جایی	جدول ۶- مقایسه مقادیر پس‌آزمون متغیرهای دو گروه آزمایش و کنترل					
	p	مقدار	F	مریبات آزادی	مجموع درجه محدود	تحلیل واریانس
مهارت‌های توبی	-۰/۰۳۷	۵/۰۰۳	۱۰/۳۹۳۹	۱	۱۰/۳۹۳۹	بین گروهی
	-۰/۰۷۷۵	۱۹	۳۹۴/۷۷۷		۳۹۴/۷۷۷	درون گروهی
	-۰/۰۷۶۷	۲۰	۴۹۸/۶۵۷		۴۹۸/۶۵۷	کل
نممه کلی آزمون TGMD-3	-۰/۰۳۷	۵/۰۰۷	۸۹/۲۲۸	۱	۸۹/۲۲۸	بین گروهی
	-۰/۰۸۲۰	۱۹	۳۳۸/۵۸۲		۳۳۸/۵۸۲	درون گروهی
	-۰/۰۴۷۱	۲۰	۴۲۷/۷۱۰		۴۲۷/۷۱۰	کل
حل مسئله و برنامه‌ریزی	-۰/۰۱۰	۸/۱۹۸	۳۸۵/۷۷۳	۱	۳۸۵/۷۷۳	بین گروهی
	-۰/۰۵۵	۱۹	۸۹۴/۰۴۶		۸۹۴/۰۴۶	درون گروهی
	-۰/۰۱۲۹	۲۰	۱۲۷۹/۸۱۰		۱۲۷۹/۸۱۰	کل
سازماندهی رفتاری هیجانی	-۰/۰۰۳	۱۱/۴۰۲	۴۲/۶۸۲	۱	۴۲/۶۸۲	بین گروهی
	-۰/۰۷۴۴	۱۹	۷۱/۱۲۷		۷۱/۱۲۷	درون گروهی
	-۰/۰۱۱۳	۲۰	۱۱۳/۸۱۰		۱۱۳/۸۱۰	کل
نممه کلی کارکرد اجرایی	-۰/۰۰۹	۸/۵۱۱	۲۸/۸۱۶	۱	۲۸/۸۱۶	بین گروهی
	-۰/۰۲۸۶	۱۹	۶۴/۴۲۷		۶۴/۴۲۷	درون گروهی
	-۰/۰۰۹۳	۲۰	۹۳/۱۴۳		۹۳/۱۴۳	کل
نممه کلی کارکرد اجرایی	-۰/۰۰۱	۱۴/۰۴۶	۱۴۱/۶۳۸	۱	۱۴۱/۶۳۸	بین گروهی
	-۰/۰۰۸۴	۱۹	۱۹۱/۶۰۰		۱۹۱/۶۰۰	درون گروهی
	-۰/۰۳۳۲	۲۰	۳۳۳/۲۲۸		۳۳۳/۲۲۸	کل

1. Erickson
2. Tandon
3. Haas
4. Jäger

از کان و کاله [۸] نیز دریافتند شرکت در ۱۴ هفته برنامه تربیت بدنی موجب پیشرفت‌های قابل توجهی در دقت حرکتی ظریف، یکپارچگی حرکتی ظریف، مهارت دستی، هماهنگی دو طرفه، تعادل، سرعت و چابکی، هماهنگی اندام فوقانی، تست‌های قدرت، عملکرد فیزیکی و به طورکلی مهارت‌های حرکتی و ابعاد کیفیت زندگی کودکان کم‌توان ذهنی شد [۸]. در تبیین این نتایج می‌توان گفت از آنجا که کودکان کم‌توان ذهنی دچار نوعی خام حرکتی‌اند، آموزش تمرینات گروهی موجب الگوگیری و تقلید تمرینات ادراکی-حرکتی کودکان می‌شود و آنان فرصت انجام این مهارت‌ها را پیدا کرده و تکرار و تمرین می‌تواند موجب یادگیری بهتر و بهبود عملکرد حرکتی آنها شود و تشویق نیز در این زمینه بسیار مؤثر است. شرکت‌کنندگان در برنامه ادراکی-حرکتی ادعا کردند که این برنامه برای پیشرفت فعالیت بدنی و مهارت‌های حرکتی بنیادی ضروری است و معلمان تمرین‌های ادراکی-حرکتی را نسبت به برنامه‌هایی که قبل استفاده کرده بودند، مفیدتر دانستند. مطابق با مدل رشد حرکتی گالاهو؛ برخلاف دوره‌های حرکات رفلکسی و مقدماتی که عوامل درونی بر رشد حرکتی کودکان بیشتر تأثیر گذار بودند، در دوره حرکات بنیادی عوامل محیطی نظیر برنامه‌های تمرینی و مداخله‌ای بیشتر از عوامل درونی اثرگذارند. در این راستا نظریه ادراکی-حرکتی کپارت هم به این موضوع تأکید می‌کند که بین رشد ادراکی و رشد حرکتی کودک رابطه متقابلی وجود دارد و برنامه‌های تمرینی برای رشد حرکتی کودک به رشد ادراکی او هم کمک می‌کند [۱۹]. به نظر می‌رسد از دیگر دلایل اساسی اثربخشی تمرینات ادراکی-حرکتی بر عملکرد حرکتی، متناسب بودن این نوع تمرینات با نیازهای کودکان است. عامل دیگر در تأثیر تمرینات ادراکی-حرکتی بر رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی اصل مشابهت بین اجزای تکلیف در یادگیری اعمال حرکتی است. مطابق این اصل می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات ادراکی-حرکتی به تمرین و تکرار مجموعه‌ای از حرکات پرداخته‌اند که به علت مشابهت با نیاز الگوی مهارتی، اجرای بهتری نشان داده‌اند.

بر کارکردهای اجرایی کودکان برخی پژوهش‌ها هیچ اثر قابل توجهی را نشان ندادند [۲۱، ۲۲]. به نظر می‌رسد تحقیقات آینده با هدف مقایسه نوع شدت فعالیت‌های بدنی می‌تواند به روشن شدن این موضوع کمک کند. مدت مداخله، به عنوان یک شاخص مهم، می‌تواند تغییرات پایداری در توانایی‌های کودکان ایجاد کند و تداوم اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت اقدامات مداخله‌ای را ارزیابی کند [۳۳]. وی^۱ و همکاران در بررسی که به شیوه متانالیز انجام دادند، دریافتند محققان در پژوهش‌های خود مدت زمان متفاوتی را برای برنامه‌های مداخله‌ای از ۴ تا ۱۲ هفته پیشنهاد کردند [۳۳]. در تبیین این نتایج می‌توان گفت تمرینات حرکتی با گذشت زمان می‌تواند ساختار و عملکرد مغز را تغییر داده و موجب انعطاف‌پذیری عصبی شود [۳۴]. کولولونیس^۲ معتقد است بازی‌های فعال بدنی با چالش‌های شناختی کودکان را ملزم می‌کند که تلاش ذهنی بیشتری را در حافظه، برنامه‌ریزی اقدام یا نشان دادن سطوح بالاتر خلاقیت و انعطاف‌پذیری شناختی انجام دهدن [۳۵]: بنابراین آشنایی این کودکان با برنامه‌ها و روش‌های مختلف فعالیت‌های حسی-حرکتی و ادراکی نه تنها سبب تقویت کنش‌های ذهنی آنها می‌گردد، بلکه موجب نشاط روانی و سرزنشگی، تقویت اعتماد به نفس و درنتیجه ارتقاء بهداشت روانی آنان می‌شود.

یافته‌های این پژوهش همچنین نشان داد اجرای هشت هفته تمرینات منتخب ادراکی حرکتی بر رشد مهارت‌های حرکتی کودکان کم‌توان ذهنی مؤثر است. این نتایج با یافته‌های برخی مطالعات همسو بود [۸، ۲۱، ۲۶]. سلطانی کوهبنانی و زارعی نژاد [۲۶] نشان دادند بازسازی مهارت‌های ادراکی تأثیر معنی‌داری بر رشد عملکرد درشت، عملکرد تعادلی و عملکرد ظریف ادراکی حرکتی در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی دارد. نتایج این تحقیق نشان‌دهنده تأثیر معنی‌دار تمرینات ادراکی بر بهبود مهارت‌های حرکتی آزمودنی‌ها بود [۲۶].

1. Wei

2. Kolovelonis

فوق برنامه و منزل به طور منظم اجرا شود و این تمرینات در دستور کار مریبیان و کاردemanگران این کودکان قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

از تمامی شرکت کنندگان در تحقیق، مسئولان مرکز و والدین شرکت کنندگان جهت همکاری در تحقیق تشکر می‌کنیم. لازم به ذکر است که این مقاله از یک پایان نامه پژوهشی با عنوان «تأثیر تمرینات ادراکی- حرکتی بر کارکرد اجرایی و یادگیری مهارت‌های حرکتی کودکان کم‌توان ذهنی» که توسط دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوستر تأمین اعتبار شده، استخراج گردیده است. مجوز رعایت جنبه‌های اخلاقی مطالعه از کارگروه کمیته اخلاق و پژوهش در دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز به شماره IR.IAU.AHVAZ.REC.1401.054 IRCT20240805062657N1 اخذ شد. کد کارآزمایی بالینی ثبت شده است.

تعارض منافع

نویسنده‌گان اعلام می‌کنند که در این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافعی وجود ندارد.

سهم نویسنده‌گان

همه نویسنده‌گان در ایده‌پردازی و انجام طرح، همچنین نگارش اولیه مقاله یا بازنگری آن سهیم بوده‌اند و همه با تأیید نهایی مقاله حاضر مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

منابع مالی

در این پژوهش از هیچ ارگانی کمک مالی دریافت نگردید.

کمک به کودک برای یافتن ابزار مناسب و موقعیت‌های مناسب بدنی که به او اجازه دهد فعالیت‌ها و بازی‌های مختلف را تجربه کند، به رشد کودک منجر می‌شود. این تمرینات به گونه‌ای طراحی شده است که علاوه‌مندی کودک را به بازی تأمین کند و منطبق بر توانایی‌هایش باشد، از این رو، آنها به انجام این تمرینات و پرورش مهارت‌هایشان، بدون تحمل شکست یا ناامیدی تشویق می‌شوند [۳۷]؛ بنابراین منطقی به نظر می‌رسد، تمرینات ادراکی-حرکتی به دلایل ذکر شده توانسته‌اند به رشد بیشتر عملکرد حرکتی و شناختی در بین آزمودنی‌های تحقیق حاضر منجر شوند و به عنوان راهی کم‌هزینه برای جرمان کاستی‌های این کودکان مورد توجه قرار گیرد. با توجه به اینکه بیشتر پژوهش‌های علم انسانی و مداخلاتی با محدودیت مواجهند، این پژوهش نیز با محدودیت‌هایی همراه بود که از جمله می‌توان به بی‌اطلاعی از کلیه ویژگی‌های وراثتی، تعداد کم آزمودنی‌های تحقیق، تفاوت‌های فردی و خصوصیات رفتاری و عدم کنترل میزان فعالیت در خارج از مدرسه اشاره کرد که ممکن است در نتایج تحقیق مؤثر باشد. از آنجا که مدت زمان ارائه متغیر مستقل تمرین در این مطالعه دو ماه بود پیشنهاد می‌شود در تحقیقات بعدی این زمان افزایش یابد و با انجام آزمون‌های یک ماه و سه ماه پس از تمرین، ماندگاری اثر تمرین نیز بررسی شود.

به طور کلی یافته‌های پژوهش نشان داد اجرای تمرین‌های ادراکی-حرکتی منتخب می‌تواند موجب بهبود عملکرد های اجرایی و رشد مهارت‌های حرکتی کودکان کم‌توان ذهنی شود. برنامه‌های تمرینی ادراکی-حرکتی، برنامه‌های ورزشی معتبری هستند که بر پایه سطح تکامل، تنظیم شده‌اند و بسیاری از عناصر یکسان را دارا هستند. افزایش آگاهی بدنی، فضایی، جهت‌دار و زمانی، به عنوان وسیله هدایت کودک به سوی کنترل حرکتی و توانایی در حرکت است. این فعالیت‌ها نقش مهمی در تکامل توانایی‌های حرکتی و شناختی کودک دارند، بنابراین پیشنهاد می‌گردد تمرینات ادراکی-حرکتی در برنامه مداخله زود هنگام کودکان کم‌توان ذهنی در کلاس‌های تربیت بدنی،

References

1. Ghasemzadeh S, Naghdi N, Afroz GA. The effect of games and activities based on Sher's Project on fine and gross motor skills in slow-paced children. *Journal of Sports and Motor Development and Learning.* 2017;9(3):445-456. [Persian] doi:[10.22059/jmlm.2017.222170.1191](https://doi.org/10.22059/jmlm.2017.222170.1191)
2. Tassé MJ, Grover M. American association on intellectual and developmental disabilities (AAIDD). *Encyclopedia of autism spectrum disorders:* Springer; 2021:165-168.
3. Lupea C, Rus M, Sandu ML, Rus CV. The role of the family in the lives of children with SEN. *Technium Social Sciences Journal.* 2024;55(1):248-261. doi:[10.47577/tssj.v55i1.10695](https://doi.org/10.47577/tssj.v55i1.10695)
4. Diamond A. Executive functions. *Annual Review of Psychology.* 2013;64:135-168. doi:[10.1146/annurev-psych-113011-143750](https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750)
5. Ghorbanzadeh B. Effect of perceptual-motor practices on executive function in children with intellectual disability. *Middle Eastern Journal of Disability Studies.* 2015;5:6-13. [Persian]
6. Kashi A, Rafiee S, Zereshkian M. The effect of perceptual motor training and cognitive games on cognitive development in mentally retarded children. *Journal of Sports and Motor Development and Learning.* 2019;10(4):485-504. [Persian] doi:[10.22059/jmlm.2018.243646.1305](https://doi.org/10.22059/jmlm.2018.243646.1305)
7. Samadi H, Hossein Nejad E, Sohbatih M. Comparison of effectiveness of motor-working memory training and perceptual-motor exercises on digit span and letter-number sequencing in educable children with intellectual disabilities. *Avicenna Journal of Clinical Medicine.* 2022;29(1):41-49. [Persian] doi:[10.52547/ajcm.29.1.41](https://doi.org/10.52547/ajcm.29.1.41)
8. Özkan Z, Kale R. Investigation of the effects of physical education activities on motor skills and quality of life in children with intellectual disability. *International Journal of Developmental Disabilities.* 2023;69(4):578-592. doi:[10.1080/20473869.2021.1978267](https://doi.org/10.1080/20473869.2021.1978267)
9. Lopes Cavalcante Neto J, Alane Silva É, Silva Guedes M. Analysis of motor learning task in children with intellectual disability. *Retos.* 2023;49:807-812. doi:[10.47197/retos.v49.98355](https://doi.org/10.47197/retos.v49.98355)
10. Mareva S, Lead I, Astle D, Baker K, Gathercole S, Holmes J, et al. Mapping neurodevelopmental diversity in executive function. *Cortex.* 2024;172:204-221. doi:[10.1016/j.cortex.2023.11.021](https://doi.org/10.1016/j.cortex.2023.11.021)
11. Rezaei S, Eftekhari Saadi Z, Hafezi F, Heydarei A. Development Of Early Intervention Program Based On Executive Functions And its effectiveness on improving the neurological function Of Children With Intellectual Disability. *Medical Journal of Mashhad university of Medical Sciences.* 2019;62(December):199-212. [Persian] doi:[10.22038/mjms.2019.14315](https://doi.org/10.22038/mjms.2019.14315)
12. Ghaemi F, Rostami R, Mirkamali SM, Salehi K. Systematic and analytical review of theories, components and models of executive functions of the brain. *Rooyesh-e-Ravanshenasi Journal(RRJ).* 2021;10(6):211-226. [Persian]
13. Swanson HL, Jerman O. The influence of working memory on reading growth in subgroups of children with reading disabilities. *Journal of Experimental Child Psychology.* 2007;96(4):249-283. doi:[10.1016/j.jecp.2006.12.004](https://doi.org/10.1016/j.jecp.2006.12.004)
14. Khan K, Lal P. Executive dysfunctions in different learning disabilities: A review. *Journal of Indian Association for Child and Adolescent Mental Health.* 2023;19(2):126-142. doi:[10.1177/09731342231179614](https://doi.org/10.1177/09731342231179614)
15. Tószegi C, Zsido AN, Lábadi B. Associations between executive functions and sensorimotor performance in children at risk for learning disabilities. *Occupational Therapy International.* 2023;2023(1):6676477. doi:[10.1155/2023/6676477](https://doi.org/10.1155/2023/6676477)
16. Chow BC, Huang WYJ, Choi PHN, Pan CY. Design and methods of a multi-component physical activity program for adults with intellectual disabilities living in group homes. *Journal of Exercise Science and Fitness.* 2016;14(1):35-40. doi:[10.1016/j.jesf.2016.06.002](https://doi.org/10.1016/j.jesf.2016.06.002)
17. Aalizadeh B, Dostikhah N, Mohammadi F. Effect of selective physical practice intervention on object control skills in 7-10 year old children with mental disability. *Journal of Arak University of Medical Sciences.* 2019;21(7):80-91. [Persian]
18. Rice MS, Rizzardo B, Warburton DE, Bredin SS. Developing skilled motor performance: A systematic review of perceptual skill training in children and youth. *Journal of Exercise, Movement, and Sport.* 2019;51(1).
19. Agostini T, Sors F, Murgia M, Galmonte A. Enhancing perceptual—motor skills in sports: The role of ecological sounds. *Journal of Intelligence.* 2024;12(2):15. doi:[10.3390/intelligence12020015](https://doi.org/10.3390/intelligence12020015)
20. Fathi Azar E, Mirzaie H, Jamshidian E, Hojati E. Effectiveness of perceptual-motor exercises and physical activity on the cognitive, motor, and academic skills of children with learning disorders: A systematic review. *Child: Care, Health and Development.* 2023;49(6):1006-1018. doi:[10.1111/cch.13111](https://doi.org/10.1111/cch.13111)
21. Ghasemian Moghadam H, Sohrabi M, Taheri H. The effect of paaryaad perceptual-motor exercises on working memory of children with specific learning disorder. *Quarterly Journal of Child Mental Health.* 2018;5(3):102-114. [Persian]
22. Khosravi Z, Heirani A. Effect of Integrated sensory-motor Training on muscular strength in Educable Mental Retardation Students. *Journal of Neurodevelopmental Cognition.* 2022;1(1):7-15. doi:[10.52547/jncog.2022.103422](https://doi.org/10.52547/jncog.2022.103422)
23. Webster EK, Ulrich DA. Evaluation of the psychometric properties of the Test of Gross Motor Development—Third edition. *Journal of Motor Learning and Development.* 2017;5(1):45-58. doi:[10.1123/jmld.2016-0003](https://doi.org/10.1123/jmld.2016-0003)
24. Mohammadi F, Bahram A, Khalaji H, Ghadiri F. The validity and reliability of Test of Gross Motor Development – 3rd edition among 3-10 years old children in Ahvaz. *Jundishapur Scientific Medical Journal.* 2017;16(4):379-391. [Persian] doi:[10.22118/jsmj.2017.51022](https://doi.org/10.22118/jsmj.2017.51022)

25. Abedi A, Malekpour M, Moulavi H, Oraizi H, Amiri S. Neuropsychological aspects of preschoolers with and without neuropsychological/developmental learning disabilities. *Journal of Exceptional Children.* 2008;8(1):1-18. [Persian] [doi:10.1001.1.16826612.1387.8.1.1.8](https://doi.org/10.1001.1.16826612.1387.8.1.1.8)
26. Erickson KI, Donofry SD, Sewell KR, Brown BM, Stillman CM. Cognitive aging and the promise of physical activity. *Annual Review of Clinical Psychology.* 2022;18:417-442. [doi:10.1146/annurev-clinpsy-072720-014213](https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-072720-014213)
27. Tandon PS, Klein M, Saelens BE, Christakis DA, Marchese AJ, Lengua L. Short term impact of physical activity vs. sedentary behavior on preschoolers' cognitive functions. *Mental Health and Physical Activity.* 2018;15:17-21. [doi:10.1016/j.mhpaa.2018.06.004](https://doi.org/10.1016/j.mhpaa.2018.06.004)
28. Haas P, Sudeck G, Kelava A, Cattarius M, Meibohm M, Schmid J, et al. Acute effects of a motor coordination intervention on executive functions in kindergartners: a proof-of-concept randomized controlled trial. *Pilot and Feasibility Studies.* 2022;8(1):185. [doi:10.1186/s40814-022-01125-w](https://doi.org/10.1186/s40814-022-01125-w)
29. Jäger K, Schmidt M, Conzelmann A, Roebers CM. The effects of qualitatively different acute physical activity interventions in real-world settings on executive functions in preadolescent children. *Mental Health and Physical Activity.* 2015;9:1-9. [doi:10.1016/j.mhpaa.2015.05.002](https://doi.org/10.1016/j.mhpaa.2015.05.002)
30. Li L, Zhang J, Cao M, Hu W, Zhou T, Huang T, et al. The effects of chronic physical activity interventions on executive functions in children aged 3-7 years: A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport.* 2020;23(10):949-954. [doi:10.1016/j.jsams.2020.03.007](https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.03.007)
31. Aadland KN, Ommundsen Y, Aadland E, Brønnick KS, Lervåg A, Resaland GK, Moe VF. Executive functions do not mediate prospective relations between indices of physical activity and academic performance: The Active Smarter Kids (ASK) study. *Frontiers in Psychology.* 2017;8:1088. [doi:10.3389/fpsyg.2017.01088](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01088)
32. Kvalø SE, Bru E, Brønnick K, Dyrstad SM. Does increased physical activity in school affect children's executive function and aerobic fitness? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports.* 2017;27(12):1833-1841. [doi:10.1111/sms.12856](https://doi.org/10.1111/sms.12856)
33. Wei Y, Wang L, Tang Y, Deng H, Su J, Li Q. Enhancing young children's executive function through physical activities: A three-level meta-analysis. *Mental Health and Physical Activity.* 2024;26:1-12. [doi:10.1016/j.mhpaa.2024.100592](https://doi.org/10.1016/j.mhpaa.2024.100592)
34. El-Sayes J, Harasym D, Turco CV, Locke MB, Nelson AJ. Exercise-Induced neuroplasticity: A mechanistic model and prospects for promoting plasticity. *Neuroscientist.* 2019;25(1):65-85. [doi:10.1177/1073858418771538](https://doi.org/10.1177/1073858418771538)
35. Kolovelonis A, Pesce C, Goudas M. The effects of a cognitively challenging physical activity intervention on school children's executive functions and motivational regulations. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2022;19(19):12742. [doi:10.3390/ijerph191912742](https://doi.org/10.3390/ijerph191912742)
36. Soltanikouhbanani S, Zarenezhad S. The effectiveness perceptual skills rebuilding program on improving motor problem in student with developmental coordination disorder. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine.* 2021;10(4):680-693. [Persian] [doi:10.32598/sjrm.10.4.6](https://doi.org/10.32598/sjrm.10.4.6)
37. Frändin K, Sonn U, Svantesson U, Grimby G. Functional balance tests in 76-year-olds in relation to performance, activities of daily living and platform tests. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine.* 1995;27(4):231-241.

Article history:

Received: 2024/9/27
Revised: 2024/11/28
Accepted: 2024/12/9
Published: 2024/12/21

How to cite:

Rangavar M, Kazemi A,
Hosseinzadeh M, Kerendi H.
*Investigating the ability of motor
performance tests to predict frailty
and related disorders in elderly
men.* EBNESINA 2024;26(4):57-67.
DOI: 10.22034/26.4.57

Original Article

Investigating the ability of motor performance tests to predict frailty and related disorders in elderly men

Masud Rangavar^{ID 1}, Abdolreza Kazemi^{ID 1*},
Mehdi Hosseinzadeh^{ID 2}, Hadi Kerendi^{ID 3}

Abstract

Background and aims: One of the most prevalent and significant syndromes affecting the elderly is frailty syndrome, which plays a crucial role in their quality of life and overall health status. While this syndrome can be viewed as a natural part of the aging process, it can actually be identified, prevented, and treated. This study investigated the ability of motor function tests to predict frailty and related disorders in elderly men.

Methods: A total of 100 elderly men over 65 years of age from Kerman city were selected using an available sampling method. All participants completed the Tilburg Vulnerability Index (TFI) and the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). Following this, motor function tests, including the Timed Up and Go (TUG), Chair Stand, Arm Curl, and Stork Stand tests, were conducted. Data analysis was performed using the Shapiro-Wilk test and logistic regression. Additionally, the sensitivity, specificity, and cut-off points of the tests were evaluated.

Results: The results indicated that a TUG test time greater than 8.50 seconds, a Chair Stand test score below 10, an Arm Curl test score under 14, a Stork Stand test time less than 15.50 seconds, and an IPAQ score below 320.91 are associated with an increased susceptibility to frailty in elderly men.

Conclusion: Overall, the findings of this study demonstrate that the TUG, Chair Stand, Arm Curl, Stork Stand tests, and IPAQ can effectively predict frailty in elderly men. Therefore, it is recommended to utilize these tests as screening tools for frailty in this population.

Keywords: Elderly, Frailty, Physical Fitness, Quality of Life

EBNESINA - IRIAF Health Administration

(Vol. 26, No. 4, Serial 89)

1. Department of Sports Sciences, Faculty of Literature and Humanities, Vali-e-Asr University of Rafsanjan, Rafsanjan, Iran
2. Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, Sport Sciences Research Institute, Tehran, Iran
3. Department of Physical Education and Sports Sciences, Faculty of Literature and Humanities, Lorestan University, Khorramabad, Iran

* Corresponding Author:

Abdolreza Kazemi

Address: Department of Sports Sciences, Faculty of Literature and Humanities, Vali-e-Asr University of Rafsanjan, Rafsanjan, Iran

Tel: +98 (34) 31312336

E-mail: rkazemi22@yahoo.com



Copyright© 2024. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms. Downloaded from: <http://www.ebnesina.ajaums.ac.ir>

Introduction

Aging is a natural process characterized by gradual changes in the metabolic activity of organs and a decline in the regenerative capacity of cells [1]. A significant concern regarding the growing elderly population is the increased prevalence of chronic diseases and disabilities that accompany aging, necessitating greater attention to their health and quality of life. One of the most common and critical age-related syndromes impacting the health and well-being of older adults is frailty syndrome. This syndrome is not a disease per se but rather a complex interplay of the natural aging process and various health-related issues, leading to an elevated risk of falls, mobility limitations, decreased ability to perform daily tasks, and reduced social interactions among older individuals [6]. While frailty may be seen as part of the natural aging process, it is detectable, preventable, and treatable. This study investigated the ability of motor function tests to predict frailty and related disorders in elderly men.

Methods

The statistical population for this study comprised elderly men aged 65 and older in Kerman city, Iran. A total of 100 elderly men were selected through convenience sampling. Before the study commenced, all participants completed a questionnaire regarding their personal and medical information and signed a consent form for voluntary participation. During a briefing session, the procedures and correct methods for the tests were explained. On the testing day, participants first completed the Tilburg Vulnerability Index (TFI) and the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), followed by motor performance tests, including the Timed Up and Go (TUG), Chair Stand, Arm Curl, and Stork Stand tests. Data related to the subjects' demographic characteristics and research variables were analyzed using descriptive and inferential

statistics with SPSS version 26 software. The Shapiro-Wilk test was employed to assess the normality of data distribution, and logistic regression analysis was conducted afterward.

Results

An analysis of the functional tests and IPAQ's ability to predict fatigue in the elderly revealed that 80%, 78%, 66%, 76%, and 70% of individuals were correctly classified using the full model (block one) with the TUG, Chair Stand, Arm Curl, Stork Stand tests, and IPAQ, respectively. Specifically, for the 100 elderly participants, there were classification errors for TUG, Chair Stand, Arm Curl, Stork Stand tests, and IPAQ in only 20, 22, 34, 24, and 30 cases, respectively. Consequently, the sensitivity and specificity were 87.8% and 72.5% for TUG, 57.1% and 98% for the Chair Stand test, 57.1% and 74.5% for the Arm Curl test, 79.6% and 72.5% for the Stork Stand test, and 73.5% and 66.7% for the IPAQ. Logistic regression analysis demonstrated that the independent variables significantly affected the dependent variable. The TUG, Chair Stand, Arm Curl, Stork Stand tests, and IPAQ accounted for 47.9%, 39.5%, 10.2%, 39.7%, and 24.3% of the variation in the dependent variable, respectively. The results indicated that elderly men with a TUG test time exceeding 8.50 seconds, a Chair Stand test score below 10, an Arm Curl test score below 14, a Stork Stand test time under 15.50 seconds, and an IPAQ score below 320.91 are at increased risk of frailty.

Discussion and Conclusion

This study aimed to evaluate the effectiveness of motor performance tests in predicting frailty among elderly men. Research has shown that tests like the TUG are highly valid as screening tools for identifying frailty and poor physical function [14]. The Chair Stand test is also recognized as a valid measure of physical performance and muscle strength in diagnosing sarcopenia [15].

Although multiple field tests may be beneficial for assessing muscle strength in older adults within clinical settings, only the Chair Stand (for lower body strength) and Arm Curl (for upper body strength) tests are deemed valid [16]. Overall, the findings of this study demonstrate the capability of the TUG, Chair Stand, Arm Curl, Stork Stand tests, and the IPAQ questionnaire to predict frailty in elderly men, suggesting that these tests should be employed as screening tools for frailty in this population.

Ethical Considerations

This article is based on findings from the first author's thesis approved by Vali-e-Asr University of Rafsanjan, which received ethical approval from the university's Research Ethics Committee under code IR.RUMS.REC.1400.263. All ethical principles were upheld in this study. Participants were informed about the study's purpose and procedures, assured of the confidentiality of their information, and were free to withdraw from the study at any time. If desired, they could also

receive the study results. The principles of the Helsinki Convention were strictly adhered to.

Funding

No financial support was received from any organization for this research.

Authors' Contributions

All authors contributed to the conception and execution of the project, as well as the initial writing and revision of the article, and they all accept responsibility for the accuracy and completeness of the article's content with final approval.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors express their gratitude to the study participants and acknowledge all individuals who assisted in this research.

مقاله تحقیقی

تاریخچه مقاله:

دربافت: ۱۴۰۳/۷/۶

ویرایش: ۱۴۰۳/۹/۸

پذیرش: ۱۴۰۳/۹/۱۹

انتشار: ۱۴۰۳/۱۰/۱

بررسی توانایی آزمون‌های عملکرد حرکتی در پیش‌بینی فرتوی و اختلالات مرتبط در مردان سالمند

مسعود رنگ‌آور^۱، عبدالرضا کاظمی^۲
مهری حسین‌زاده^۳، هادی کرنده^۳

چکیده

زمینه و اهداف: یکی از شایع‌ترین و مهمترین سندرهای مرتبط با سالمندی که نقش عمدتی در کیفیت زندگی و وضعیت سلامت سالمندان دارد، سندرم فرتوی است. اگر چه ممکن است این سندرم به عنوان بخشی از روند طبیعی پیری تلقی شود ولی در حقیقت قابل شناسایی، پیشگیری و درمان است. در پژوهش حاضر به بررسی توانایی آزمون‌های عملکرد حرکتی در پیش‌بینی فرتوی و اختلالات مرتبط در مردان سالمند پرداخته شد.

روش بررسی: از بین سالمندان مرد بالای ۶۵ سال شهر کرمان تعداد ۱۰۰ مرد سالمند به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. پرسشنامه شاخص آسیب‌پذیری تیلبرگ (TFI) و پرسشنامه بین‌المللی فعالیت بدنی (IPAQ) توسط آزمودنی‌ها تکمیل شد و در ادامه آزمون‌های عملکرد حرکتی شامل زمان برخاستن و راه رفتن (TUG)، «نشستن و برخاستن»، «جلو بازو» و «آزمون لکلک» از آنها گرفته شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون شاپیرو ویلک و آزمون رگرسیون لجستیک استفاده شد. همچنین حساسیت، ویژگی و نقطه برش آزمون‌ها تعیین شد.

یافته‌ها: یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که زمان آزمون TUG بیشتر از ۸/۵۰ ثانیه، امتیاز آزمون «نشستن و برخاستن» کمتر از ۱۰، امتیاز آزمون «جلو بازو» کمتر از ۱۴، زمان «آزمون لکلک» کمتر از ۱۵/۵۰ ثانیه و امتیاز IPAQ کمتر از ۱۳۰/۹۱ با استعداد ابتلا به فرتوی در سالمندان مرد مرتبط است.

نتیجه‌گیری: به طور کلی نتایج پژوهش حاضر نشان دهنده قابلیت آزمون‌های TUG، «نشستن و برخاستن»، «جلو بازو»، «آزمون لکلک» و IPAQ برای پیش‌بینی فرتوی سالمندان مرد بود؛ بنابراین استفاده از این آزمون‌ها به عنوان ابزارهایی برای غربالگری فرتوی این گروه پیشنهاد می‌شود.

کلمات کلیدی: سالمندی، فرتوی، آمادگی بدنی، کیفیت زندگی

فصلنامه علمی پژوهشی ابن‌سینا / اداره بهداشت، امداد و درمان نهادا (سال بیست و ششم، شماره چهارم، زمستان ۱۴۰۳، مسلسل ۸۹)

- گروه علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ولی عصر (عصر) رفسنجان، رفسنجان، ایران
- گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، پژوهشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، تهران، ایران
- گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

نویسنده مسئول: عبدالرضا کاظمی

آدرس: رفسنجان، میدان امام خمینی، دانشگاه ولی عصر (عصر)

دانشکده ادبیات و علوم انسانی، گروه علوم ورزشی

تلفن: +۹۸ ۳۱۳۱۲۳۳۶

E-mail: rkazami22@yahoo.com

مقدمه

مرتبط با سلامتی (ضعف، خستگی، کاهش انرژی، کاهش فعالیت بدنی و کاهش وزن) است، که منجر به افزایش احتمال افتادن و محدودیت حرکتی، کاهش توانایی انجام کارهای روزمره و حتی تعاملات اجتماعی در افراد سالمند می‌شود [۶]. اگر چه ممکن است این سندرم به عنوان بخشی از روند طبیعی پیری تلقی شود ولی در حقیقت قابل شناسایی، پیشگیری و درمان است. تشخیص زودهنگام و شناسایی علل و عوامل مؤثر بر آن، نه تنها می‌تواند امکان مداخله مناسب را چهت پیشگیری و یا به تأخیر اندختن سندرم فراهم نماید، بلکه فرایند مدیریت و درمان آن را نیز بهبود می‌بخشد؛ بنابراین و با توجه به مطالب بیان شده، در پژوهش حاضر به بررسی توانایی آزمون‌های عملکرد حرکتی در پیش‌بینی فرتوئی و اختلالات مرتبط در مردان سالمند پرداخته شد.

روش بررسی

پژوهش حاضر یک پژوهش مشاهده‌ای مقطعی بود که در مهرماه ۱۴۰۲ انجام شد. جامعه آماری پژوهش حاضر کلیه سالمندان مرد بالای ۶۵ سال شهر کرمان بود، که از بین آنها تعداد ۱۰۰ نفر مرد سالمند به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. داشتن سن بالای ۶۵ سال، توانایی صحبت کردن به زبان فارسی، نداشتن مشکلات فرتوئی حاد، عدم ابتلا به ناشنوایی، نایینی، سرطان و بیماری‌های ناتوان‌کننده مثل نارسایی شدید قلبی یا سکته‌های مغزی، عدم استفاده از وسائل کمک حرکتی، عدم ابتلا به اختلالات شناختی و روان‌پزشکی شدید و همچنین داشتن رضایت برای شرکت در مطالعه بود به عنوان معیارهای ورود به مطالعه در نظر گرفته شد. همچنین عدم پاسخگویی به سؤالات در طول مصاحبه، عدم تمایل به همکاری در هر مرحله از اجرای پژوهش، ناتوانی در اجرای آزمون‌های عملکردی در پژوهش به عنوان معیارهای خروج از مطالعه در نظر گرفته شد. همه شرکت‌کنندگان پیش از اجرای پژوهش، پرسشنامه اطلاعات فردی و پزشکی و همچنین رضایتname شرکت داوطلبانه در پژوهش را تکمیل کردند و در

جمعیت جهان با سرعت زیادی به سمت سالمندی در حال حرکت است. پدیده سالمندی یک فرایند طبیعی است که در اثر تغییرات تدریجی در فعالیت سوخت و سازی اندام‌ها و ناتوانی ظرفیت بازسازی در سلول‌ها اتفاق می‌افتد [۱]. بر اساس تعریف جمعیت شناسان، سالمندی دوره‌ای از زندگی است که از حدود سینی ۶۰ تا ۶۵ سالگی شروع می‌شود. در برخی کشورها سن ۶۵ سالگی و در برخی دیگر سن ۶۰ سالگی به عنوان سن سالمندی در نظر گرفته می‌شود [۲]. تخمین زده شده است که جمعیت سالمندان جهان تا سال ۲۰۵۰ میلادی با رشد ۳/۵٪ پیش‌بینی شده است که این میزان در سال ۱۴۲۹ به حدود ۲۴٪ [۳] و بررسد [۴]. نگرانی عمده رشد جمعیت سالمندان، افزایش شیوع بیماری‌های مزمن و بسیاری از ناتوانی‌ها است، شرایطی که با فرآیند کهولت سن همراه است و نیازمند توجه بیشتری است؛ بنابراین و با توجه به افزایش جمعیت سالمندان، پرداختن به سلامت و کیفیت زندگی سالمندان از لحاظ ابعاد جسمانی، روانی و اجتماعی به عنوان نیاز این افراد از اهمیت بالایی برخوردار است. امروزه یکی از مشکلات مورد توجه در زمینه سلامت سالمندان، سندرم‌های مرتبط با سالمندی است. این سندرم‌ها نشان‌دهنده برخی ویژگی‌ها هستند که در این افراد شیوع بالایی دارند ولی به عنوان بیماری در نظر گرفته نمی‌شوند [۵]. یکی از شایع‌ترین و مهمترین سندرم‌های مرتبط با افزایش سن که نقش عمده‌ای در کیفیت زندگی و وضعیت سلامت افراد سالمند دارد، سندرم فرتوئی^۱ است. در بررسی‌های انجام شده میزان شیوع آن در سالمندان جوامع مختلف بین ۷ تا ۲۶٪ برآورد شده است. این سندروم در واقع بیماری نیست بلکه ترکیب پیچیده‌ای از فرایند طبیعی پیری و مشکلات گوناگون

1. Frailty syndrome

امتیازبندی این شاخص از صفر تا ۱۵ بوده و نقطه برش^۵ این شاخص، پنج در نظر گرفته می‌شود. نمره پنج و بالاتر از آن، آسیب‌پذیر محسوب خواهد شد. ضریب آلفای کرونباخ نسخه فارسی TFI، ۰/۸۰۷ است و همچنین روایی آن که با استفاده از روش تحلیل عاملی وجود سه حیطه بدنی، روانی و اجتماعی را نشان می‌دهد، تأیید شده است [۸].

در این پژوهش از فرم بلند پرسشنامه استاندارد IPAQ که میزان فعالیت بدنی را می‌ستجد استفاده شد. این پرسشنامه شامل چهار خرده مقیاس تحت عنوان فعالیت جسمانی در اوقات فراغت (۶ سؤال)، فعالیت جسمانی وابسته به شغل (۷ سؤال)، فعالیت جسمانی مرتبط با کار در منزل (۶ سؤال) و فعالیت جسمانی مرتبط با رفت و آمد (۶ سؤال) است. همسانی درونی این ابزار با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ، ۰/۸ گزارش شده است [۹].

آزمون TUG قدرت عضلات پا، تعادل پویا و چابکی سالمندان را ارزیابی می‌کند. مراحل انجام آزمون به شرح زیر است: ۱) بلندشدن از روی صندلی، ۲) طی کردن مسیر سه متری مشخص شده، ۳) چرخیدن دور مانع، ۴) برگشت مسیر سه متری در مرحله دوم، ۵) چرخیدن دور صندلی به صورتی که پشت آزمودنی به صندلی باشد و ۶) نشستن روی صندلی. در پژوهش حاضر از آزمودنی‌ها خواسته شد در سریعترین زمان ممکن و بدون دویدن این آزمون را اجرا کنند. این آزمون سه مرتبه و با فاصله استراحت سه دقیقه‌ای بین هر بار اجرای آزمون، انجام شد. بهترین مدت زمانی که آزمودنی می‌توانست این آزمون را اجرا کند، به عنوان امتیاز وی محسوب می‌شد [۱۰] (شکل ۱-الف).

هدف آزمون «نشستن و برخاستن» (Chair Stand) اندازه‌گیری قدرت پایین تن است که نقش مهمی در انجام فعالیت‌های روزانه از جمله بالارفتن از پله، راه رفتن، حفظ تعادل و بلند شدن از روی صندلی و پیاده شدن از ماشین را

یک جلسه توجیهی، روش کار و طریقه اجرای صحیح آزمون‌ها برای آنها توضیح داده شد. سپس در روز آزمون ابتدا از آزمودنی‌ها خواسته شد پرسشنامه شاخص آسیب‌پذیری تیلبرگ^۱ و پرسشنامه بین‌المللی فعالیت بدنی (IPAQ)^۲ را تکمیل نمایند و در ادامه آزمون‌های عملکرد حرکتی شامل زمان برخاستن و راه رفتن (TUG)، «نشستن و برخاستن»، «جلو بازو» و «آزمون لکلک»^۳ از آنها گرفته شد.

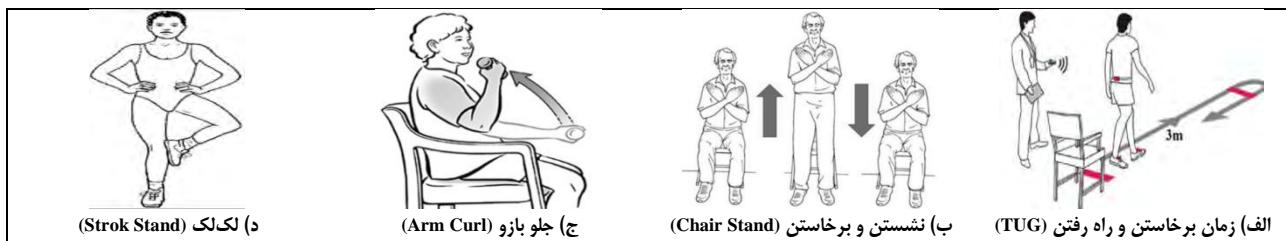
طراحی نسخه اصلی و روایی اولیه TFI توسط گوینز^۴ و همکاران در سال ۲۰۱۰ انجام شده است [۴] و از دو قسمت تشکیل شده است. این آزمون به عنوان استاندارد طلایی یا متغیر هدف در پژوهش حاضر «شاخص فرتوتی» در نظر گرفته شد. قسمت اول شامل ۱۰ سؤال درباره تعیین کننده‌های آسیب‌پذیری از جمله سن، جنس، میزان تحصیلات، میزان درآمد، وضعیت تأهل، وقایع ناگوار سال گذشته، بیماری‌های همراه، رضایت از محیط زندگی و سبک زندگی است. در قسمت دوم اجزای اصلی آسیب‌پذیری سنجیده می‌شود و شامل ۱۵ سؤال در سه حیطه بدنی، روانی و اجتماعی است. بیشتر سؤالات (۱۱ سؤال) با دو گزینه (بلی و خیر) جواب داده می‌شود و چهار سؤال با جواب سه گزینه‌ای (بلی، خیر و بعضی اوقات) تکمیل می‌شود. به همه سؤالات امتیاز صفر یا یک داده می‌شود. جهت بررسی سلامتی جسمی، افراد از نظر سلامت و عملکرد بدنی، کاهش ناخواسته وزن، مشکل در راه رفتن، مشکل در حفظ تعادل، ضعف شناوی، ضعف بینایی، کاهش یا نبود قدرت در دست‌ها و خستگی بدنی بررسی شدند. جهت بررسی سلامتی روانی، افراد از نظر شناخت، افسردگی، علائم عصبی و برآمدن از عهده مشکلات، بررسی شدند. جهت بررسی سلامت اجتماعی، افراد از نظر تنها زندگی کردن، ارتباطات اجتماعی و حمایت‌های اجتماعی بررسی شدند.

1. Tilburg Frailty Indicator

2. International Physical Activity Questionnaire

3. Timed Up and Go, Chair Stand, Arm Curl, and Stork Stand

4. Gobbiens



شکل ۱-۱ آزمون های عملکردی

بسته انجام می شود. آزمودنی ها سه بار آزمون را انجام داده و بهترین اجرا به عنوان امتیاز فرد ثبت می شود. برای جلوگیری از خستگی آزمودنی ها پس از هر آزمون یک دقیقه استراحت در نظر گرفته می شود [۱۳] (شکل ۱-۵).

ملاحظات اخلاقی

تمامی اصول اخلاقی در این پژوهش در نظر گرفته شده است. شرکت کنندگان در جریان هدف پژوهش و مراحل اجرای آن قرار گرفتند. آنها همچنین از محترمانه بودن اطلاعات خود اطمینان داشتند و می توانستند هر زمان که بخواهند مطالعه را ترک کنند و در صورت تمایل، نتایج پژوهش در اختیار آنها قرار گرفت. اصول بیانیه هلسینیکی در این مطالعه رعایت شد.

تجزیه و تحلیل آماری

پس از جمع آوری اطلاعات تحقیق، داده های مربوط به ویژگی های دموگرافیک آزمودنی ها و متغیرهای تحقیق در دو بخش آمار توصیفی و استنباطی با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. به منظور بررسی طبیعی بودن توزیع داده ها از آزمون شاپیرو ویک استفاده شد. همچنین حساسیت، ویژگی و نقطه برش آزمون ها به وسیله منحنی مشخصه عملکرد گیرنده (ROC)^۱ و سطح زیر منحنی (AUC)^۲ مورد ارزیابی قرار گرفت.

دارد. برای اجرای این آزمون لازم است یک صندلی بدون دسته را به دیوار تکیه داد تا از حرکت آن جلوگیری شود. سپس آزمودنی در وسط صندلی می نشیند، کمر صاف و دست ها را به صورت ضربدر روی شانه ها قرار می دهد، کف پاها صاف روی زمین قرار می گیرد. با فرمان «رو» آزمودنی می ایستد و مجدداً می نشیند. این حرکت به مدت ۳۰ ثانیه تکرار می شود. مجموع حرکات انجام شده در زمان ۳۰ ثانیه به عنوان امتیاز افراد ثبت می گردد [۱۱] (شکل ۱-۶).

آزمون «جلو بازو» (Arm Curl) یک آزمون عملکردی برای ارزیابی قدرت بالاتنه است که در انجام بسیاری از فعالیت های روزمره و کارهای خانه برای سالماندان مانند حمل وسایل مختلف اهمیت زیادی دارد. اجرای آزمون به این صورت است که تعداد دفعاتی که فرد می تواند حرکت «جلو بازو» با دمبل (۲/۳ کیلوگرم) در مدت زمان ۳۰ ثانیه انجام دهد شمارش می شود. در این آزمون، آزمودنی روی صندلی نشسته و با دست برتر خود در حالی که آرنج صاف و کشیده است دمبل را کنار صندلی نگه می دارد (کف دست رو به جلو). سپس دست خود را به سمت بالا حرکت داده و خم شدن آرنج را در دامنه حرکتی کامل انجام می دهد [۱۲] (شکل ۱-۷).

«آزمون لکلک» (Stork Stand) شاخص معتبری برای اندازه گیری احتمال افتادن و توانایی بالارفتن از پله است، و تعادل ایستای سالماندان را بررسی می کند. برای اجرای این آزمون، آزمودنی بدون کفش و جوراب، دست ها را روی کمر قرار می دهد و یک پا را بالا می آورد و کف پا را زیر زانوی پای مقابله قرار می دهد. مدت زمانی که فرد می تواند در این وضعیت، تعادل خود را حفظ کند برای او اندازه گیری می شود. این آزمون برای هر دو پا تا حداقل ۶۰ ثانیه با چشمان باز و

1. Receiver-operating characteristic curve

2. Area Under the Curve

جدول ۲- خروجی نمره آزمون‌های عملکرد حرکتی و IPAQ در پیش‌بینی فرتوتی					
درصد صحیح	پیش‌بینی شده		مشاهده شده	آزمون	بدون فرتوتی دارای فرتوتی
	بدون فرتوتی	دارای فرتوتی			
%۷۷/۵	۱۴	۳۷	بدون فرتوتی	TUG	بدون فرتوتی
%۸۷/۸	۴۳	۶	دارای فرتوتی		دارای فرتوتی
%۸۰			درصد کلی		
%۹۸/۰	۱	۵۰	بدون فرتوتی	نشستن و برخاستن	بدون فرتوتی
%۵۷/۱	۲۸	۲۱	دارای فرتوتی		دارای فرتوتی
%۷۸			درصد کلی		
%۷۴/۵	۱۳	۳۸	بدون فرتوتی	جلو بازو	بدون فرتوتی
%۵۷/۱	۲۸	۲۱	دارای فرتوتی		دارای فرتوتی
%۶۶			درصد کلی		
%۷۲/۵	۱۴	۳۷	بدون فرتوتی	آزمون لکلک	بدون فرتوتی
%۷۹/۶	۳۹	۱۰	دارای فرتوتی		دارای فرتوتی
%۷۶			درصد کلی		
%۶۶/۷	۱۷	۳۴	بدون فرتوتی	IPAQ	بدون فرتوتی
%۷۲/۵	۴۶	۱۳	دارای فرتوتی		دارای فرتوتی
%۷۰	-	-	درصد کلی		

International Physical Activity Questionnaire :IPAQ
Timed Up and Go :TUG

و برخاستن»، «جلو بازو»، «آزمون لکلک» و IPAQ به ترتیب در تنها ۲۰، ۳۴، ۲۲ و ۳۰ مورد وجود داشت. بنابراین حساسیت و ویژگی به ترتیب برای IPAQ %۸۷/۸ و TUG %۷۲/۵ برای آزمون «نشستن و برخاستن» %۵۷/۱ و %۹۸٪، برای آزمون «جلو بازو» %۵۷/۱ و %۷۴/۵، برای «آزمون لکلک» %۷۹/۶ و «آزمون رگرسیون لجستیک برای بررسی توانایی آزمون آزمون‌های عملکرد حرکتی و IPAQ در پیش‌بینی فرتوتی و اختلالات مرتبط با سالمندان انجام شد. مدل کلی از نظر آماری معنی‌دار بود و نشان داده شد که متغیرهای مستقل (آزمون‌ها) بر متغیر وابسته (فرتوتی سالمندان) اثر دارد. همچنین آزمون IPAQ به ترتیب %۴۷/۹، %۳۹/۵، %۱۰/۲ و %۳۹/۷٪ و %۲۴/۳٪ تغییرات متغیر وابسته رگرسیون لجستیک را تبیین می‌کند (جدول ۳).

آزمون رگرسیون لجستیک برای بررسی توانایی آزمون آزمون‌های عملکرد حرکتی و IPAQ در پیش‌بینی فرتوتی سالمندان اختلالات مرتبط با سالمندان انجام شد. مدل کلی از نظر آماری معنی‌دار بود و نشان داده شد که متغیرهای مستقل (آزمون‌ها) بر متغیر وابسته (فرتوتی سالمندان) اثر دارد. همچنین آزمون IPAQ به ترتیب %۴۷/۹، %۳۹/۵، %۱۰/۲ و %۳۹/۷٪ و %۲۴/۳٪ تغییرات متغیر وابسته رگرسیون لجستیک را تبیین می‌کند (جدول ۳).

جدول ۳- خروجی آزمون رگرسیون لجستیک برای بررسی توانایی آزمون‌های عملکرد حرکتی و IPAQ در پیش‌بینی فرتوتی سالمندان

ضریب همبستگی	مقدار p	R ²	%۹۵ فاصله اطمینان بتا
.۰/۳۳۷	.۰/۲۲۲ - .۰/۵۱۰	.۰/۴۷۹	$\leq .۰/۰۱$ - .۰/۰۸
.۴/۸۱۲	.۲/۳۸۱ - .۹/۷۲۶	.۰/۳۹۵	$\leq .۰/۰۱$ ۱/۵۷۱
.۱/۲۰۱	.۱/۰۵۰ - .۱/۳۷۴	.۰/۱۰۲	$\leq .۰/۰۷$.۰/۱۸۳
.۱/۲۶۶	.۱/۱۵۱ - .۱/۳۹۲	.۰/۳۹۷	$\leq .۰/۰۱$.۰/۲۳۶
.۱/۰۰۵	.۱/۰۰۳ - .۱/۰۰۳	.۰/۲۴۳	$\leq .۰/۰۱$.۰/۰۰۵

International Physical Activity Questionnaire :IPAQ
Timed Up and Go :TUG

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار اطلاعات دموگرافیک آزمودنی‌ها و متغیرهای پژوهش به تفکیک شاخص فرتوتی

متغیر	دارای فرتوتی	بدون فرتوتی
سن (سال)	۵۶/۴۱±۴/۱۷	۵۶/۷۶±۴/۰۷
قد (سانتیمتر)	۱۷۲/۱۵±۳/۱۷	۱۷۲/۸۸±۲/۸۰
وزن (کیلوگرم)	۶۹/۹۲±۵/۸۵	۶۹/۴۲±۴/۳۱
BMI (کیلوگرم بر مجذور متر)	۲۳/۹۱±۲/۸۵	۲۳/۴۷±۲/۲۵
(ثانية) TUG	۹/۲۹±۰/۷۳	۷/۲۴±۱/۸۷
نشستن و برخاستن (تعداد)	۹/۱۴±۱/۰۹	۱۰/۲۵±۰/۵۶
جلو بازو (تعداد)	۱۱/۴۱±۲/۹۷	۱۳/۲۲±۳/۳۴
آزمون لکلک (ثانیه)	۱۲/۲۹±۲/۵۳	۱۹/۴۳±۶/۷۷
(کیلوگرم در هفتۀ IPAQ	۲۶۳/۸۵±۱۳۹/۷۷	۴۴۴/۸۷±۱۹۴/۱۹

International Physical Activity Questionnaire :IPAQ :Body Mass Inde :BMI
Timed Up and Go :TUG

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار اطلاعات دموگرافیک مربوط به سن، قد، وزن و BMI آزمودنی‌های پژوهش و همچنین نمرات آزمون‌های عملکرد حرکتی و IPAQ به تفکیک شاخص فرتوتی در جدول ۱ نشان داده شده است.

حساسیت، ویژگی و نقطه برش آزمون‌ها به وسیله منحنی ROC مورد ارزیابی قرار گرفت. سطح زیر منحنی در آزمون‌های TUG، «نشستن و برخاستن»، «جلو بازو»، «آزمون لکلک» و IPAQ به ترتیب برابر با ۰/۸۲۵، ۰/۷۸۷، ۰/۶۷۹، ۰/۸۱۸ و ۰/۷۳۴ است. این اعداد نشان‌دهنده عملکرد مطلوب این آزمون‌ها است. در نهایت نقاط برش ۱۵/۵۰، ۱۰/۸/۵۰، ۱۴/۰/۵۰ و ۳۲۰/۹۱ به ترتیب برای آزمون‌های TUG، «نشستن و برخاستن»، «جلو بازو»، «آزمون لکلک» و IPAQ به دست آمد. به عبارتی سالمندان مرد با زمان آزمون TUG بیشتر از ۸/۵۰ ثانیه، «نشستن و برخاستن» کمتر از ۱۰، «جلو بازو» کمتر از ۱۵/۵۰ ثانیه، زمان «آزمون لکلک» کمتر از ۱۵/۰۰ ثانیه و آمتیاز آزمون IPAQ کمتر از ۳۲۰/۹۱ مستعد فرتوتی هستند. بررسی توانایی آزمون‌های عملکردی و IPAQ در پیش‌بینی فرتوتی سالمندان نشان داد که به ترتیب TUG، IPAQ و «نشستن و برخاستن»، «جلو بازو»، «آزمون لکلک» و «نشستن و برخاستن»، «جلو بازو»، «آزمون لکلک» و IPAQ به افراد به درستی و با استفاده از مدل کامل (بلوک یک) طبقه‌بندی شده‌اند طبق نتایج برای ۱۰۰ نفر سالمند، خطای طبقه‌بندی برای TUG، «نشستن

برخاستن» برای تشخیص فرتوتی سالمدان مفید است و ۳۹/۵٪ از تغییرات فرتوتی سالمدان توسط این آزمون تبیین می‌شود. نقطه برش این آزمون ۱۰ به دست آمد. به عبارتی سالمدان مردی که امتیاز آزمون آنها کمتر از ۱۰ بود، مستعد فرتوتی هستند. در این راستا و همخوان با مطالعه حاضر، ریو^۳ و همکاران [۱۵]، کیم^۴ همکاران [۲۱] و ماقیزاکو^۵ و همکاران [۲۲] نتایج مشابهی را گزارش کردند.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که آزمون «جلو بازو» برای تشخیص فرتوتی سالمدان مفید است و ۱۰/۲٪ از تغییرات فرتوتی سالمدان توسط این آزمون تبیین می‌شود. نقطه برش این آزمون ۱۴ به دست آمد. به عبارتی سالمدان مردی که امتیاز آزمون آنها کمتر از ۱۴ بود، مستعد فرتوتی هستند. این یافته با پژوهش لیما^۶ و همکاران [۱۲] و جیونگ^۷ [۲۳] همراستا است.

دیگر نتایج مطالعه حاضر نشان داد که «آزمون لکلک» بر فرتوتی سالمدان اثر دارد و ۲۳/۶٪ از تغییرات فرتوتی سالمدان توسط این آزمون تبیین می‌شود. نقطه برش این آزمون ۱۵/۵۰ به دست آمد. به عبارتی سالمدان مردی که زمان آزمون آنها کمتر از ۱۵/۵۰ ثانیه باشد، مستعد فرتوتی هستند. همراستا با پژوهش حاضر، مارتینز رامیرز^۸ و همکاران در پژوهشی نشان دادند که استفاده از «آزمون لکلک» داده‌های معنی‌داری را برای تمایز بین سالمدان سالم، پیش‌فرتوت و فرتوت فراهم می‌کند [۲۴]. به طور کلی این آزمون برای نظارت بر توسعه توانایی فرد برای حفظ حالت تعادل در یک موقعیت ایستا استفاده می‌شود. همچنان که پانتا^۹ و همکاران نشان داد که آزمون تعادل ایستای فلامینگو^{۱۰} و «آزمون لکلک» به عنوان ابزارهای بالینی برای اندازه‌گیری تعادل ایستا، ارتباط بالایی با

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر با هدف بررسی توانایی آزمون‌های عملکرد حرکتی در پیش‌بینی فرتوتی مردان سالمدان انجام گرفت. پژوهشگران نشان داده‌اند که آزمون‌های عملکرد حرکتی مانند TUG به عنوان یک ابزار غربالگری برای طبقه‌بندی فرتوتی و عملکرد بدنه پایین از اعتبار بالایی برخوردار هستند [۱۴]. همچنین آزمون «نشستن و برخاستن» به عنوان یک معیار معتبر برای عملکرد فیزیکی و قدرت عضلانی در تشخیص سارکوپنیا (کم‌ماهیچگی) مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۵]. علاوه بر این نشان داده شده است که اگرچه آزمون‌های میدانی متعددی برای اندازه‌گیری قدرت عضلانی سالمدان در یک محیط بالینی ممکن است مطلوب باشد، تنها آزمون‌های «نشستن و برخاستن» (برای ارزیابی قدرت پایین‌تنه) و جلو بازو (برای ارزیابی قدرت بالاتنه) معتبر هستند [۱۶]. سانتوس^۱ و همکاران در پژوهشی نشان دادند که عملکرد ضعیف در آزمون‌های «نشستن و برخاستن» و «برداشتن قلم»^۲ با سندرم فرتوتی همراه بود و قادر به پیش‌بینی فرتوتی در افراد مسن هستند [۱۷].

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که آزمون TUG برای تشخیص فرتوتی سالمدان مفید است و ۴۷/۹٪ از تغییرات فرتوتی سالمدان توسط این آزمون تبیین می‌شود. نقطه برش این آزمون ۸/۵۰ به دست آمد. به عبارتی سالمدانی که زمان آزمون TUG آنها بیشتر از ۸/۵۰ ثانیه بود، مستعد فرتوتی هستند. مطالعات مختلفی برای غربالگری آزمون TUG در سالمدان انجام شده است [۱۸-۲۰]. استفاده از آزمون TUG به عنوان یک ابزار غربالگری اولیه برای بررسی میزان تحرک و ضعف جسمانی توسط بسیاری از جوامع با استفاده از تجربیات بالینی و شواهد علمی مورد حمایت قرار گرفته است [۱۸].

دیگر نتایج مطالعه حاضر نشان داد که آزمون «نشستن و

3. Ryu

4. Kim

5. Makizako

6. Lima

7. Jeoung

8. Martinez Ramirez

9. Panta

10. Flamingo

1. Santos

2. Pick up a pen

۶۰ تا ۷۰ سال شهر کرمان انجام شده است؛ بنابراین تعمیم نتایج این مطالعه به سالمندان با سنین و جنسیت دیگر، دشوار خواهد بود. بر این اساس برای کاوش و شفافسازی بیشتر به تحقیقات عمیق‌تری نیاز است.

تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از یافته‌های پایان‌نامه نویسنده اول مصوب دانشگاه ولی‌عصر^(عج) رفسنجان است که به تأیید کمیته اخلاق IR.RUMS.REC.1400.263 در پژوهش این دانشگاه با کد ۳۲۰/۹۱ رسیده است. نویسنندگان بر خود لازم می‌دانند که از شرکت‌کنندگان در این مطالعه تشکر نمایند. همچنین بدین‌وسیله از تمامی کسانی که در این پژوهش ما را یاری کردند تقدیر و تشکر می‌شود.

تعارض منافع

نویسنندگان اعلام می‌کنند که در این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافعی وجود ندارد.

سهم نویسنده‌گان

همه نویسنده‌گان در ایده‌پردازی و انجام طرح، همچنین نگارش اولیه مقاله یا بازنگری آن سهیم بوده‌اند و همه با تأیید نهایی مقاله حاضر مسئولیت دقت و صحت مطالعه مندرج در آن را می‌پذیرند.

منابع مالی

در این پژوهش از هیچ ارگانی کمک مالی دریافت نگردید.

References

- Payahoo L, Khaje-bishak Y, Pourghasem B, Asghari jafarabadi M, Mohammad-bagher K-a. The survey of the relationship between quality of life of elderly with depression and physical activity in Tabriz, Iran. The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2013;2(2):39-46. [Persian] doi:10.22037/jrm.2013.1100142

یکدیگر دارند. مزیت این آزمون این است که نیازی به تجهیزات ندارد، راه اندازی و انجام آن ساده است و تقریباً در همه جا قابل انجام است [۲۵].

در مطالعه حاضر امتیاز IPAQ بر فرتوتی سالمندان اثر داشت و ۲۴/۳٪ از تغییرات فرتوتی آنها توسط نمرات IPAQ تبیین شد. نقطه برش این آزمون ۳۲۰/۹۱ به دست آمد. به عبارتی سالمندان مردی که امتیاز آزمون IPAQ آنها کمتر از ۳۲۰/۹۱ باشد، مستعد فرتوتی هستند. جانگ و همکاران در پژوهشی به مقایسه بین نسخه کره‌ای مقیاس فعالیت بدنی سالمندان و فرم کوتاه IPAQ در ارزیابی ویژگی‌های فرتوتی پرداختند. نتایج آنها نشان داد که سطح فعالیت بدنی اندازه‌گیری شده با استفاده از هر دو شیوه، همبستگی متوسطی با هم دارند [۲۰]. داسیلووا و همکاران نشان دادند که سطح فعالیت بدنی پایین همراه با زمان بیش از حد صرف شده در رفتارهای بی‌تحرک با فرتوتی همراه است [۲۶].

به طور کلی نتایج پژوهش حاضر نشان دهنده قابلیت آزمون‌های TUG، «نشستن و برخاستن»، «جلوبازو»، «آزمون لکلک» و پرسشنامه IPAQ برای پیش‌بینی فرتوتی سالمندان مرد بود؛ بنابراین استفاده از این آزمون‌ها به عنوان ابزارهایی برای غربالگری فرتوتی سالمندان مرد پیشنهاد می‌شود. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که تشخیص زودهنگام سندروم فرتوتی در سالمندان می‌تواند در محیط‌های بالینی امکان‌پذیر باشد و مداخلات بعدی برای اصلاح این سندروم می‌تواند قبل از وقوع آسیب‌های بیشتر تجویز شود.

از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به این مورد اشاره کرد که این مطالعه فقط در میان سالمندان مرد با دامنه سنی

- HosseiniZare SM, Tajvar M, Abdi K, Esfahani P, Geravand B, Pourreza A. Leisure spending patterns and their relationship with mental health in the elderly in Iran. Salmand: Iranian Journal of Ageing. 2020;15(3):366-379. [Persian] doi:10.32598/sija.15.3.2704.1

3. Hosseini H, Torkani S, Tavakol K. The effect of community health nurse home visit on self-care self-efficacy of the elderly living in selected Falavarjan villages in Iran in 2010. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*. 2013;18(1):47-53.
4. Khodamoradi A, Hassanipour S, Daryabeigi Khotbesara R, Ahmadi B. The trend of population aging and planning of health services for the elderly: A review study. *Journal of Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences*. 2018;6(3):81-95. [Persian]
5. Inouye SK, Studenski S, Tinetti ME, Kuchel GA. Geriatric syndromes: Clinical, research, and policy implications of a core geriatric concept. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2007;55(5):780-791. doi:[10.1111/j.1532-5415.2007.01156.x](https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2007.01156.x)
6. Tavan F, Yarelahi M, Chehrehnegr N, Asadollahi A. The effect of short-term conditional-equilibrium exercises on balance and functional limitations in aged women with frailty syndrome: A randomized controlled trial. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2022;17(1):124-133. [Persian] doi:[10.32598/sija.2022.3194.1](https://doi.org/10.32598/sija.2022.3194.1)
7. Gobbens RJ, van Assen MA, Luijkx KG, Wijnen-Sponselee MT, Schols JM. The Tilburg Frailty Indicator: Psychometric properties. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2010;11(5):344-355. doi:[10.1016/j.jamda.2009.11.003](https://doi.org/10.1016/j.jamda.2009.11.003)
8. Jafarian Yazdi A, Pashaei Sabet F, Farokhnezhad Afshar P. The relationship between Frailty and Quality of life in hospitalized old patient. *Journal of Gerontology*. 2022;7(2):1-8. doi:<https://doi.org/10.22034/JOGE.7.2.1>
9. Khani Jeihoomi A, Hidarnia A, Kaveh MH, Hajizadeh E. Survey of predictors osteoporosis preventive behaviors among women in Fasa: Integrated of the health belief model and social cognitive theory. *Journal of Health System Research*. 2015;11(1):53-67. [Persian]
10. Tan TC, Guo YY, Ho DJ, Sanwari NAB, Quek PH, Tan RS, et al. Reference values, determinants and regression equation for the timed-up and go test (TUG) in healthy Asian population aged 21 to 85 years. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023;20(9):5712. doi:[10.3390/ijerph20095712](https://doi.org/10.3390/ijerph20095712)
11. Özkeskin M, Özden F, Ar E, Yüceyar N. The reliability and validity of the 30-second chair stand test and modified four square step test in persons with multiple sclerosis. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2023;39(10):2189-2195. doi:[10.1080/09593985.2022.2070811](https://doi.org/10.1080/09593985.2022.2070811)
12. Lima AB, Baptista F, Henrinques-Neto D, Pinto AA, Gouveia ER. Symptoms of sarcopenia and physical fitness through the senior fitness test. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023;20(3):2711. doi:[10.3390/ijerph20032711](https://doi.org/10.3390/ijerph20032711)
13. Khodashenas E, Moradi H, Asadi Ghalehi M, Heydari E, Shams A, Enayati A, Sohrabi M. The effect of selective training program on the static and dynamic balance of deaf children. *Medical Journal of Mashhad university of Medical Sciences*. 2017;60(1):383-391. [Persian] doi:[10.22038/mjms.2017.9660](https://doi.org/10.22038/mjms.2017.9660)
14. Jung H-W, Kim S, Jang I-Y, Shin DW, Lee JE, Won CW. Screening value of timed up and go test for frailty and low physical performance in Korean older population: The Korean Frailty and Aging Cohort Study (KFACS). *Annals of Geriatric Medicine and Research*. 2020;24(4):259-266. doi:[10.4235/agmr.20.00072](https://doi.org/10.4235/agmr.20.00072)
15. Ryu JY, Kim M, Kim KS, Kim S, Won CW. Chair stand test as a proxy for physical performance and muscle strength in sarcopenia diagnosis: the Korean frailty and aging cohort study. *Aging Clinical and Experimental Research*. 2022;34(10):2449-2456. doi:[10.1007/s40520-022-02172-2](https://doi.org/10.1007/s40520-022-02172-2)
16. Benton MJ, Alexander JL. Validation of functional fitness tests as surrogates for strength measurement in frail, older adults with chronic obstructive pulmonary disease. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2009;88(7):579-583; quiz 584-576, 590. doi:[10.1097/PHM.0b013e3181aa2ff8](https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e3181aa2ff8)
17. Santos KT, Fernandes MH, Carneiro JA, da Silva Coqueiro R. Motor performance tests as screening instruments for frailty in the older adults. *Applied Nursing Research*. 2016;32:80-84. doi:[10.1016/j.apnr.2016.06.003](https://doi.org/10.1016/j.apnr.2016.06.003)
18. Clegg A, Rogers L, Young J. Diagnostic test accuracy of simple instruments for identifying frailty in community-dwelling older people: a systematic review. *Age and Ageing*. 2015;44(1):148-152. doi:[10.1093/ageing/afu157](https://doi.org/10.1093/ageing/afu157)
19. Trindade JLDa, Moraes Md, Dias AS. Timed Up and Go in assessing the frailty of older farmers in Rio Grande do Sul: Cross-sectional study. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. 2023;26:e230004. doi:[10.1590/1981-22562023026.230004.en](https://doi.org/10.1590/1981-22562023026.230004.en)
20. Jang I-Y, Jung H, Lee C, Lee Y, Lee E, Kim DH. Comparison between Korean version of physical activity scale for the elderly and international physical activity questionnaire-short form in evaluation of frailty phenotype. *Annals of Geriatric Medicine and Research*. 2017;21(3):101-107. doi:[10.4235/agmr.2017.213101](https://doi.org/10.4235/agmr.2017.213101)
21. Kim M, Won CW. Cut points of chair stand test for poor physical function and its association with adverse health outcomes in community-dwelling older adults: A cross-sectional and longitudinal study. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2022;23(8):1375-1382.e1373. doi:[10.1016/j.jamda.2021.11.007](https://doi.org/10.1016/j.jamda.2021.11.007)
22. Makizako H, Kiyama R, Nakai Y, Kawada M, Tomioka K, Taniguchi Y, et al. Reference values of chair stand test and associations of chair stand performance with cognitive function in older adults. *Aging and Health Research*. 2022;2(3):100090. doi:[10.1016/j.aghr.2022.100090](https://doi.org/10.1016/j.aghr.2022.100090)
23. Jeoung BJ, Lee YC. A study of relationship between frailty and physical performance in elderly women. *Journal of Exercise Rehabilitation*. 2015;11(4):215-219. doi:[10.12965/jer.150223](https://doi.org/10.12965/jer.150223)
24. Martínez-Ramírez A, Lecumberri P, Gómez M, Rodríguez-Mañas L, García FJ, Izquierdo M. Frailty assessment based on wavelet analysis during quiet standing balance test. *Journal of Biomechanics*. 2011;44(12):2213-2220. doi:[10.1016/j.jbiomech.2011.06.007](https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2011.06.007)
25. Panta K, Arulsingh W, Oliver Raj J, Sinha M, Rahman M. A study to associate the Flamingo Test and the Stork Test in measuring static balance on healthy adults. *The Foot and Ankle Online Journal*. 2015;8(4):1-4. doi:[10.3827/faoj.2015.0803.0004](https://doi.org/10.3827/faoj.2015.0803.0004)
26. da Silva VD, Tribess S, Meneguci J, Sasaki JE, Garcia-Meneguci CA, Carneiro JAO, Virtuoso JS. Association between frailty and the combination of physical activity level and sedentary behavior in older adults. *BMC Public Health*. 2019;19(1):709. doi:[10.1186/s12889-019-7062-0](https://doi.org/10.1186/s12889-019-7062-0)

THIS PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

Article history:

Received: 2024/9/2
Revised: 2024/10/22
Accepted: 2024/11/2
Published: 2024/12/21

How to cite:

Hajilou F, Aghayari Hir T, Pilvari A. Sexual abuse of the elderly: A hidden subject. EBNESINA 2024;26(4):69-87.
DOI: 10.22034/26.4.69

Original Article

Sexual abuse of the elderly: A hidden subject

Fattaneh Hajilou^{ID 1✉}, Tavakkol Aghayari Hir^{ID 1}, Ali Pilvari^{ID 1}

Abstract

Background and aims: The elderly population in Iran is increasing due to rising life expectancy and improvements in health, which presents certain challenges to society. One of these challenges is the sexual abuse of the elderly, an issue that often receives little attention. This research aimed to examine the sexual abuse of the elderly.

Methods: This study utilized a qualitative approach, specifically the phenomenological method. Data collection was conducted through targeted sampling, focusing on 15 elderly women residing in Arak city. A semi-structured interview method was employed to gather information. The data were analyzed based on the hermeneutic approach, transforming participants' descriptions of their experiences of sexual abuse into structural descriptions.

Results: The analysis of the data revealed two main themes: "contexts" and "effects and consequences," which included 16 sub-themes and 48 specific semantic units. Key contextual factors identified were "economic poverty," "lack of awareness among caregivers," and "the elderly's inability to express their needs." Significant consequences highlighted included feelings of invasion of privacy, silence, embarrassment, and disappointment.

Conclusion: Sexual abuse encompasses harassment, seduction, and violence, placing the elderly at risk for various reasons. To prevent abuse, it is essential to increase public awareness, provide educational resources, and offer counseling to support families while educating caregivers about the rights of the elderly. Creating a safe environment and encouraging seniors to report signs of abuse are also critical steps in addressing this issue.

Keywords: Sexual Abuse, Elderly, Qualitative Research

EBNESINA - IRIAF Health Administration

(Vol. 26, No. 4, Serial 89)

1. Department of Social Sciences,
Faculty of Law and Social Sciences,
University of Tabriz, Tabriz, Iran

✉ Corresponding Author:

Fattaneh Hajilou

Address: Department of Social
Sciences, Faculty of Law and Social
Sciences, University of Tabriz, Tabriz,
Iran

Tel: +98 (86) 634131756

E-mail: fhajilou@tabrizu.ac.ir



Copyright© 2024. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms. Downloaded from:
<http://www.ebnesina.ajaums.ac.ir>

Introduction

Increasing life expectancy and declining fertility rates have made aging a global phenomenon. According to the United Nations, the elderly population is projected to rise from 350 million in 1975 to 1.1 billion by 2025 [1]. This significant growth in the elderly population serves as a key demographic indicator [2]. Improved quality of life in industrialized societies has increased the likelihood of individuals experiencing old age [3]. One specific challenge faced by the elderly is elder abuse, which can manifest in various forms, including physical, psychological, sexual, and financial abuse. Physical abuse involves any behavior that causes bodily harm, while psychological abuse impacts an individual's emotional well-being. Economic abuse refers to the illegal use of an elderly person's property, and neglect can also pose serious health risks [4, 5]. The elderly are particularly vulnerable due to their circumstances, yet they often hesitate to report abuse, leading to severe consequences [11,12, 13]. Despite its importance, the issue of sexual abuse among the elderly has received little attention, and related findings have not been widely published. This study aimed to investigate the issue of sexual abuse among the elderly.

Methods

This study employed a qualitative phenomenological approach to explore the lived experiences of elderly individuals regarding sexual harassment. The research was conducted with 15 elderly women residing in Arak, some of whom live in nursing homes. The inclusion criteria for the study were: being at least 65 years old, having no identifiable cognitive or psychological problems, providing informed consent to participate, and having experienced sexual harassment. Data were collected through semi-structured interviews and continued until theoretical saturation was reached. The questions

focused on how the harassment occurred, the individual's feelings at the time, and reasons for not seeking legal advice. Participation in the interviews was voluntary. After coding the responses from the first interview, subsequent interviews were conducted. The interviews continued until no new information emerged. An expert review method was utilized to enhance the validity of the research, with two experts examining and reviewing the codes, data, and categories to ensure consistency with the participants' statements.

Results

The study explored the experiences of sexual abuse among the elderly through conversations with interviewees about their lived experiences. The findings are part of a larger research project that included interviews with both women and men. However, the researcher found that, despite the existence of abuse experiences among men (though their numbers and perceptions were less than those of women), they were reluctant to express these experiences. Therefore, this study specifically focused on women's experiences. The extracted semantic units were categorized into two main themes: "contextual factors" and "effects and consequences," which include 16 sub-themes and 48 specific units. Some of the most important contextual factors identified were media depiction, easy acceptance of violence in popular culture, media normalization, unaware caregivers, the public's disbelief in the possibility of sexual abuse of the elderly, family tensions, lack of social support, lack of awareness of individual rights, light punishments for criminals, and difficulties in proving the crime. The most significant effects and consequences identified included fear of being in public places, fear of being on the street for everyday tasks, fear of using public transportation, hopelessness about the future, anxiety, isolation and withdrawal, creation of a sense of hatred, feelings of embarrassment and shame, self-stigma, damage to

personal identity, and absolute hopelessness.

Discussion and Conclusion

Elderly individuals are particularly vulnerable to various forms of sexual abuse, including harassment and violence, due to their specific circumstances. To prevent such abuses, organizations must educate families and caregivers about the rights of the elderly through educational resources and professional counseling. Creating a safe space for reporting signs of abuse and organizing social programs can enhance feelings of security and belonging among the elderly while reducing opportunities for abuse. Increasing public awareness about the issues faced by the elderly, especially sexual abuse, can contribute to creating a safer environment for them. This awareness encourages community members to actively support the elderly and take necessary actions when observing any signs of abuse. By promoting social sensitivity, we can change attitudes and behaviors towards the elderly, thereby protecting their rights and dignity.

Ethical Considerations

The current research is an extract from the master's thesis of the third author of the article at the University of Tabriz, which has been approved

by the ethics committee in research with the code IR.TABRIZU.REC.1403.006. Before starting the interviews, the researchers explained the purpose and motivation of the study to the participants and obtained their permission to record the audio. They assured participants that participation was voluntary and that all information would be kept confidential. Participants could withdraw from the interview at any time without any negative consequences.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors express their utmost gratitude to all participants in the study.

مقاله تحقیقی

تاریخچه مقاله:

دربافت: ۱۴۰۳/۶/۱۲

ویرایش: ۱۴۰۳/۸/۱

پذیرش: ۱۴۰۳/۸/۱۲

انتشار: ۱۴۰۳/۱۰/۱

آزار جنسی سالمدان: یک مسئله پنهان

فتانه حاجیلو^۱، توکل آقایاری هیر^۱، علی پیلو وری^۱

چکیده

زمینه و اهداف: افزایش جمعیت سالمدان در ایران به دلیل افزایش امید به زندگی و پیشرفت‌های بهداشتی، چالش‌های خاصی را به همراه دارد. آزار جنسی سالمدان یکی از این چالش‌های است که کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد. این پژوهش با هدف بررسی آزار جنسی در سالمدان انجام شد.

روش بررسی: این پژوهش با رویکرد کیفی و به روش پدیدارشناسی انجام شد. جمع‌آوری داده‌ها به صورت نمونه‌گیری هدفمند صورت پذیرفت. جامعه هدف، ۱۵ زن سالمدان ساکن شهر اراک بودند. برای جمع‌آوری داده‌ها از روش مصاحبه نیمه ساختار یافته استفاده شد. داده‌ها بر اساس رویکرد هرمنوتیک تحلیل شد و توصیفات شرکت‌کنندگان از تجارب آزار جنسی به توصیفات ساختاری تبدیل شد.

یافته‌ها: واحدهای معنایی استخراجی در این پژوهش در ۲ مضمون اصلی «زمینه‌سازها» و «آثار و پیامدها»، شامل ۱۶ مضمون فرعی و ۴۸ واحد معنایی اختصاصی دسته‌بندی شدند. مهمترین عوامل زمینه‌ساز شامل «قرق اقتصادی»، «عدم آگاهی مراقبت‌کنندگان» و «عدم توانایی سالمدان در بیان نیازها» و مهمترین پیامدها شامل هراس از حریم‌شکنان، سکوت، احساس خجالت و نامیدی بودند.

نتیجه‌گیری: آزار جنسی شامل مزاحمت، اغوا و خشونت است و سالمدان به دلایل مختلف در معرض این خطر قرار دارند. افزایش آگاهی عمومی، منابع آموزشی و مشاوره برای حمایت از خانواده و آگاه‌سازی مراقبان از حقوق سالمدان برای پیشگیری از آزار ضروری است. ایجاد فضایی امن و تشویق سالمدان به گزارش نشانه‌های آزار نیز از نکات کلیدی در این زمینه است.

کلمات کلیدی: آزار جنسی، سالمدان، تحقیق کیفی

(سال بیست و ششم، شماره چهارم، زمستان ۱۴۰۳، مسلسل ۸۹)

فصلنامه علمی پژوهشی ابن سینا / اداره بهداشت، امداد و درمان نهاد

۱. گروه علوم اجتماعی، دانشکده حقوق و علوم اجتماعی،
دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

نویسنده مسئول: فتانه حاجیلو
آدرس: گروه علوم اجتماعی، دانشکده حقوق و علوم اجتماعی،
دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
تلفن: +۹۸ (۰)۳۴۱۳۱۷۵۰۶
ایمیل: fhajilou@tabrizu.ac.ir

مقدمه

جنسی بدون رضایت، اجبار به تماسای اعمال جنسی یا نمایش پورنوگرافی به سالمندان است. استثمار مالی به استفاده غیرقانونی از دارایی سالمند توسط مراقب یا کلاهبرداران اشاره دارد. غفلت از سالمندان به عدم انجام تمهدات مراقبتی، چه عمدی و چه غیرعمدی، گفته می‌شود که به سلامتی آنها آسیب می‌زند [۵، ۴].

مطالعات گستره‌ای که در ماساچوست درباره سالمند آزاری صورت گرفته نشان می‌دهد اکثر سالمندان قربانی، توسط اعضای خانواده، دوستان و آشنایان مورد آزار قرار می‌گیرند و اکثر قربانیان به مدت طولانی آزارها را تحمل می‌کنند [۶]. یکی از فجیع‌ترین آزارها که علیه سالمندان انجام می‌شود آزار جنسی است [۷]. افراد عادی از سوءاستفاده جنسی از سالمندان بی‌اطلاع هستند و خود سالمندان نیز معمولاً از خطر سوءاستفاده جنسی اطلاعی ندارند [۸]. اما بسیاری از سالمندان قربانی آزار جنسی همانند ارتشی بدون سنگر در سراسر جهان وجود دارند [۶]. اولین مطالعه درباره آزار جنسی سالمندان در بریتانیا در سال ۱۹۷۸ توسط هولت^۱ انجام شد و همچنین در سال ۱۹۹۱ وجود سوءاستفاده جنسی از سالمندان در مطالعات علمی ایالات متحده توسط رمزی-کلاوسنیک^۲ تأیید شد. کلاوسنیک بیان کرد آزارگری به ویژه در شرایطی رخ می‌دهد که معمولاً قربانی به شخص آزارگر وابسته است [۹]. آزارگر می‌تواند غریبه، مراقبت‌کننده، ارائه‌دهنده خدمات، شریک زندگی و یا ساکنین مراکز نگهداری و مراقبت سالمندان باشد. پژوهش‌های متعددی موافق هستند که سوءاستفاده جنسی از سالمندان خشن‌تر از انواع تجاوز جنسی دیگر است و صدمات شدیدتری را به همراه دارد [۱۰].

اعمال خشونت و آزارگری‌های جنسی علیه انسان‌ها در تاریخ وجود داشته است، اما سالمندان به دلیل شرایط خاص خود آسیب‌پذیرتر هستند [۱۱]. یکی از دلایل کمتر توجه شدن به این موضوع، عواقب سنگین گزارش آزار جنسی و وابستگی

افزایش امید به زندگی و کاهش میزان باروری در جهان معاصر سبب شده سالمندی به یک پدیده جهانی تبدیل شود. «بر اساس آمار سازمان ملل جمعیت سالمندان در سراسر جهان از ۳۵۰ میلیون نفر در سال ۱۹۷۵ به یک میلیارد و صد میلیون نفر در سال ۲۰۲۵ خواهد رسید» [۱]. این رشد را می‌توان به عنوان یکی از مهمترین شاخص‌های جمعیتی جهان مورد مطالعه قرار داد [۲]. افراد با توجه به بالا رفتن کیفیت زندگی در جهان و صنعتی شدن جوامع، عمر طولانی‌تری را تجربه می‌کنند یا شاید به بیان دیگر اکثر افراد دارای شانس تجربه دوران سالمندی می‌شوند [۳]. در این دوران افراد سالمند با مسائل خاصی مواجه می‌شوند. سالمند آزاری یکی از چالش‌هایی است که سالمندان با آن دسته و پنجه نرم می‌کند اما کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد.

سازمان ملل متحد در گزارش سال ۲۰۲۲ اعلام کرده در سال قبل از آن از هر ۶ سالمند، یک نفر مورد تعرض قرار گرفته است. هرچند که «سالمند آزاری» در کشورهای توسعه‌یافته تا ۱۰٪ گزارش شده است، ولی تحقیقات سازمان جهانی بهداشت نشان می‌دهد تنها ۴٪ موارد تعرض به سالمندان به طور رسمی گزارش و ثبت می‌شود [۴]. سالمند آزاری شامل همه طیف‌های بد رفتاری و سوءاستفاده است که نتیجه آن ممکن است درد و آسیب جسمی و روانی برای فرد سالمند ایجاد کند. انجمن ملی سالمند آزاری ایالت متحده آمریکا هفت نوع از اشکال سالمند آزاری را مورد توجه قرار داده است که عبارت است از: آزار جسمی، روانی و جنسی^۱، استثمار مالی، رها کردن، غفلت و بی‌توجهی و خود اهمالی [۵]. آزار جسمی شامل هر نوع رفتاری است که به درد یا آسیب جسمی فرد منجر می‌شود، مانند حملات فیزیکی، استفاده نامناسب از داروها و حبس. آزار ذهنی و روانی به احساسات و عواطف فرد آسیب می‌زند. آزار جنسی شامل هرگونه رابطه

2. Holt

3. Ramsey-Klawsnik

1. Physical, psychological, and sexual harassment

آزار جنسی سالمندان اهمیت دارد تا تدابیر پیشگیرانه اتخاذ شود اما بررسی پژوهش‌های پیشین در موضوع تحقیق نشان می‌دهد مسئله آزار جنسی سالمندان در ایران و سایر کشورها به لحاظ تجربی مانند سایر موضوعات پژوهشی به صورت گسترده مورد توجه نبوده و یا احتمالاً نتایج مرتبط با آن به صورت گسترده انتشار نیافته است. بررسی نتایج قابل دسترسی پژوهش‌های انجام یافته نشان می‌دهد به طور کلی «تغییر ارزش‌ها، عدم آگاهی فرزندان از دوران سالمندی، طاقت فرسا بودن مراقبت از سالمندان و گسترش فرهنگ فردگرایی غربی از عوامل تسهیل کننده آزار سالمندان در ایران است. تعداد متوسط فرزندان سالمند، تقسیم کار و وظایف و عدم وابستگی فرد سالمند به اطرافیان از مهمترین عوامل بازدارنده سالمند آزاری هستند. اقدامات سالمندان در برابر آزار، طیف گسترده‌ای را شامل می‌شود که مهمترین آنها عدم بیان، سرپوش گذاشتن بر آزار و گوشه نشینی است» [۱۹]. رستمیان و همکاران بیشترین تجربه گروه‌های آسیب‌پذیر از آزار جنسی را از نوع کلامی شناسایی کردند [۲۰]. بیکر و همکاران^۱ اشکال سالمند آزاری را به انواع فیزیکی، مالی، عاطفی، جنسی، استثمار، رهاسازی و ترک معرفی کرده است [۲۱]. پاینه^۲ دریافته بین جنسیت سالمند و وضعیت اقتصادی خانواده با سالمند آزاری رابطه معناداری وجود ندارد اما بین سطح تحصیلات مراقبین و نوع روابط خانوادگی با سالمند آزاری روابط معناداری یافت می‌شود. او سالمند آزاری را به عنوان آسیب اجتماعی در بافت‌های گوناگون اجتماعی، فرهنگی، مذهبی و خانوادگی دیده است [۵]. کوگا و همکاران^۳ در پژوهشی در کشور ژاپن شیوع سالمند آزاری در این کشور را در حال افزایش گزارش کردند به طوری که ۱۱/۱٪ مردان سالمند و ۱۳/۳٪ سالمندان زن ژاپنی مورد خشونت و آزار جسمی و روانی قرار گرفته‌اند. زن بودن، زندگی با اعضای خانواده، فقیر بودن، به سلامت خود اهمیت ندادن، افسردگی

قربانی به مجرم است [۱۲]. سالمندان معمولاً از اعلام آزار به مراجع قانونی امتناع می‌کنند و در مواردی که آزار جنسی با خشونت همراه است، توانایی بازگویی آن را ندارند که پیامدهای جدی برای این قشر به همراه دارد [۱۳]. سالمند آزاری شامل همه اشکال بد رفتاری و سوءاستفاده از سالمندان است که حاصل آن درد، آسیب‌های جسمی یا تنفس و اضطراب ذهنی است [۱۴]. آزار یا سوءرفتار جسمی، ضربه و یا آزاری است که درد و جراحت جسمی برای فرد به همراه دارد. این رفتارها شامل اقدامات خشونت‌آمیزی از جمله کتک زدن، شلاق زدن، سیلی زدن یا لگد زدن، هل دادن، سوزاندن، تهدید کردن و... است. این عمل می‌تواند شامل مراقبت‌های اجرا شده نامناسب و محرومیت از نیازهای اساسی مانند مراقبت پزشکی، غذا و یا آب باشد [۱۵]. آزار روانی و یا سوءرفتار روان‌شناختی شامل تحمل درد ذهنی، اضطراب، غم و اندوه برای سالمند است. هرگونه ارتباط جنسی غیرتوافقی به هر شکل ممکن، آزار جنسی محسوب می‌شود البته برخی از نویسندهای آزار جنسی را در شمار آزارهای جسمی قرار می‌دهند [۱۶]. برخی دیگر از صاحب نظران آزار جنسی را تحمیل تقاضای جنسی از فرد بدون جلب رضایت او دانسته‌اند که در شرایطی رخ می‌دهد که مناسبات قدرت، نابرابر است [۱۶]. آزار جنسی محدوده وسیعی از رفتارها، از مزاحمت‌های خیابانی تا سوءاستفاده جنسی و تجاوز جنسی را در بر می‌گیرد. آزار جنسی عملی است که در آن فرد یا افرادی با تعرض به شخصیت فرد دیگر، از طریق، ارعاب، بهره‌گیری ناخواسته یا اجبار سبب تحقیر جنسی یا حتی التفات جنسی با توصل به عمل یا آزار کلامی می‌شوند. آزارگر و همین‌طور قربانی می‌تواند زن، مرد یا کودک باشد. ضمن این‌که آزاردهنده و قربانی می‌توانند دارای یک جنسیت باشند. در برخی موارد آزاردهنده ممکن است با فرد قربانی دارای نسبت خانوادگی، دوستی یا دارای ارتباط شغلی باشد [۱۷].

سرعت افزایش سالمندی جمعیت در ایران بالاتر از سطح منطقه‌ای و جهانی است و از دهه ۱۴۲۰ وارد فاز سالخوردگی می‌شود [۱۸]. با توجه به تغییرات ناشی از سالخوردگی، بررسی

1. Baker et al
2. Payne
3. Koga et al

در ک پدیده های تجربی از طریق تجزیه و تحلیل توضیحات شفاهی مصاحبه شوندگان است. مشارکت کنندگان در مصاحبه برای بررسی تجارب آزار جنسی، ۱۵ نفر از زنان سالمدان ساکن شهر اراک بودند که برخی از آنها در سرای سالمدان زیستند. معیارهای ورود شرکت کنندگان به این پژوهش شامل سن حداقل ۶۵ سال، نداشتن مشکلات شناختی و روانی قابل رویت و تشخیص، رضایت کامل و آگاهانه جهت شرکت در پژوهش و داشتن تجربه آزار جنسی بود. یافته های پژوهش حاضر در خلال پژوهش برای واکاوی چالش های سالمدانی موفق جمع آوری شد و نمونه های مورد بررسی در پاسخ به سؤالات محققان در زمینه سالمدانی موفق به تجارب زیسته خود در خصوص آزار جنسی اشاره کردند و به این ترتیب وارد تحقیق برای واکاوی تجارب زیسته آزار جنسی سالمدان و مفاهیم و مضامین مرتبط با آن شده است.

داده های مورد نیاز در این تحقیق از طریق مصاحبه نیمه ساختار یافته در بهار ۱۴۰۳ جمع آوری شد. انجام مصاحبه ها تا زمان اشباع اطلاعاتی، یعنی تا زمانی که داده ها تکراری شدن و پژوهشگران یافته جدیدی به دست نمی آوردن، ادامه یافت. هر مصاحبه به طور متوسط حدود ۴۰ دقیقه به طول انجامید. سؤالاتی نظیر اینکه «چگونه این اتفاق برای شما افتاد؟»، «احساسات زمانی که آزارگر شما را مورد آزار قرار داد چگونه بود؟»، «پس از آنکه مورد اذیت واقع شدید چه کردید؟»، «شخصی که شما را آزار می داد چه کسی بود؟»، «چرا به مراجع قانونی مراجعه نکردید و چه چیزی مانع از مراجعه تان شد؟» پرسیده شد و در صورت لزوم از سؤالات دیگر مانند «می توانید بیشتر توضیح دهید؟» یا «می توانید مثال بزنید؟» و... استفاده شد. شایان ذکر است که مصاحبه با افرادی صورت گرفت که حاضر به همکاری به صورت داوطلبانه بودند. در نهایت پس از انجام نخستین مصاحبه و کدگذاری آن، پاسخ های مصاحبه شوندگان بعدی مورد موشکافی بیشتر قرار گرفت و مصاحبه های بعدی به نحوی هدفمند، انجام گرفت. در صورت تمایل و اجازه مصاحبه شونده، مصاحبه ها ضبط شدند.

خفیف، بیوه بودن یا مجرد بودن خطر بیشتری را برای مورد آزار واقع شدن در دوران سالمدانی ایجاد کرده است [۲۲]. پژوهش شوپن و بیورگارد^۱ نشان داد که که جنایات جنسی علیه سالمدان نسبت به بقیه گروه های سنی خشونت آمیزتر بوده است. همچنین بیشتر آزارگری ها و خشونت ها در محل سکونت قربانی رخ داده است همچنین پاره ای از خشونت ها توسط افراد آشنا اتفاق افتاده است [۲۳]. هنتاتی و ماتووسی^۲ در پژوهشی با موضوع «خشونت علیه سالمدان در تونس» بیان می کنند خشونت علیه سالمدان و سوءاستفاده از آنها موضوعی ناشناخته در میان مردمان عرب است. یافته های این مطالعه از قربانیان سالمدان آزار جنسی تحت عنوان قربانیان فراموش شده یاد می کند [۲۴]. پژوهش کروم و همکاران^۳ در فنلاند، انگلستان، فرانسه و اسپانیا، نشان داد شیوع سوءاستفاده از سالمدان در حال افزایش و باعث فروریختگی اعتماد، ناراحتی، گوشه گیری و یا پرخاشگری در میان سالمدان شده است. یافته ها همچنین نشان داد افراد مسن در تشخیص و مدیریت سوءاستفاده آگاه و فعال هستند اما این آگاهی چنین نیست که به وضوح به متخصصان و مراقبان بهداشتی منتقل شود [۲۵]. با توجه به مفاهیم و پیشینه مرور شده این پژوهش با اتکا به نتایج مستخرج از یک پژوهش کیفی در حوزه علوم اجتماعی و با رویکردی جامعه شناختی برای بررسی سالمدانی موفق، به موضوع آزار جنسی سالمدان پرداخته است.

روش بررسی

پژوهش حاضر برای کشف تجارب زیسته افراد در تعاملات اجتماعی زندگی آنها با استفاده از روش کیفی از نوع پدیدارشناسی انجام شده است. پدیدارشناسی نوعی روش سیستماتیک و ذهنی است که با هدف توصیف تجارب زندگی و درک معانی آن به اجرا در می آید [۲۶]. هدف از تحقیق حاضر

1. Chopin & Beauregard

2. Hentati & Matoussi

3. Crome et al

مرحله سوم معنای جملات مورد واکاوی قرار گرفت تا بتوان معنای نهفته در آن را فرموله کرد. در مرحله چهارم معنای کشف شده برای ایجاد تم‌های فرعی دسته‌بندی شد. در مرحله بعدی سعی شد تا نتایج به دست آمده برای توصیف جامع موضوع مورد پژوهش حول یک تم اصلی گردآوری شود تا بتوان از آن در مرحله ششم برای شرح ساختار ذاتی پدیده آزار جنسی سالمدان استفاده شود. در نهایت از طریق مراجعته مجدد به برخی از مصاحبه شوندگان و انجام مصاحبه مجدد نظر آنها در مورد یافته‌ها پرسیده شد تا این طریق اعتبارسنجی نهایی یافته‌ها انجام شود.

همچنین به منظور افزایش اعتبار پژوهش از روش بررسی تخصصی^۲ استفاده شد. بدین منظور کدها، داده‌ها و طبقات حاصل شده توسط دو نفر از استادیت صاحب نظر به منظور اطمینان از همخوانی کدها با اظهارات مشارکت‌کنندگان مورد کندوکاو و بررسی قرار گرفت. همچنین به منظور بازبینی و تأیید با دو نفر از صاحب‌نظران در حوزه آسیب‌های اجتماعی مشورت شد و اصلاحات لازم بر اساس نظراتشان انجام گرفت.

یافته‌ها

در این پژوهش با ۱۵ زن سالمند ساکن شهر اراک که تجربه آزار جنسی داشتند مصاحبه عمیق انجام گرفت. به منظور رعایت اخلاق در پژوهش از بردن نام واقعی شرکت‌کنندگان پرهیز شده است. میانگین سن شرکت‌کنندگان در این مطالعه ۶۸ سال بود. یک نفر از شرکت‌کنندگان کارشناسی ارشد، ۳ نفر کارشناسی، ۴ نفر دیپلم و ۲ نفر متوسطه دوم، ۴ نفر ابتدایی و ۱ نفر از آنان سواد خواندن و نوشتن نداشت. همچنین ۶ نفر از مشارکت‌کنندگان متاهل و بقیه آنها مجرد (بیوه یا مطلقه یا مجرد قطعی) بودند. در مجموع ۴ مصاحبه در سرای سالمدان، ۳ مصاحبه نیز در بوستان ملت شهر اراک و ۸ مصاحبه نیز در منزل شرکت‌کنندگان انجام شد. (جدول ۱)

2. expert check

امکان ضبط برخی دیگر از مصاحبه‌ها نیز به دلیل عدم رضایت شرکت کنندۀ وجود نداشت و در این موارد پژوهشگر پس از انجام مصاحبه بلافضله به پیاده‌سازی نوشتاری تمامی موارد گفته شده اقدام و براساس کلیدواژه‌ها و نکات مهمی که در جریان مصاحبه یاداشت شده بود متن مصاحبه بازنویسی می‌شد.

ملاحظات اخلاقی

قبل از شروع فرآیند مصاحبه‌ها، در خصوص هدف و انگیزه پژوهش و چگونگی انتشار داده‌ها شرح دقیقی توسط پژوهشگران به داوطلبان شرکت در فرآیند پژوهش ارائه شد. برای ضبط صدا از آنها اجازه گرفته شد، تمامی مصاحبه‌ها با رضایت و خواست کامل مصاحبه شونده همراه بود و رضایت آنها به صورت شفاهی و در مواردی کتبی از آنها اخذ شد. به مشارکت‌کنندگان این اطمینان داده شد که هرگاه از ادامه مصاحبه منصرف شدند می‌توانند از ادامه مصاحبه خودداری کنند. همچنین پژوهشگران به آنها اطمینان دادند که اسامی شان محترمانه خواهد ماند و اطلاعات به صورت کد و یا نماد درج خواهد شد. لازم به ذکر است محققان به شرکت‌کنندگان اطمینان دادند عدم شرکت در مصاحبه هیچگونه تبعات مالی و محرومیت از خدمات اجتماعی و پزشکی را برایشان در بر نخواهد داشت.

تجزیه و تحلیل آماری

تمامی مصاحبه‌های پیاده شده با روش کلایزی^۱ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. روش کلایزی یک روش تجزیه و تحلیل هفت مرحله‌ای است که غالباً برای مطالعه تجارب زیسته افراد به کار می‌رود. به این ترتیب در مرحله اول به منظور به دست آوردن یک مأнос شدن با تجربه و احساس پاسخگویان تمام توصیف‌های ارائه شده توسط آنها که مکتوب شده بود یکبار خوانده شد. در مرحله دوم تمام جمله‌ها و عباراتی که مستقیماً به پدیده آزار جنسی مربوط بود استخراج شد. در

1. Colaizzi

جدول ۲- واحدهای معنایی مستخرج از داده‌ها

مضمون اصلی	مضمون‌های فرعی	واحدهای معنایی
زمینه‌سازها		
صراحت در خشونت	تصویرسازی رسانه‌ای، پذیرش سهل خشونت در فرهنگ عامه، عادی‌سازی رسانه‌ای	
مراقبت‌کننده‌های ناآگاه، مراقبین نایابن	مراقبان قسی القلب	
هیس!! خجالت بکش	قدرت و کترل، نگرش‌های فرهنگی و یا اجتماعی، ترس از قضاوت اجتماعی	
غرق در بی‌باوری!	سالماندان شهروندان درجه دو، عدم اعتماد خانواده و اطرافیان، غیرممکن جلوه نمودن آزار جنسی سالماندان برای عame مردم	
کاسه چه کنم	افزایش نیاز مالی، نظامهای اجتماعی ضعیف، عدم دسترسی به خدمات رایگان و ارزان	
گریز ناگزیر	عدم توانایی در بیان نیازها، فقدان مهارت اجتماعی، عدم آموزش درباره مزدها، تنش‌های خانوادگی، نقص در حمایت‌های اجتماعی، عدم آگاهی از حقوق فردی	
سپر خاموشی	ترس از نلاف، عدم اعتماد به اطرافیان	
آثار و پیامدها	عدم دسترسی به خدمات مشاوره‌ای، عدم وجود خط مشی‌های شخص، فقدان شبکه‌های حمایتی، عدم پیگیری شکایات بایدهای فراموش شده	
هراس از خوبی شکنان	مجازات‌های سبک، مشکلات در اثبات جرم، عدم حمایت اجتماعی	
گذشته تاخ، نامیدی نسبت به آینده، اضطراب و ترس و خاطرات تاخ	هیولای گذشته	
گذشته	گوشه‌گیری و انزوا، قطع ارتباط با خانواده و دوستان، بیرون نرفتن از خانه و صحبت نکدن با شایلیان درباره تجربه آزار	
حصر خودخواسته	سکوت، گزارش ندادن به مراجع قانونی و انفعال در برابر آزار	
بازار نفترت	تفرب نسب به فرد آزارگر، تغیر نسبت به جنس مخالف	
خوشید خاموش	آسیب به هویت شخصی، خدشه‌دار شدن روح و جسم فرد به عنوان یک مادر و یا مادر بزرگ، نامیدی مطلق	
انگ زنی به خود	احساس خجالت و شرمندگی، برچسب زدن به خود	

مهارت اجتماعی، «عدم آموزش درباره مزدها»، «تنش‌های خانوادگی»، «نقص در حمایت‌های اجتماعی»، «عدم آگاهی از حقوق فردی»، «مجازات‌های سبک»، «مشکلات در اثبات جرم»، «نیاز مالی»، «نظام تأمین اجتماعی ضعیف»، «عدم دسترسی به خدمات رایگان و ارزان»، «بی اعتمادی به اطرافیان» و «نگرش‌های فرهنگی و اجتماعی» همگی می‌توانند به افزایش خطر سوءاستفاده‌های جنسی از سالماندان منجر شوند. در این راستا، بررسی مقولات مستخرج شده از مصاحبه‌ها می‌تواند به شناسایی دقیق‌تر این زمینه‌سازها کمک کند. عوامل زمینه‌ساز کشف شده به شرح ذیل است:

صراحت در خشونت: عادی‌سازی خشونت از طریق رسانه تأثیرات عمیقی بر رفتارها و نگرش‌های فرد دارد، به ویژه در مورد گروههای آسیب‌پذیر مانند سالماندان. این پدیده موجب عادی‌سازی و پذیرفتن خشونت به عنوان یک بخش طبیعی از زندگی روزمره است. این مورد از دیدگاه مشارکت‌کنندگان به

جدول ۱- مشخصات مشارکت‌کنندگان

کد	سن	مدت زمان مصاحبه	وضعیت تأهل	تحصیلات	محل مصاحبه	شرکت‌کننده
۱	۶۷	۳۲ دقیقه	متاهل	ابتدایی	منزل شرکت‌کننده	
۲	۶۸	۴۰ دقیقه	متأهل	ابتدایی	منزل شرکت‌کننده	
۳	۷۹	۴۵ دقیقه	مجرد	دبیلم	سرای سالماندان	
۴	۶۹	۳۰ دقیقه	مجرد	متوسطه دوم	منزل شرکت‌کننده	
۵	۶۷	۵۰ دقیقه	مجرد	کارشناسی	منزل شرکت‌کننده	
۶	۷۰	۳۶ دقیقه	مجرد	بی‌سود	سرای سالماندان	
۷	۶۷	۴۷ دقیقه	متأهل	بوستان ملت	کارشناسی	
۸	۶۵	۴۰ دقیقه	مجرد	ابتدایی	منزل شرکت‌کننده	
۹	۶۹	۳۰ دقیقه	متأهل	دبیلم	بوستان ملت	
۱۰	۶۶	۴۰ دقیقه	مجرد	کارشناسی	منزل شرکت‌کننده	
۱۱	۷۳	۳۰ دقیقه	مجرد	دبیلم	سرای سالماندان	
۱۲	۶۷	۴۰ دقیقه	متأهل	ابتدایی	بوستان ملت	
۱۳	۶۷	۵۰ دقیقه	متأهل	دبیلم	کارشناسی ارشد منزل شرکت‌کننده	
۱۴	۶۵	۳۸ دقیقه	مجرد	دبیلم	منزل شرکت‌کننده	
۱۵	۷۱	۳۳ دقیقه	مجرد	متوسطه دوم	بوستان ملت	

بررسی تجربه آزار جنسی سالماندان معطوف به بررسی،

عینیت‌های محسوس مربوط به پدیده نبوده بلکه محقق مقولات و مفاهیم مرتبط را از طریق گفتگو با افراد مورد مصاحبه و از خلال تجربیات زیسته آنها استخراج کرده است. یافته‌های این پژوهش از دل یک مطالعه بزرگ‌تر استخراج شده است که شامل مشارکت‌کنندگان از هر دو جنس، زن و مرد، بود. با این حال، پژوهشگر متوجه شد که علیرغم وجود تجربیات مردان در این زمینه (هرچند تعداد آن و یا ادرak آنها از آزار کمتر بود)، آنها تمایلی به بیان این تجربیات نداشتند. به این ترتیب، نتایج این مطالعه به طور خاص بر تجارب زنان متمرکز شده است. این امر نشان می‌دهد نیاز است تحقیقاتی مستقل در راستای توجه بیشتر به تجربه زیسته زنان انجام و همچنین تحقیقات در ارتباط با تجارب زیسته مردان در زمینه آزار جنسی انجام شود. خلاصه‌ای از واحدهای معنایی استخراج شده از متن مصاحبه با سالماندان در ارتباط با آزار جنسی آنها در

جدول ۲ درج شده است.

(الف) زمینه‌سازها: زمینه‌سازهای تجاوز جنسی به

سالماندان، علل مختلف اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی دارند و به آسیب‌پذیری این قشر از جامعه دامن می‌زنند. «تصویرسازی رسانه‌ای»، «پذیرش سهل خشونت در فرهنگ عامه»، «عادی‌سازی رسانه‌ای»، «مراقبت‌کننده‌های ناآگاه»، «غیرممکن جلوه نمودن آزار جنسی سالماندان برای عame مردم»، «عدم توانایی در بیان نیازها توسط سالماند»، «فقدان

هیس!! خجالت بکش: در برخی موارد خانواده‌ها نمی‌توانند باور کنند که فرد سالمند، آزار جنسی را تجربه کرده است. این ممکن است به دلایلی نظیر عدم آگاهی، ترس از مواجهه با واقعیت ناراحت‌کننده یا حتی اعتقاد به اینکه این موضوع در خانواده رخ نمی‌دهد، باشد. مشارکت‌کننده‌ای تجربه خود را این‌گونه با ما در میان گذاشت:

«من هر بار اتفاق‌های این‌چنینی برام افتاده، پیش هیچ کسی حرفی نزدم. چون خانوادت اصلاً خیال نمی‌کنن که ممکنه یکی بخواهد اینطوری اذیت کنه یا بهت متلاک بپرونه یا بخواهد بدنتو لمس کنه» (کد ۱)

دیگری نیز اشاره می‌کرد:

«وقتی من به دخترم گفتم که این پرستار باهام بدرفتاری می‌کنه و نمی‌خواهم بیاد، گفت مامان تو خیلی غر می‌زی. هر کسی میاد، تو یک ایرادی می‌گیری حتی وقتی بهش گفتم میوه توی دستشو فشار داده به جاهای خصوصیم گفت حتماً دیوونه شدی» (کد ۸)

سالمندانی هستند که تجربه آزار جنسی داشته‌اند اما به دلایل مختلف از جمله عدم توانایی در اعلام آزار جنسی، ترس از عواقب منفی و یا نگرانی از دست دادن حقوق خود آزار جنسی را پنهان می‌کنند. در برخی از موارد پنهان کردن این موضوع به این دلیل بود که سالمند به کمک و یا پشتیبانی فرد آزارگر نیازمند بود. یکی از مشارکت‌کننده‌گان در این مطالعه این‌چنین بیان می‌کرد:

«مشکل اینکه همه فکر می‌کنن ما چون سنمون بالا است کسی دیگه بهمون نگاه بد نداره. من سؤالم با اون دسته آدمها اینه که توی جامعه امروز که آدم‌های بیماری پیدا می‌شن که با حیوانات رابطه جنسی برقرار می‌کنند؛ چرا باید سالمندها در امان باشن و کسی بهشون نگاه بد نداشته باشه؟ به خصوص که این آزار حتماً که نباید وحشیانه و همراه با خون و خونریزی باشه» (کد ۶)

دیگری می‌گفت:

«یک زمانی هست بہت تجاوز و تعریض می‌شه یا کسی

شیوه‌های مختلفی زمینه‌ساز آزار جنسی سالمندان بود. برای نمونه یکی از مشارکت‌کننده‌گان در پژوهش بیان می‌کرد: «تو فیلم‌ها و برنامه‌های تلویزیون اغلب سالمندان به عنوان افرادی ضعیف که زیر سلطه دیگران هستند نشون داده می‌شن. افرادی ظلم‌پذیر که بدختی و فلاکت جزء جدایی‌ناپذیر زندگی‌شون هست» (کد ۱۳).

دیگری نظر خودش را این‌گونه با ما در میان گذاشت: «من فکر می‌کنم سینما و تلویزیون خودمون حتی بیش از اون چیزی که فکر می‌کنم می‌تونه روی زندگی‌مون تأثیر بذاره. اخیراً یک فیلم سینمایی می‌دیدم که ایرانیه و خیلی هم پر سر و صدا شده. یکی از صحنه‌هایش دختره می‌خوابونه توی گوش باباش که خیلی پیر و شکسته است. بینید وقتی یک بچه بینه، لابد فکر می‌کنه در آینده هر جور که بخواهد می‌تونه با پدر سالمند خودش رفتار کنه یا به یک خانم سالمند آزار برسونه» (کد ۵).

مراقبان قسی القلب: در برخی از موارد شخص سالمند توسط مراقب خود مورد آزار قرار می‌گیرد. این نوع آزار شامل اقداماتی نظیر لمس بدون اجازه، تهدید، تحقیر و حتی خشونت‌های جسمی و جنسی بوده است. یکی از سالمندان مشارکت‌کننده در مطالعه بیان می‌کرد:

«من خونه‌نشین شدم توی این سن. البته همه همسن و سال‌های از من خیلی سرپا تر هستند. من چون شوهرم زود فوت کرد و خودم بچه‌هایمو تنها بزرگ کردم، زود پیر شدم، از پا افتادم... الان بچه‌های هم‌شون کارمند هستن. چند وقت پیش زانومو عمل کرده بودم. دکتر استراحت مطلق داده بود. هیچ کلدومشون نمی‌تونستن تمام وقت بیان. واسه همین یک پرستار قرار شد بیاد که آشیزی بکنه و کارهای خونه انجام بده. بعد از یک مدت رفتارش خیلی عجیب شد مثلاً از روی عمد و بدون دلیل بدنمولمس می‌کرد یا فشار می‌داد جوری که درم می‌گرفت. آخرین بار که گفتم دیگه از این پرستار خوشم نمی‌باید بره، میوه‌ای که توی دستش بود رو نزدیک ناحیه تناسلیم گرفته بود و فشار می‌داد...» (کد ۸).

مصاحبه‌شوندگان معتقد بودند در جوامعی که مشکلات اقتصادی فراوان وجود دارد و شبکه‌های حمایتی اصولاً ضعیف هستند، این موضوع غالباً منجر به تنها بیشتر سالمدان شده و آنان را در معرض خطر بیشتری قرار می‌دهد زیرا مراقبت و حمایت کافی از آنان وجود ندارد. یکی از مشارکت‌کنندگان بیان می‌کرد:

«آدم اگر دستش جلوی هر کسی دراز نباشه اونم جرأت نمی‌کنه هر غلطی که دلش می‌خواهد انجام بده. طرف اول می‌باید می‌گه من می‌خواهم کمک کنم و دستتو بگیرم چون تنها بی ثواب داره و این حرفا و خودشو خوب نشون می‌ده بعد که یک مدت می‌گذرد می‌فهمی که از اول اصلاً قصدش چیز دیگه‌ای بوده» (کد ۱۵).

دیگری بیان می‌کرد:

«پول خیلی چیز مهمیه. شما فرض کن اصلاً بدترین اتفاقات هم برای بیوقته، آزارت بدن و بہت تجاوز کنن... دیگه آخر آخر بدینختی دارم بهتون می‌گم‌ها شما از نظر مالی مشکلی نداشته باشی می‌تونی بری از بدترین پژشک‌ها کمک بگیری، معاینه بشی بری پیش مشاوره، آزمایش‌هایی که لازم داری انجام بدی. درسته که مورد تجاوز واقع شدی ولی پول می‌تونه از آسیبیش کمتر بکنه یا حتی امنیتی خفظ کنه و بہت تجاوز نشه» (کد ۱۶).

گریز ناگزیر: عدم توانایی در بیان نیازها، فقدان مهارت اجتماعی، عدم آموزش درباره مرزها، تنشهای خانوادگی، نقص در حمایت‌های اجتماعی و عدم آگاهی از حقوق فردی از جمله عوامل مؤثری بودند که خطر سوءاستفاده جنسی از سالمدان را بالا می‌بردند. برای نمونه یکی از سالمدان که در بیان گزارش رفتار مراقبش با خانواده‌اش دچار مشکل بود تجربه خودش را اینگونه در اختیار ما قرار داد. او می‌گوید:

«برای اینکه عمل پام موفقیت‌آمیز نبود نمی‌تونستم کارهای خونه انجام بدم، بچه‌هایم که همگی کارمند هستند و نمی‌تونستن بیان برای همین تصمیم گرفتن یک نفر بگیرن که شب بیاد تا صبح یکی هم صبح بیاد تا شب... فقط غذا

مزاحمت می‌شه؛ می‌تونی اونو به راحتی بیان کنی. یک عده هم پیدا می‌شن باهات همدردی می‌کنن و به حالت دل می‌سوزونن. اما وقتی بہت تعرض می‌شه، تجاوز می‌شه ولی نمی‌تونی ابرازش کنی و به اطرافیانت بگی مجبوری همش خود خوری کنی، همش فکر، فکر، آدم مگه چقدر تحمل فکر داره؟ همش دلت می‌خواهد راجعش با یک نفر حرف بزنی اما نمی‌تونی چرا؟ چون سنت بالا رفته و خیلی‌ها حرفتو باور نمی‌کنن. یکسری هم که می‌گن نگاه پیززن چندین و چند ساله؛ سر پیری و معرکه‌گیری» (کد ۱۷)

غرق در بی باوری! این گونه به نظر می‌رسید که عمده‌ترین مشکلی که سالمدان در این حوزه دارند انکار مورد آزار واقع شدن آنها از سوی خانواده، دوستان و اطرافیان است. این امر موجب می‌شود زمینه برای متجاوزان سهل‌تر شود؛ زیرا پس از وقوع حادثه کمتر کسی به گزارش سالمدان توجه نشان می‌دهد. یکی از مشارکت‌کنندگان تجربه خود را در این حوزه این گونه در اختیار ما می‌گذارد:

«شما بیا برو این مسئولاً بی که دارن توی حوزه بهزیستی یا چه می‌دونم، پیس یا پریشکی قانونی کار می‌کنن بگو توی یه خیابون خلوت بهم تجاوز کردن، بر می‌گردد می‌گه برو مادر! خجالت بکش، سنی ازت گذشته، این حرف. به خدا دیدم که می‌گم» (کد ۱۸).

دیگری بیان می‌کرد:

«من برای خواهرم تعریف می‌کردم که یک مائضین توی خیابون دنبالم کرده بعد آقا بیاده شده و به بدنم دست زد. خواهرم خیلی خنده‌ید. البته که نگفت دروغ می‌گسی ولی مسخرش آمد چون خیلی پیرم شاید» (کد ۱۹).

کاسه چه کنم: فقر و ناداری اقتصادی به بیان شرکت‌کنندگان، عاملی مؤثر در افزایش تجاوز جنسی به سالمدان است. از نگاه آنان افراد در شرایط اقتصادی دشوار ممکن است برای تأمین نیازهای اولیه خود تحت فشار قرار بگیرند. همچنین دیگران نیز در مقابل کمک به آنها رفتارهای خشن و غیرقابل کنترلی نسبت به سالمدان داشته باشند.

یکسره پیشست نیست. اگه طرف بفهمه رفتی گفتش از کجا معلوم دوباره نیاد سراغت؟» (کد ۸).

دیگری بیان می کرد:

«خیلی وقت ها شما با طرف در ارتباطی هر روز می بینیش. حالا یا همسایت یا فامیل یا بقالی محل خیلی وقت ها هم توی یک شرایطی غیر می کنی که نمی تونی بگو و حرفی بزری چون از هر نظر به طرف محتاجی» (کد ۱۱).

کی به کیه: عدم اطلاع کافی از مسئولان و پلیس در مورد تجاوز جنسی به سالمدان به عنوان یک مسئله جدی اجتماعی می تواند به عنوان یک زمینه ساز آشکار در سوءاستفاده از سالمدان عمل کند. یکی از مشارکت کنندگان تجربه خود را در این حوزه این گونه در اختیار ما می گذارد:

«شما بیا برو این مسئولا بی که دارن توی حوزه بهزیستی یا چه می دونم، پلیس یا پزشکی قانونی کار می کنن بگو توی یه خیابون خلوت بهم تجاوز کردن، بر می گرده می گه برو مادر! خجالت بکش، سنی ازت گذشته، این حرفا. به خدا دیدم که می گم» (کد ۱).

بایدهای فراموش شده: از نظر مشارکت کنندگان نقص در قوانین و مجازاتها به عنوان عاملی زمینه ساز در تجاوز جنسی به سالمدان عمل می کند. از نظر آنها مجازات هایی که برای تجاوز در نظر گرفته می شود از سوی مراجع مربوطه به قدر کافی سخت گیرانه نیستند. برای نمونه یکی از مشارکت کنندگان بیان می کرد:

«من اخبار دنیال می کنم، طرف به صد نفر مثلاً تجاوز می کنه تازه براش ۱۰ سال زندانی می دن. البته فکر کنم در شرایط خاصی هم اعدام می کنند، حالا اگر بعد تجاوز طرف رو بکشه یا نه» (کد ۵).

دیگری بیان می کرد:

«تجاوز جنسی عمل وحشیانه ای، حیثیت وزندگی یک فرد او را می گیره. اما وقتی به یک فرد ناتوان، سالمدان، دیگه نفس های آخرشو داره می کشه، تجاوز میشه این دیگه نهایت یک عمل زشت و پلیده و باید سخت مجازات بشه» (کد ۱۰).

می خواستند بینز و کمی خونه تمیز بکنن. البته زمان هایی هم که می خواستم تا دستشویی برم زیر دستمو می گرفتن... تا اینکه متوجه شدم یکیشون از خونم دزدی می کنند بدون اینکه چیزی بگم که از قصیه دزدی خبر دارم. گفتم دیگه نمی خواهد بیایی تایم شب بچه هام می خوان بیان اوش کمی خواهش والتماس کرد که بیام، اما وقتی دید که قاطع هستم گفت به بچه هات می گم که داشتی با وسائل خودارضایی می کردی و آبروتو می برم و... خیلی چیزهای دیگه هم گفت البته این واسه زمانی بود که خونه بودم ولی خب الان توی خانه سالمدان شرایط خوبه خدا رو شکر همشون آدمهای خوبی هستن» (کد ۳).

دیگری می گوید:

«دخترم با یک خانمی صحبت کرده بود که شبها از ساعت ۹ بیاد خونمون که شبها پیش بمونه که تنها نیاشم، اما بعد یک مدت نامزدشو می آورد خونه پنهانی و با هم توی اتساق ما رابطه داشتن و اصلاً خجالت نمی کشیدن که صدایشون میاد و حیا نمی کردن. منم که عقلم نمی رسید باید بهش بگم این کارو نکن من دوست ندارم یک مرد غریبه بیاری توی خونم، تازه تا یک مدت به دخترم حرف نمی زدم گفتم الان اگه بگم پرستار این کارو می کنه لابد می خواهد بگه خیالاتی شدی» (کد ۱۵)

سپر خاموشی: سکوت و عدم گزارش دهی سالمدان در برابر سوءاستفاده ها می تواند به چندین عامل زمینه ای مرتبط باشد که خطر تجاوز جنسی به سالمدان را افزایش می دهد.

یکی از مشارکت کنندگان بیان می کرد:

«ولا من می تونم به جرات بگم اگه در آینده ام، خدایی نکرده؛ زیونم لال، بهم تعرض کنن نمی تونم برم گزارش کنم، خب ادم می ترسه کسی بفهمه. همه از حال آدم با خبر می شن. مردمم که فضول، می خوان سر از کارت در بیارن. دیگه نقل محفل مردم می شسی» (کد ۱۰).

مشارکت کننده دیگری می گفت:

«راستش ادم می ترسه. اینجور آدم که سالم نیستن، می یعنی به خدا. یک وقت دیدی طرف او مد بیشتر اذیت کرد. خیلی هر کی به هر کیه، حالا آدم بره به پلیسم بگه دیگه پلیس که

محض سوار شدن راننده شروع کرد به صحبت کردن. اصلاً حس خوبی نگرفتم. یکم که رفته‌یم یکجا بی خلوت سرعت ماشین رو کم کرد و گفت خانم یک لحظه نگاه می‌کنید دیدم لباسش رو در آورده و ... داره نشون می‌ده. اینقدر ترسیده بودم که فقط جیغ زدم و فحش بهش دادم، اصلاً یادم نمی‌یاد بهش چی گفتم فقط یادم‌ه فحش دادم و پیاده شدم از ماشین» (کد ۹).

مشارکت‌کننده دیگری تجربه مشابهی را با شرکت‌کننده قبل داشت. به نظر می‌رسد توسل به این شکل از آزار یکی از مرسوم‌ترین آزارهایی است که زنان سالمدان آن را در شهر تجربه می‌کنند و عمدتاً فرد آزارگر غریبیه است. حداقل ما گزارشی را در مورد فرد آزارگر که برای سالمدان آشنا باشد، در این زمینه نیافتنیم. شرکت‌کننده دیگری می‌گفت:

«یک روز توی ایستگاه اتوبوس وایساده بودم منتظر بودم، یک ماشین نگه داشت که یک مرد جوانی توی ماشین بود گفت بخشنید یک لحظه، فکر کردم می‌خواهد آدرسی چیزی بپرسه وقتی نزدیک شدم دیدم شلوارشو بیرون کشیده و ... بیرون آورده. حالم داشت به هم می‌خورد رومو برگرداندم بعدها فهمیدم نباید واکنش نشون می‌دادم چون این جور آدما مریضن و وقتی جیغ بنزی یا واکنش نشون بدی ارضا می‌شن» (کد ۵).

مشارکت‌کننده دیگر بیان می‌کرد:

«توی خونه نشسته بودم کنار پنجره، یک مرد که ظاهر معقولی هم داشت آمد نشست کنار پنجره، گفت مادر می‌شه یک لیوان آب بهم بدی؟ من هم با عصا و به سختی رفتم از یخچال براش آب آوردم. بعد از اینکه لیوان براش بردم گفت مادر می‌تونم شمارو نیم ساعت صیغه کنم؟ من یک لحظه فکر کردم اشتباه شنیدم و گفتم چی گفتین؟ پیشنهادش رو دوباره تکرار کرد. خیلی عصبانی شدم اعصابمو گرفتم سمتش و گفتم اگر همین الان نزی... داد می‌زنم همسایه‌ها بفهمن...» (کد ۴)

دیگری بیان می‌کرد:

«من برای شیمی درمانی خواهرم باهاش رفته بودم دکتر، تقریباً تازه شب شده بود. رفته بودم داروخونه، داروهاشو بگیرم

(ب) آثار و پیامدها: آزار جنسی سالمدان یکی از مسائل جدی و نادیده گرفته شده در جامعه است که می‌تواند آثار و پیامدهای عمیقی بر سلامت روانی و جسمانی این گروه سنی داشته باشد. همچنین ترس از آزار جنسی می‌تواند به اشکال گوناگونی تجربه شود. ترس از حضور در مکان‌های عمومی، ترس از حضور به تنها بی در خیابان به منظور کارهای روزمره، ترس استفاده از ماشین‌های مسافربری، نامیدی نسبت به آینده، اضطراب و ترس، خاطرات تلخ گذشته، گوشه‌گیری و انزوا، قطع ارتباط با خانواده و دوستان، تنفر نسب به فرد آزارگر، تنفر نسبت به جنس مخالف، احساس خجالت و شرم‌گیری، برچسب زدن به خود، آسیب به هویت شخصی، خدشه‌دار شدن روح و جسم فرد به عنوان یک مادر و یا مادر بزرگ و نامیدی مطلق از جمله مهمترین آثار و پیامدهای کشف شده در این پژوهش بود. به علاوه، آزار جنسی می‌تواند ارتباطات اجتماعی سالمدان را تحت تأثیر قرار دهد و احساس امنیت و آرامش آنها را خدشه‌دار کند. آزار جنسی، زبانی، فیزیکی و دیداری از جمله اشکال تجربه شده توسط مشارکت‌کنندگان بود. واحدهای معنایی کشف شده در این حوزه به شرح ذیل است:

هراس از حریم شکنان: امنیت شهری به معنای داشتن امنیت در فضایی است که شهروندان به آسانی و با اطمینان به انجام فعالیت‌های روزانه خود فارغ از هرگونه تهدید و خطر پردازند. تهدید امنیت سالمدان در شهر جنبه‌های متفاوتی دارد، از مشکل در تردد فیزیکی تا چالش‌ها و مشکلاتی که سلامت روانی آنها را در حضور در فضای شهری تهدیدی می‌کند. در بسیاری از موارد امنیت به شکل‌های مختلف خدشه‌دار می‌شود از جمله مورد آزار جنسی واقع شدن که امنیت جسمی و روحی افراد را هنگام حضور در فضای شهر مختلط می‌کند. این اختلال سبب محدود شدن بیشتر تعاملات و بهویژه زندگی اجتماعی سالمدان می‌شود. یکی از مشارکت‌کنندگان تجربه مورد آزار واقع شدن خود را در فضای شهری این چنین بیان می‌کرد:

«ماشین دریست گرفته بودم بیرون از خونه کار داشتم، به

درستی کنترل کنند. این مسئله منحر به عزلت‌گزینی و خودانزواجی در بین مصاحبه‌شوندگان شده و تأثیر بدی بر کیفیت زندگی آنان گذاشته بود. یکی از مشارکت‌کنندگان در مطالعه می‌گفت:

«من یک مدت احساس می‌کردم همه می‌دونم که مرد توی کوچه دنالم کرده و بدنمولمس کرده. همیش پیش خودم می‌گفتم اگر همسایه‌ها دیده باشن آبروم میره و اسه خاطر همین بیرون نمی‌رفتم تا چشمم توی چشمشوون باز نشه» (کد ۲) دیگری نیز معتقد بود:

«من همیشه دلم می‌خواست توی خونه بمونم اما دیگه بعد اینکه اذیت شدم نه دوست داشتم کسی بیاد خونم نه دوست داشتم برم خونه کسی و اصلاً دلم نمی‌خواست یک مدت طولانی هیچ کسی ببینم» (کد ۸)

چاق کردن متباوز: اغلب مشارکت‌کننده‌گان به دلیل ترس از قضاوت شدن و انگ خوردن در جامعه سکوت اختیار کرده بودند. در پاره‌ای از موارد سکوت باعث تکرار آزارگری از سوی فرد آزارگر شده بود. سکوت شرکت‌کنندگان باعث افزایش احساس قدرت و جسارت در آزارگران شده بود. به نظر می‌رسد سکوت قربانی به عنوان مهر تأییدی برای ادامه رفتارهای آزارگر تلقی می‌شد. یکی از مصاحبه‌شوندگان تجربه خود را با ما این‌گونه در میان گذاشت:

«بعد از اینکه مرد همسایمون اذیت کرد و به زور می‌خواست بیاد داخل خونمون، خیلی ترسیله بودم ولی خب پیش هیچ کس حرفی نزدم، حتی به خانوادش هم نمی‌تونستم بگم. درسته حرفی نزدم ولی این به این معنی نبود که دلم می‌خواود اون کارو بکنه. من فقط ترسیله بودم بقیه فکری نکن که حتماً من یک کاری کردم که اون آمده سمتم و این سکوت من اون... پرروتر می‌کرد» (کد ۵).

دیگری نیز تجربه مشابهی با مشارکت‌کننده قبل داشت او نیز بیان می‌کرد:

«عروسوی پسر خواهرم بود یک شب قبلاش دعوت شده بودیم برای اینکه هنا بذاریم کف دست داماد... من موقع

که برگردم توی خیابون نزدیک مطب احساس کردم یک مرد دنالم تقریباً چسبیده پیشتم، من سرعتم تو ند کردم یه و با پاهاش محکم لگد زد پیشتم گفت خیلی... من فقط جیغ کشیدم، فکرشو بکن توی یکی از محله‌های خوب و امن شهر این اتفاق برای من افتاد» (کد ۱۳).

هیولای گذشته: مشارکت‌کنندگانی که تجربه آزار جنسی فیزیکی داشتند؛ گذشته را بسیار دردناک تعریف می‌کردند و از آن تجربه به تلخی یاد می‌کردند. آنان جملگی معتقد بودند وقتی فردی سالمند تجربه آزار جنسی را لمس و درک می‌کند از آن پس او از گذشته بیشتر از آینده می‌ترسد. یکی از مشارکت‌کنندگان در مطالعه این گونه بیان می‌کرد:

«من هنوزم بعضی وقتاً می‌ترسم از یک کوچه خلوت تنها ی رد بشم یا حتی وقتی می‌خواهم توی خیابون راه برم شیش دانگ حواسمو جمع می‌کنم یا سعی می‌کنم تنها بیرون نرم» (کد ۲)

اصحابه شونده دیگری می‌گفت:

«من فکر می‌کنم آدمهای همسن و سال ما که این چیزا رو تجربه نمی‌کنن، واقعاً آدمهای خوشبختی هستن. من فکر می‌کنم نه تنها به جسمت آزار می‌رسونن بلکه روحتم خط خطی می‌کنم و ذهن تو برای مدت‌ها درگیر می‌کنم» (کد ۷).

دیگری بیان می‌کرد:

«اصلاً دوست ندارم به قبل فکر کنم، دیدین می‌گن با گذشت زمان درد یک خاطره بد، کمنگ می‌شده؟ یا به قول معروف شنیدین میگن خاک، سردی میاره و وقتی عزیز تو از دست می‌دی و خاکش می‌کنی هی رفته و رفته غمش کم می‌شده؟ ولی به نظرم دروغه. بعضی از تجربه‌ها اصلاً از تلخیشون کم نمی‌شیه و فکر کردن به قبل و گذشته هی تلخیشو بهت یادآوری می‌کنه» (کد ۱۱).

حصر خودخواسته: برخی از سالمندان به دلیل تجربه آزار جنسی، از فعالیت‌های اجتماعی و روابط انسانی دوری می‌گزینند. آنان حس می‌کردند که آبرویشان در معرض خطر قرار می‌گیرد و دیگر نمی‌توانند اعتماد کنند یا شرایط را به

مادربزرگی که مورد خشونت جنسی واقع می‌شود تحت عنوان خورشیدی که خاموش می‌شود و نورانی بودن خود را از دست می‌دهد یاد می‌کردند. به نظر می‌رسید تجاوز جنسی برای سالمدانی که مادر بودند بیشتر گران تمام می‌شد و احساس خجالت و شرمندگی بیشتری را تجربه می‌کردند. یکی از مشارکت‌کنندگان می‌گفت:

«شما فرض کن سه تا بچه داری و چند تا نو، بعد آزار بینی، به نظرت چه حسی آدم پیدا می‌کنه؟ آیا می‌تونه توی صورت فرزندش نگاه کنه؟» (کد ۹).

انگ زنی به خود: بسیاری از قربانیان احساس شرم می‌کردند و خود را فردی سرشکسته می‌انگاشتند. حتی اگر خودشان مسئول وقوع حادثه نبودند، اما این حس باعث رنجش آنها می‌شد. به نظر می‌رسید در پاره‌ای از موارد این مسئله به از دست دادن اعتماد بنفس و افزایش انزوا می‌انجامید. یکی از مشارکت‌کنندگان بیان می‌کرد:

«من چون خجالت می‌کشیدم، اصلاً از خونه بیرون نمی‌آمدم، فکر می‌کردن همه قضیه رو می‌دونم و به روم نمی‌ارم. خودمو تقریباً چند هفته توی خونه حبس کرده بودم، احساس می‌کردم و فکرم این بود که حتماً تقصیر خودم بوده که این اتفاق پیش آمده» (کد ۱).

بحث و نتیجه‌گیری

در حال حاضر با افزایش تعداد سالمدان، طولانی شدن عمر و سپری شدن بخش قابل توجهی از زندگی‌های افراد در دوران سوم زندگی، این پرسش به وجود می‌آید که چگونه افراد سالمند می‌توانند سالمندی را با کیفیت بهتری تجربه کنند. نتایج پژوهش‌های پیشین [۲۲، ۲۳] نشان می‌دهد یکی از موانع سالمندی موفق، مورد آزار واقع شدن سالمدان توسط جامعه، دوستان و آشنایان، خانواده و مراقبین است. این آزارها و خشونتها در انواع و اشکال گوناگون، آگاهانه، عامدانه و یا ناآگاهانه رخ می‌دهد. پژوهش‌ها نیز نشان می‌دهد، آزار جنسی یکی از خشونت‌بارترین آزارها و فجایع علیه سالمدان و یک

برگشتن با یکی از اقوام نزدیک‌مouن که خونشونم نزدیک ما بود برگشتم. اونا منو سر خیابون نزدیک خونمouن پیاده کردن... توی راه برگشت یک ماشین جلوم نگه داشت مرد گفت خانوم برسونمت من محل نداشتم و رقمم پیاده شد و دنبالم راه افتاد، من سرعتم زیاد کردم اونم شروع کرد به دویدن... بدنموز اپشت لمس کرد من بیشتر دویدم پاهامم خیلی درد می‌کرد تا رسیدم در خونه و کلید انداختم و رقمم داخل. فکر می‌کنم طرف مست بود و تعادل نداشت و گزنه که کارم تموم بود... اصلاً جرأت نکردم پیش کسی حرفی بزنم؛ نه خانواده، نه پلیس، نه هیچ‌کس بعد مدت‌ها که گذشت برای خانواده بازگو کردم که اون شب چه اتفاقی افتاد» (کد ۲).

مشارکت‌کننده دیگری بیان می‌کرد:

«من می‌خواستم برم مجلس ختم یکی از آشنایان دورمouن که توی راه دو تا مرد برام مزاحمت ایجاد کردن. به هزار جور بدینه از دستشون نجات پیدا کردم. سریع رفتم توی یک معازه که باز بود تا دست از سرم بردارن. اما اصلاً به شوهرم نگفتم، ترسیدم از اینکه غیرتی بشه یا ناراحت بشه. گفتم عیب نداره پیش هیچکس حرف نمی‌زنم که اتفاقی نیوفته» (کد ۱۲).

باران نفرت: تجربه عمیق آسیب‌های روانی یکی از پیامدهای عمیق و گسترده آزار جنسی بود که شرکت‌کنندگان اظهار داشتند. ترس از حضور در مکان‌های اجتماعی، نفرت از جنس مخالف، دلهره و اضطراب از جمله پیامدهای بود که مشارکت‌کنندگان به طرق مختلف به آن اشاره می‌کردند. یکی از شرکت‌کنندگان از تجربه خود در این‌گونه سخن می‌گفت:

«من تا چند وقت می‌ترسیدم تنها از خونه بیام بیرون، یا با دخترم تماس می‌گرفتم بیاد منو ببره که با هم باشیم، یا شب‌ها همچ تپش قلب داشتم» (کد ۹).

دیگری بیان می‌کرد:

«من اصلاً تا یه مدت طولانی اگر کسی توی خیابون می‌دیدم که یکسری شباهت‌هایی با اون داشت صورتمو بر می‌گردوندم تا نبینم» (کد ۲).

خورشید خاموش: مصاحبه‌شوندگان از مادر یا

فرهنگ عربی و کشورهای شمال آفریقا به دلیل وجود تفاوتی‌های جنسیتی که فرهنگ عربی برای زنان و مردان قائل می‌شود، زنان در محدودیت قرار می‌گیرند و شهروند درجه دو محسوب می‌شوند و در نتیجه زنان سالمدان نیز رنج بیشتری را نسبت به مردان سالمدان تجربه می‌کنند این گونه به نظر می‌رسد که کلیشه‌های جنسی فرهنگی و زن بودن احتمال مورد سوءاستفاده جنسی واقع شدن را بالا می‌برد که این امر همسو با یافته‌های این پژوهش است.

بر اساس یافته‌ها فقر اقتصادی سالمدان و مشکلات ناشی از آن نیز می‌تواند زمینه‌弗رستی برای سوءاستفاده جنسی از آنها را فراهم آورد. زیرا افزایش فشارهای مالی و کاهش حمایت‌های اجتماعی، آسیب‌پذیری در برابر آزار و خشونت را افزایش می‌دهد. محققان پژوهش حاضر دریافتند سالمدان احساس دریافت حمایت از سیستم‌های حمایتی را ندارند و این امر مقدمه‌ای بر نابسامانی‌های اوضاع و شرایط آنها است. از دید شرکت‌کنندگان ناآگاهی عامه مردم جامعه و وجود فضاهای نامن شهر نیز در زمینه‌سازی این مورد بی‌تأثیر نبوده است.

در جهان معاصر که چهره غالب زندگی شهری است، وجود شهری که سالمدان در آن احساس امنیت کنند و بدون هیچ تهدید و احساس خطری به فعالیت روزانه خود بپردازند بسیار مهم و حیاتی است. طراحی شهری مناسب و طراحی فضایی عمومی به نحوی که حفظ حریم خصوصی و امنیت سالمدان و دیگر شهروندان را تضمین کند می‌تواند به کاهش آزار جنسی سالمدان منجر شود. همچنین به نظر می‌رسد ایجاد یک سیستم و یا مراکز حمایت از سالمدان قربانی و تقویت نظارت و افزایش پلیس در معابر شهری می‌تواند به کاهش موارد آزار جنسی سالمدان در این حوزه کمک کند.

عدم حمایت خانواده‌ها می‌تواند رنج سالمدان را پس از مورد آزار واقع شدن تشدید کند. برخی از خانواده‌ها می‌پندراند سالمدان به دلیل سن بالا نمی‌توانند مورد آزار جنسی قرار بگیرند و این مسئله باور پذیر نیست. موارد این چنینی ممکن است به دلایلی از جمله عدم آگاهی اعصابی خانواده، یا ترس از

مسئله جدی است که نیازمند توجه و آگاهی جامعه و نهادهای مربوطه است [۸، ۹].

افراد ممکن است به دلیل کاهش توانایی‌های جسمی و ذهنی [۱۰]، و آن چنان که پژوهش حاضر نشان می‌دهد به دلیل واپستگی به دیگران برای مراقبت و حمایت و یا از دست دادن شبکه‌های اجتماعی و حمایتی مورد آزار و اذیت قرار بگیرند. نتایج پژوهش حاضر همسو با تحقیقات پیشین [۱۱، ۱۲] نشان می‌دهد که در معرض آزار قرار گرفتن پیامدهای متفاوتی برای سالمدان دارد. بسیاری از افراد به دلیل ترس از عواقب اجتماعی و فرهنگی، عدم اعتماد به نفس، یا احساس خجالت و شرم، از گزارش آزار جنسی خود، خودداری می‌کنند. این در حالی است که آزار جنسی برای آنها غالباً منجر به تجربه‌های دردناک و دلهره‌آور می‌شود که دارای تأثیرات منفی گسترده و نیازمند حمایت، درمان و مشاوره حرفه‌ای است [۱۳، ۱۴]. واکاوی داده‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد آزار جنسی به ویژه در مورد زنان سالمدان به شکلی پنهان زیر پوست جامعه وجود دارد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد عادی‌سازی خشونت، توسط رسانه از طریق ترویج تصویر منفی و ضعیف از سالمدان و عادی‌سازی رفتارهای خشن با سالمدان اتفاق می‌افتد و وقتی این مورد به صورت مستمر و مکرر اتفاق می‌افتد حساسیت جامعه نسبت به آن کاهش یافته و این کاهش همدلی می‌تواند منجر به نادیده گرفتن نیازها و حقوق سالمدان از سوی عامه مردم جامعه شود. به نظر می‌سد این بخش از پژوهش حاضر با نتایج مطالعات شوپن و بیورگارد [۱۵] همسو است.

طبق نتایج، وجود کلیشه‌ها و قضاؤت‌های فرهنگی ناشی از فرهنگ غالب مردسالار که اغلب منجر به محدودیت برای زنان می‌شود، در مورد زنان سالمدان نیز وجود دارد و در پارهای موارد حتی پر رنگ‌تر به نظر می‌رسد. این مسئله جسارت بیشتری به آزارگران داده و رنج زنان را افزایش می‌دهد و در نهایت به انزوای بیشتر سالمدان می‌انجامد. در حالی که این منزوی شدن زمینه‌ساز افزایش وقوع آزار جنسی برای آنها می‌شود. پژوهش هنتاتی و ماتوسی [۱۶] بیان می‌کند در

افراد در برایر آزار جنسی باعث افزایش فرصت‌های آزار جنسی شود. لذا حمایت و پشتیبانی مناسب از سالمدان قربانی آزار جنسی بسیار حائز اهمیت است. ارائه خدمات روان‌شناسی، حمایت اجتماعی، فرصت‌های بازسازی روابط اجتماعی و فرصت‌های شرکت در فعالیت‌های اجتماعی و فرهنگی می‌تواند بهبود قابل توجهی در زندگی این افراد داشته باشد.

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که آزار جنسی سالمدان شامل مزاحمت، اغوا و خشونت جنسی است و این افراد به دلایل مختلفی در معرض خطر قرار دارند. بنابراین، سازمان‌ها باید با ارائه منابع آموزشی و استفاده از مشاوران حرفه‌ای، اطلاعات لازم را فراهم کنند. اگر فرد سالمدان در خانواده آزار جنسی را تجربه کرده باشد، باید این موضوع جدی گرفته شده و به درستی گزارش شود تا کمک لازم ارائه گردد. حمایت خانواده نیز در این فرایند بسیار مؤثر است.

برای پیشگیری از آزار جنسی سالمدان، خانواده‌ها و مراقبین باید از حقوق آنان آگاه باشند و فضایی امن برای گزارش نشانه‌های آزار ایجاد کنند. این فضا باید به سالمدان اجازه دهد تا بدون ترس از قضاوت، آزادانه صحبت کنند. برگزاری برنامه‌های اجتماعی و تفریحی می‌تواند حس تعلق و امنیت را در سالمدان تقویت کند و همچنین حمایت‌های اقتصادی و خدمات بهداشتی می‌تواند زمینه‌های سوء استفاده را کاهش دهد. با ارتقاء کیفیت زندگی سالمدان، می‌توان جامعه‌ای امن تر برای آنان ساخت.

افزایش آگاهی عمومی در جامعه برای بالا بردن درک و همدلی نسبت به سالمدان و مشکلاتی که ممکن است با آن مواجه شوند، به ویژه سوءاستفاده‌های جنسی، نیز نه تنها به ایجاد فضایی امن تر برای سالمدان کمک می‌کند، بلکه موجب می‌شود افراد جامعه بیشتر به حمایت از آنان پردازند و در صورت مشاهده هرگونه نشانه‌ای از آزار، اقدامات لازم را انجام دهند. با ارتقاء آگاهی و حساسیت اجتماعی، می‌توان به تغییر نگرش‌ها و رفتارها نسبت به سالمدان کمک و از حقوق و کرامت آنها محافظت نمود.

مواجهه با واقعیت دلخراش به وقوع بپیوندد.

آزار جنسی تأثیرات بسیار رعب‌آوری برای سالمدان دارد و روان و احساسات آنها را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد. تجربه ناخوشایند آزار جنسی می‌تواند منجر به ایجاد ترس، اضطراب، افسردگی، احساس خشم و عصیانیت و حتی اختلالات خواب و تغییرات در رفتار و شخصیت فرد می‌شود. در صورت تجربه آزار جنسی، سالمدان با به خاطر آوردن حادثه ناخوشایند مربوط به تجربه‌های ناگوار خود محزون و دچار دلهره می‌شوند که باعث ایجاد استرس و اضطراب در آنها می‌شود. پیامد آن از دست دادن اعتماد به نفس، احساس عدم امنیت و حتی ایجاد حالت‌های نالمیدانه در فرد است.

انزوای اجتماعی یکی از پیامدهای مهم آزار جنسی است و اغلب سالمدانی که آزار جنسی را تجربه می‌کنند دچار انزوای اجتماعی می‌شوند. این عزلت‌گزینی، افسردگی را نیز به همراه می‌آورد و در نهایت این مورد باعث کاهش شادکامی و رضایت از زندگی در سالمدان می‌شود.

طبق نتایج در برخی از موارد آزار جنسی از سوی شخصی رخ می‌دهد که مسئولیت مراقبت از سالمند را بر عهده دارد. این آزار در طیف‌های مختلفی مثل خشونت‌های جسمی، کتک زدن، تحقیرهای کلامی و جنسی رخ می‌دهد. به نظر می‌رسد آزار جنسی توسط مراقبین به علت داشتن قدرت بیشتر مراقبین بر سالمدان اتفاق می‌افتد و البته به نظر می‌رسد عدم توانایی سالمدان در اعلام آزار و همچنین عدم باور و اعتباردهی به شکایت آنها به آزارگری شدت می‌بخشد. همچنین یافته‌ها نشان داد آزارگران سکوت فرد را به عنوان تأییدی برای رفتار خود می‌انگارند. به نظر می‌رسید سکوت در برابر فرد متتجاوز، آزارگری و تجاوز را مورد قبول و عادی جلوه می‌دهد و این ممکن است به دیگران پیام دهد که آزار جنسی سالمدان مورد قبول و نادیده گرفتنی است. سکوت در برایر آزار جنسی سالمدان ممکن است باعث ایجاد یک الگوی رفتاری شود که باعث شود دیگران نیز در مواجه با مواردی از این قبیل سکوت کنند. به طور کلی این طور به نظر می‌رسد که سکوت

تعارض منافعی وجود ندارد.

سهم نویسنده‌گان

همه نویسنده‌گان در ایده‌پردازی و انجام طرح، همچنین نگارش اولیه مقاله یا بازنگری آن سهمیم بوده‌اند و همه با تأیید نهایی مقاله حاضر مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

منابع مالی

در این پژوهش از هیچ ارگانی کمک مالی دریافت نگردید.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده سوم مقاله در دانشگاه تبریز است که به تأیید کمیته اخلاق در پژوهش با کد IR.TABRIZU.REC.1403.006 رسیده است. نویسنده‌گان حاضر از تمامی شرکت‌کنندگان در پژوهش که صمیمانه در فرآیند پژوهش مشارکت نمودند نهایت سپاسگزاری را اعلام می‌دارند.

تعارض منافع

نویسنده‌گان اعلام می‌کنند که در این پژوهش هیچ‌گونه

References

- Parandin S. The effectiveness of mindfulness-based stress reduction therapy on resilience and perceived stress in older residents of nursing homes. *Aging Psychology*. 2024;9(4):419-436. [Persian] doi:[10.22126/jap.2024.10178.1754](https://doi.org/10.22126/jap.2024.10178.1754)
- Haugan G, Korukcu O, Kabukcuoğlu K, Tufan I, Helvik A. Successful Aging in Turkey: Psychometric properties of the adapted Turkish Successful Aging Scale. *Clinical Investigation*. 2023;13(4):417-426. doi:[10.37532/2041-6792.2023.13\(4\).417-426](https://doi.org/10.37532/2041-6792.2023.13(4).417-426)
- Chopin J, Beauregard E. Sexual abuse of elderly victims investigated by the police: From motives to crime characteristics. *Journal of Interpersonal Violence*. 2021;36(13-14):6722-6744. doi:[10.1177/0886260518821456](https://doi.org/10.1177/0886260518821456)
- Mikton C, Campo-Tena L, Yon Y, Beaulieu M, Shawar YR. Factors shaping the global political priority of addressing elder abuse: a qualitative policy analysis. *Lancet Healthy Longev*. 2022;3(8):e531-e539. doi:[10.1016/s2666-7568\(22\)00143-x](https://doi.org/10.1016/s2666-7568(22)00143-x)
- Payne BK. Understanding elder sexual abuse and the criminal justice system's response: Comparisons to elder physical abuse. *Justice Quarterly*. 2010;27(2):206-224. doi:[10.1080/07418820902763087](https://doi.org/10.1080/07418820902763087)
- Ramsey-Klawsnik H. Elder sexual abuse within the family. *Journal of Elder Abuse & Neglect*. 2003;15(1):43-58. doi:[10.1300/J084v15n01_04](https://doi.org/10.1300/J084v15n01_04)
- Hawks RA. Grandparent molesting: sexual abuse of elderly nursing home residents and its prevention. *Marquette Elder's Advisor*. 2006;8(1):159.
- Chopin J, Beauregard E. The sexual murderer is a distinct type of offender. *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology*. 2019;63(9):1597-1620. doi:[10.1177/0306624x18817445](https://doi.org/10.1177/0306624x18817445)
- Jeary K. Sexual abuse and sexual offending against elderly people: A focus on perpetrators and victims. *Journal of Forensic Psychiatry & Psychology* 2005;16(2):328-343. doi:[10.1080/14789940500096115](https://doi.org/10.1080/14789940500096115)
- Flores RJ, Campo-Arias A, Stimpson JP, Chalela CM, Reyes-Ortiz CA. The association between past sexual abuse and depression in older adults from Colombia. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*. 2018;31(1):13-18. doi:[10.1177/0891988717743588](https://doi.org/10.1177/0891988717743588)
- Cohen M, Levin SH, Gagin R, Friedman G. Elder abuse: disparities between older people's disclosure of abuse, evident signs of abuse, and high risk of abuse. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2007;55(8):1224-1230. doi:[10.1111/j.1532-5415.2007.01269.x](https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2007.01269.x)
- Malmedal W, Iversen MH, Kilvilk A. Sexual abuse of older nursing home residents: a literature review. *Nursing Research and Practice*. 2015;2015:902515. doi:[10.1155/2015/902515](https://doi.org/10.1155/2015/902515)
- Teaster PB, Ramsey-Klawsnik H, Abner EL, Kim S. The sexual victimization of older women living in nursing homes. *Journal of Elder Abuse & Neglect*. 2015;27(4-5):392-409. doi:[10.1080/08946566.2015.1082453](https://doi.org/10.1080/08946566.2015.1082453)
- Burgess AW, Clements PT. Information processing of sexual abuse in elders. *Journal of Forensic Nursing*. 2006;2(3):113-120. doi:[10.1111/j.1939-3938.2006.tb00069.x](https://doi.org/10.1111/j.1939-3938.2006.tb00069.x)
- Daly JM. Elder Abuse in Long Term Care and Assisted Living Settings. In: Dong X, ed. *Elder Abuse: Research, Practice and Policy*. Cham: Springer International Publishing; 2017:67-91. doi:[10.1007/978-3-319-47504-2_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-47504-2_4)
- Shamaskin-Garroway AM, Giordano N, Blakley L. Addressing elder sexual abuse: The critical role for integrated care. *Translational Issues in Psychological Science*. 2017;3(4):410-422. doi:[10.1037/tps0000145](https://doi.org/10.1037/tps0000145)
- Paradiso MN, Rollè L, Trombetta T. Image-Based Sexual Abuse Associated Factors: A Systematic Review. *Journal of Family Violence*. 2024;39(5):931-954. doi:[10.1007/s10896-023-00557-z](https://doi.org/10.1007/s10896-023-00557-z)
- Zanjari N, Kalantari Banadaki S Z, Sadeghi R, Delbari A. A futures study of the challenges and drivers of population aging in Iran using the scenario analysis technique. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2024;19(2):258-275. [Persian] doi:[10.32598/sija.2023.3692.1](https://doi.org/10.32598/sija.2023.3692.1)

19. Grzesiak H. Elderly sexual abuse. *Social Work.* 2021;36(3):143-160. [Polski] [doi:10.5604/01.3001.0015.1536](https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.1536)
20. Rostamian A, Rahmani Firozjah A, Abbasi Asfajir A. Sociological explanation of sexual harassment: A case study of the disabled women in Mazandaran Province. *Socio-Cultural Strategy.* 2020;9(4):125-154. [Persian]
21. Baker PR, Francis DP, Hairi NN, Othman S, Choo WY. Interventions for preventing abuse in the elderly. *The Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2016;2016(8):Cd010321. [doi:10.1002/14651858.CD010321.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD010321.pub2)
22. Koga C, Hanazato M, Tsuji T, Suzuki N, Kondo K. Elder abuse and social capital in older adults: The Japan gerontological evaluation study. *Gerontology.* 2020;66(2):149-159. [doi:10.1159/000502544](https://doi.org/10.1159/000502544)
23. Beauregard E, Chopin J, Winter J. Lethal outcome in elderly sexual violence: Escalation or different intent? *Journal of Criminal Justice.* 2020;71:101704. [doi:10.1016/j.jcrimjus.2020.101704](https://doi.org/10.1016/j.jcrimjus.2020.101704)
24. Hentati Y, Matoussi K. Violence against Older People: Tunisia, The study was conducted in partnership between: The Arab Woman Organization, The Ministry of Women, Family, Children and Seniors The United Nations Population Fund UNFPA, 2019.
25. Crome P, Moulias R, Sánchez-Castellano C, Tilvis R, Arora A, Busby F, et al. Elder abuse in Finland, France, Spain and United Kingdom. *European Geriatric Medicine.* 2014;5(4):277-284. [doi:10.1016/j.eurger.2014.05.008](https://doi.org/10.1016/j.eurger.2014.05.008)
26. Khoa BT, Hung BP, Hejsalem-Brahmi M. Qualitative research in social sciences: data collection, data analysis and report writing. *International Journal of Public Sector Performance Management.* 2023;12(1-2):187-209.

THIS PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

Article history:

Received: 2024/11/21
Revised: 2024/12/10
Accepted: 2024/12/16
Published: 2024/12/21

How to cite:

Eslami R, Khoshvaghti A, Alizadeh K. Investigating the effect of zinc supplementation on preventing bone resorption in a weightlessness animal model: An experimental study. EBNESINA 2024;26(4):89-96.

DOI: 10.22034/26.4.89

Brief Report

Investigating the effect of zinc supplementation on preventing bone resorption in a weightlessness animal model: An experimental study

Reza Eslami¹, Amir Khoshvaghti¹, Kamyab Alizadeh¹ 

Abstract

Background and aims: Bone biomarkers, such as bone-specific alkaline phosphatase (BAP) and osteocalcin (OC), are crucial for researching and monitoring the effects of therapeutic interventions. This study aimed to investigate the impact of oral zinc supplementation on BAP and OC levels in a weightlessness simulation model in rats.

Methods: In this experimental study with a control group, 14 male Wistar rats were subjected to simulated weightlessness through tail suspension. The rats were divided into intervention (receiving oral zinc sulfate) and control groups. Serum levels of BAP and OC were measured at the beginning and end of a 30-day period.

Results: Life in a weightless environment resulted in a significant increase in BAP and a significant decrease in OC in both groups ($p<0.05$). Zinc supplementation significantly elevated BAP levels ($p<0.001$) but did not prevent the decrease in OC levels.

Conclusion: The findings of this study indicate that weightlessness significantly reduces bone formation (as measured by OC) regardless of zinc supplementation. Thus, the administration of zinc may not be sufficient to prevent bone resorption during long-term spaceflight. Further research is required to identify optimal strategies for maintaining bone health in weightless conditions.

Keywords: Microgravity Simulation, Tail Suspension, Osteocalcin, Alkaline Phosphatase, Zinc Sulfate

EBNESINA - IRIAF Health Administration

(Vol. 26, No. 4, Serial 89)

1. School of Aerospace and Subaqueous Medicine, Aja University of Medical Sciences, Tehran, Iran

 Corresponding Author:

Kamyab Alizadeh

Address: School of Aerospace and Subaqueous Medicine, Aja University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Tel: +98 (21) 39954956

E-mail: Kamyab_alizadeh@yahoo.com



Copyright© 2024. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms. Downloaded from: <http://www.ebnesina.ajaums.ac.ir>

Introduction

Research indicates that weightlessness in space can lead to bone and muscle atrophy, potentially resulting in conditions like osteoporosis and other musculoskeletal disorders [4]. A study involving four cosmonauts who spent up to seven months aboard the Russian space station demonstrated that bone density loss in the legs, particularly in cortical bone, occurred at a rate of approximately 0.3–0.4% per month, primarily affecting trabecular bone mass [7]. Further research using animal models of differing durations of simulated spaceflight has revealed changes in both cortical and trabecular bone, with a transient increase in bone resorption and a sustained decrease in bone formation. However, limited information exists regarding interventions that can stabilize bone metabolism and prevent bone loss during space missions. Previous attempts to administer high doses of calcium and vitamin D supplements during spaceflight have not effectively prevented osteoporosis, as these interventions failed to inhibit bone resorption, despite maintaining serum calcium levels [8].

Zinc is a vital element with several physiological roles, particularly concerning bone growth and metabolism. It stimulates osteoblast cell differentiation, proliferation, and mineralization, promoting bone production. Zinc enhances the production of bone growth factors and matrix proteins essential for bone formation. The enzyme DNA polymerase, important for DNA replication, is zinc-dependent, suggesting that zinc may promote DNA synthesis in osteoblasts of bone tissue [9].

Bone biomarkers play a crucial role in both research and monitoring therapeutic interventions with regards to bone health. These markers represent products—such as bone-specific alkaline phosphatase (BAP) and osteocalcin—expressed by activated osteoblasts at various stages of maturation. BAP serves as a key marker of bone formation; it is a hydrolase enzyme

associated with cell membranes, responsible for hydrolyzing phosphate groups from a variety of molecules, including nucleotides, proteins, and alkaloids. Osteocalcin is a non-collagenous protein produced by osteoblasts, playing a critical role in bone mineralization and the maintenance of calcium homeostasis. Serum osteocalcin levels reflect bone formation and the presence of osteoblasts, acting as biomarkers for bone formation. Importantly, osteocalcin is one of the few proteins unique to the skeletal system [10].

Given the significant costs associated with space travel, researchers have attempted to artificially induce weightlessness on Earth. Among these techniques, tail suspension of mice is widely used as a laboratory simulation of space travel. This method mimics the effects of weightlessness on the bones and muscles of the animal's hind legs, allowing for the replication of blood flow patterns experienced by humans in weightlessness [11]. Given that changes in bone structure are a major concern during spaceflight, this study aimed to investigate alterations in bone biomarkers with and without zinc sulfate supplementation in an experimental model simulating spaceflight.

Methods

In this experimental study, 14 male mice weighing an average of 250 g were randomly divided into two groups: an intervention group and a control group. Initially, all mice were housed together for one week under controlled conditions (temperature: $23 \pm 2^\circ\text{C}$, humidity: $60 \pm 10\%$, and a 12-hour light/dark cycle) while being fed the same diet. Following this acclimatization phase, each group was placed separately in cages specifically designed to simulate weightlessness [11]. For hindlimb suspension, the mice were positioned at a 30-degree angle to the cage floor to ensure that their hind legs did not touch the grid floor of the cage. Over 30 days, both groups received their usual diet, while the intervention group additionally

recived zinc sulfate (227 mg/L). Blood samples were collected at the beginning and end of the study to analyze changes in bone biomarkers.

Results

During the 30-day period, there was a significant increase in BAP levels in both groups ($p<0.001$). Notably, the increase in BAP observed in the intervention group was significantly greater than that in the control group ($p<0.001$). In terms of osteocalcin levels, a significant decrease was noted in both groups over the 30-day period ($p<0.05$). However, there was no significant difference in this variable between the two groups after the study period.

Discussion and Conclusion

This study investigated the effects of oral zinc supplementation and weightlessness on specific bone formation markers (BAP and osteocalcin) over a 30-day duration using a simulated model. The results showed that weightlessness significantly decreased osteocalcin levels in suspended mice. Although 30 days of oral zinc supplementation did not improve osteocalcin levels, it significantly increased BAP levels compared to the control group.

Based on the findings of this investigation, while BAP levels may initially show an increase (indicating some osteoblastic activity), osteocalcin typically decreases due to an overall reduction in bone formation. The efficacy of zinc supplementation in enhancing alkaline phosphatase activity has been previously established. Seo et al. demonstrated that zinc can amplify osteogenic effects by stimulating cell proliferation, alkaline phosphatase activity, and collagen synthesis in osteoblast cells [14]. Lowe et al. highlighted zinc as a critical component in alkaline phosphatase synthesis and emphasized its importance for enzyme activity [15]. Additionally, Park et al. found that zinc inhibits osteoclastogenesis by interfering with the Ca^{2+} -Calcineurin-NFATc1 signaling pathway in bone marrow-derived monocytes, suggesting its

potential as a treatment for osteoporosis [16]. Numerous studies have indicated that dietary zinc supplementation effectively prevents bone resorption. Chou et al. observed that zinc supplementation was beneficial in the prevention and treatment of osteoporosis in mouse models [17]. Sun et al. illustrated the effectiveness of dietary zinc on bone growth, metabolism, and the expression of IGF-I and alkaline phosphatase genes in growing male mice [18].

The results of this study indicated that weightlessness significantly reduced osteocalcin levels (a marker of bone formation) regardless of zinc supplementation. While dietary zinc significantly increased BAP levels, it did not prevent the reduction in osteocalcin due to weightlessness. These findings suggest that zinc supplementation may not effectively counteract bone loss during long-term spaceflight, highlighting the need for further research to develop optimal strategies for maintaining bone health in weightless environments.

Ethical Considerations

In the present study, approved by Aja University of Medical Sciences (code: 92108), all care and ethical principles were fully observed in accordance with international guidelines for the care and use of laboratory animals.

Funding

This study was conducted with the financial support of Aja University of Medical Sciences.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors would like to thank the cooperation of Iran University of Medical Sciences and the School of Aerospace and Subaqueous Medicine, Aja University of Medical Sciences.

گزارش کوتاه

تاریخچه مقاله:

دربافت: ۱۴۰۳/۹/۱

ویرایش: ۱۴۰۳/۹/۲۰

پذیرش: ۱۴۰۳/۹/۲۶

انشار: ۱۴۰۳/۱۰/۱

بورسی اثر مکمل روی برای جلوگیری از تحلیل استخوان در شرایط بیوزنی در یک مدل حیوانی: یک مطالعه تجربی

رضا اسلامی^۱، امیر خوشوقتی^۱، کامیاب علیزاده^۱

چکیده

زمینه و اهداف: نشانگرهای زیستی استخوان مثل آلكالن فسفاتاز اختصاصی استخوان (BAP) و استئوکلسین نقش مهمی در تحقیقات و نظارت بر اثرات مداخلات درمانی دارند. این مطالعه با هدف بررسی تأثیر مکمل روی خوراکی بر BAP و استئوکلسین، در یک مدل شبیه‌سازی بیوزنی برای حیوان آزمایشگاهی انجام شد.

روش بررسی: در یک مطالعه تجربی با گروه کنترل، ۱۴ موش صحرایی نر ویستار به واسطه تعلیق از دم در شرایط بیوزنی قرار گرفتند. موش‌ها به گروه مداخله (دربافت مکمل روی خوراکی سولفات روحی) و کنترل تقسیم شدند. سطح سرمی BAP و استئوکلسین در ابتدا و انتهای یک دوره ۳۰ روزه بررسی شد.

یافته‌ها: زندگی در شرایط بیوزنی منجر به افزایش معنی‌دار BAP و کاهش معنی‌دار استئوکلسین در هر دو گروه شد ($p < 0.05$). افزودن روی به جیره غذایی به طور معنی‌داری سطوح BAP را افزایش داد ($p < 0.01$). اما از کاهش سطح استئوکلسین جلوگیری نکرد.

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بیوزنی باعث کاهش معنی‌دار تشکیل استخوان (استئوکلسین) در حضور و عدم حضور مکمل روی می‌شود. لذا ممکن است تجویز این مکمل نتواند از تحلیل استخوان در سفرهای فضایی طولانی مدت جلوگیری نماید. تحقیقات بیشتر برای تعیین استراتژی‌های بهینه برای حفظ سلامت استخوان در شرایط بیوزنی مورد نیاز است.

کلمات کلیدی: شبیه‌سازی بیوزنی، تعلیق از دم، استئوکلسین، آلكالن فسفاتاز، سولفات روحی

(سال بیست و ششم، شماره چهارم، زمستان ۱۴۰۳، مسلسل ۸۹)

فصلنامه علمی پژوهشی ابن سینا / اداره بهداشت، امداد و درمان نهاد

۱. دانشگاه علوم پزشکی آجا، دانشکده طب هواشناسی و زیرسطحی، تهران، ایران

نویسنده مسئول: کامیاب علیزاده
آدرس: دانشگاه علوم پزشکی آجا، دانشکده طب هواشناسی و زیرسطحی، تهران، ایران
تلفن: +۹۸ ۳۹۹۵۴۹۵۶
ایمیل: Kamyab_alizadeh@yahoo.com

مقدمه

دسترس است. مصرف زیاد مکمل‌های کلسیم و ویتامین دی در طول سفرهای فضایی از پوکی استخوان جلوگیری نکرد، زیرا نتوانستند افزایش تحلیل استخوان را مهار کنند، اگرچه از افزایش سطح کلسیم سرم جلوگیری کردند [۸].

عنصر روی، نقش‌های فیزیولوژیکی مختلف در فرآیندهای بیوشیمیایی، بهویژه رشد و متابولیسم استخوان دارد. این عنصر تمایز سلولی، تکثیر و کانی شدن در استئوبلاست‌ها را تحریک می‌کند و باعث تولید استخوان می‌شود. افزودن روی به کشت باعث تحریک تولید فاکتورهای رشد استخوان و پروتئین‌های ماتریس استخوان می‌شود که در تقویت استخوان‌سازی نقش دارد. آنزیم DNA پلیمراز که در تولید DNA نقش دارد یک آنزیم وابسته به روی است. روی ممکن است با فعل کردن آنزیم DNA پلیمراز در استئوبلاست‌های بافت استخوانی باعث تولید DNA شود [۹].

نشانگرهای زیستی استخوان نقش مهمی در تحقیقات و نظارت بر اثرات مداخلات درمانی بر استخوان دارند. این نشانگرهای مخصوص‌لاتی را نشان می‌دهند که توسط استئوبلاست‌های فعال در مراحل مختلف بلوغ یا آنژیوم‌های استخوانی بیان می‌شوند. نشانگرهای زیستی معمولاً ارزیابی شده در سرم یا پلاسما شامل آلکالن فسفاتاز اختصاصی استخوان (BAP) و استئوکلسین است. BAP به عنوان یک نشانگر کلیدی مرتبط با تشکیل استخوان عمل می‌کند. این یک آنزیم هیدرولاز (مرتبط با غشای سلولی) است که مسئول حذف گروههای فسفات از مولکول‌های مختلف مانند نوکلئوتیدها، پروتئین‌ها و آلکالولئیدها است. استئوکلسین یک پروتئین غیرکلازنی است که توسط استئوبلاست‌ها تولید می‌شود و در استخوان قرار دارد و نقش متابولیکی ایفا می‌کند. برای کانی‌سازی استخوان و حفظ تعادل کلسیم ضروری است. سطوح سرمی استئوکلسین منعکس‌کننده تشکیل استخوان و حضور استئوبلاست‌ها است. این سطوح از طریق

سفر در فضا خطرات متعددی برای سلامت انسان دارد. این خطرات شامل قرار گرفتن در معرض تشعشعات کیهانی، اختلالات بینایی، بیماری‌های قلبی عروقی و آسیب سیستم عصبی مرکزی است [۱]. برنامه پژوهش‌های انسانی در ناسا (HRP)^۱ این خطرات کوتاه مدت و بلندمدت مرتبط با مأموریت‌های فضایی را شناسایی کرده و برای مقابله با آنها در حال توسعه راهکارهایی برای کمی‌سازی، نظارت و کاهش آنهاست [۲]. مطالعات حیوانی، به ویژه استفاده از جوندگان، برای درک مکانیسم‌های بیولوژیکی و خطرات برای سلامت فضانوردان و همچنین برای آزمایش اقدامات متقابل انجام شده است [۳]. تحقیقات نشان می‌دهد که شرایط بی‌وزنی در فضا می‌تواند منجر به آتروفی استخوان و عضله شود که منجر به شرایطی مانند پوکی استخوان و سایر اختلالات اسکلتی عضلانی شود [۴]. کمردرد یک مسئله قابل توجه در میان فضانوردان و خلبانان نظامی است که اغلب با رویدادهای دژنراسیون دیسک بین مهره‌های مرتبط است [۵]. قرار گرفتن طولانی مدت در معرض بی‌وزنی می‌تواند سیستم ایمنی بدن را تضعیف کند، بهبود زخم را به تأخیر بیندازد و باعث اختلالات اسکلتی عضلانی شود [۶]. مطالعه‌ای بر روی چهار فضانوردی که تا ۷ ماه را در ایستگاه فضایی روسیه گذراند نشان داد که کاهش تراکم استخوان در پاهای (سرشار از استخوان قشری) حدود ۳۰٪ تا ۴۰٪ درصد در ماه بود و این کاهش بیشتر در توده استخوانی ترابکولار (اسفنجی) رخ داده بود [۷].

مطالعات روی مدل‌های حیوانی با مدت زمان‌های مختلف سفر فضایی، تغییراتی را در استخوان‌ها قشری و اسفنجی نشان داد؛ به طوری که افزایش موقتی در تحلیل استخوان‌ها و کاهش پایدار در تولید آن به وجود آمد. اطلاعات محدودی در مورد مداخلات برای حفظ متابولیسم استخوانی پایدار و جلوگیری از کاهش تراکم استخوان در طول سفر فضایی در

2. Bone-specific Alkaline Phosphatase

1. NASA's Human Research Program

و استئوکلسين) و سطح روی جمع آوری شد. تعلیق اندام عقبی تکنیکی است که توسط ناسا برای شبیه‌سازی اثرات شرایط فضایی بی‌وزنی بر روی بدن تأیید کرده است. در اکتشافات فضایی، کمبود گرانش منجر به کاهش فشار بر روی استخوان‌های تحمل کننده وزن می‌شود که عامل مهمی در ایجاد پوکی استخوان است. تعلیق اندام عقبی شامل بالا بردن اندام تحتانی برای جلوگیری از تحمل وزن است و در نتیجه باعث ایجاد پوکی استخوان می‌شود [۱۱]. برای تسهیل تنفسی و جداسازی موش از ادرار و مدفعه، بدن قفس‌ها مشابه قفس‌های متابولیک طراحی شد. یک سوراخ در سقف قفس برای خروج از دم ایجاد شد و یک صفحه پلاستیکی به آن اضافه شد تا امکان جویدن چسب و رها شدن دم به حداقل برسد. اندازه قفس طوری طراحی شده بود که موش‌ها علی‌رغم آویزان شدن از ناحیه دم، به راحتی به مخزن آب و غذا دسترسی داشته باشند. بدن موش‌ها در زاویه ۳۰ درجه نسبت به کف قفس قرار گرفته بود تا اطمینان حاصل شود که پاهای عقبی با توری کف قفس تماس پیدا نمی‌کنند.

ملاحظات اخلاقی

در مطالعه حاضر که به تأیید کمیته اخلاق رسیده است، کلیه مراقبت‌ها و اصول اخلاقی به‌طور کامل بر اساس دستورالعمل‌های بین‌المللی مراقبت و استفاده از حیوانات آزمایشگاهی رعایت شدند.

تجزیه و تحلیل آماری

از میانگین و انحراف معیار برای بیان متغیرهای کمی استفاده شد. برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو-ولیک استفاده شد. همگنی واریانس‌ها نیز با استفاده از آزمون لوین ارزیابی شد. برای مقایسه شاخص‌ها در قبل و پس از دوره مداخله در گروه‌های تحقیق از آزمون تی زوجی استفاده شد. برای مقایسه گروه‌ها با هم از آزمون تی مستقل استفاده شد. از نرمافزار SPSS نسخه ۱۸ جهت تحلیل داده‌ها استفاده شد. سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

هیستومورفومتری و تجزیه و تحلیل کلسیم تعیین می‌شوند، بنابراین به عنوان یک نشانگر زیستی برای تشکیل استخوان عمل می‌کنند. قابل ذکر است که استئوکلسين یکی از محدود پروتئین‌های منحصر به سیستم اسکلتی است [۱۰].

با توجه به هزینه‌های قابل توجه سفرهای فضایی، تلاش‌هایی برای القای مصنوعی بی‌وزنی بر روی زمین انجام شده است. در میان این تکنیک‌ها، تعلیق موش از دم به طور گسترده به عنوان شبیه‌سازی آزمایشگاهی سفر فضایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روش تأثیر بی‌وزنی را بر استخوان‌ها و ماهیچه‌های پاهای عقبی حیوان تقلید می‌کند و امکان تکرار الگوهای جریان خون مشابه با الگوهای تجربه شده توسط انسان در حالت بی‌وزنی را فراهم می‌کند [۱۱]. با توجه به اینکه تغییرات در استخوان یک نگرانی مهم در طول سفر فضایی برای فضانوردان است، این مطالعه با هدف بررسی تغییرات در نشانگرهای زیستی استخوان با و بدون مکمل سولفات روی در یک مدل تجربی شبیه‌سازی سفر فضایی انجام شد.

روش بردسی

در این مطالعه تجربی ۱۴ موش نر با میانگین وزن ۲۵۰ گرم به طور تصادفی به دو گروه مداخله و کنترل تقسیم شدند. در ابتدا، همه موش‌ها به مدت یک هفتة در شرایط کنترل شده دما (22 ± 2 درجه سانتی‌گراد)، رطوبت ($60\pm 10\%$) و چرخه نور/تاریکی ۱۲/۱۲ ساعته در کنار هم قرار گرفتند. آنها همچنین در این دوره با رژیم غذایی یکسان تقدیم می‌شدند. سپس موش‌های هر گروه به‌طور جداگانه در قفس‌هایی قرار گرفتند که اختصاصاً برای تجربه بی‌وزنی در فضا طراحی شده بودند [۱۱]. در طول مدت ۳۰ روز، هر دو گروه رژیم غذایی معمول خود را دریافت کردند و برای گروه مداخله ۲۲۷ میلی‌گرم در لیتر سولفات روی (از شرکت داروسازی بهانسر، تهران)، بر اساس دوز مصرفی مطالعات قبلی، به صورت خوراکی تجویز شد [۱۲]. نمونه خون در ابتدا و انتهای مطالعه برای تجزیه و تحلیل تغییرات در بیومارکرهای استخوان (BAP)

جدول ۱- مقایسه متغیرها (درون گروهی و بین گروهی) در موش‌های مورد مطالعه					
متغیر	گروه	مدخله	ابتدای مطالعه	پس از ۳۰ روز	مرحله
روی	درون گروهی (روی)	۰/۰۰۲	۹۰/۴۰±۴/۴۵	۲۳۹/۰۶±۸/۶۸	
(mcg/dl)	کنترل	۰/۸۴۸	۹۱/۵۴±۴/۴۳	۹۰/۵۸±۳/۴۸	
مقدار p (بین گروهی)	مدخله	۰/۰۰۲	۰/۷۴۹		
BAP	مدخله	<۰/۰۰۱	۱۳۱/۵۷±۱۰/۳۴	۴۳۶/۵۷±۹/۶۸	
(mcg/dl)	کنترل	<۰/۰۰۱	۱۳۰/۴۳±۹/۲۰	۲۰/۹/۷۹±۲/۶	
استئوکلسین	مدخله	<۰/۰۰۱	۰/۸۳	۰/۷۴۹	مقدار p (بین گروهی)
(mcg/dl)	کنترل	۰/۰۱	۵۸/۴۳±۲/۸۸	۴۵/۵۷±۹/۹۶	
p=۰/۰۰۱	استئوکلسین	۰/۸۴	۰/۹۲	۵۸/۷۹±۱/۸۹	

BAP : Bone-Specific Alkaline Phosphatase

تأثیید شده است. سئو^۱ و همکاران نشان دادند که روی می‌تواند اثر استخوان‌زایی را با تحریک تکثیر سلولی، فعالیت آکالان‌فسفاتاز و سنتز کلاژن در سلول‌های استئوبلاست افزایش دهد.^[۱۴] لو^۲ و همکاران نشان داد که روی یکی از اجزای درگیر در سنتز آکالان‌فسفاتاز است و برای فعالیت آن ضروری است.^[۱۵] پارک^۳ و همکاران دریافتند که روی با مهار مسیر سیگنالینگ Ca²⁺-Calcineurin-NFATc1 در مونوپوتیت‌های مشتق از مغز استخوان، استئوکلاستوتیزنس را در موش‌ها مهار می‌کند. آنها پیشنهاد کردند که روی می‌تواند کاندید خوبی برای درمان پوکی استخوان به دلیل فعال شدن NFATc1 در استئوکلاست‌ها باشد.^[۱۶] چندین مطالعه نشان داده‌اند که افزودن روی در رژیم غذایی یک اقدام مؤثر در جلوگیری از تحلیل استخوان است. چو^۴ و همکاران دریافتند که مکمل روی در پیشگیری و درمان پوکی استخوان در مدل موش مؤثر است.^[۱۷] سان^۵ و همکاران اثربخش بودن روی در رژیم غذایی را بر رشد استخوان، متابولیسم، و بیان ژن IGF-I و آکالان‌فسفاتاز در موش‌های نر در حال رشد نشان دادند.^[۱۸]

مطالعه حاضر نشان داد که بی‌وزنی باعث کاهش تشکیل استخوان (استئوکلسین) در حضور و عدم حضور مکمل روی شد و تجویز روی هیچ تأثیری بر کاهش استئوکلسین نداشت. بی‌وزنی باعث افزایش BAP (فعالیت‌های استئوبلاستی) شد و

یافته‌ها

در گروه مداخله افزایش معنی‌داری سطح روی پس از ۳۰ روز مطالعه مشاهده شد ($p=۰/۰۰۲$). همچنین افزایش قابل توجهی در سطح BAP هر دو گروه وجود داشت ($p<۰/۰۰۱$). علاوه بر این، افزایش BAP مشاهده شده در گروه مداخله به طور معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل بود ($p<۰/۰۰۱$). سطح استئوکلسین، کاهش معنی‌داری در هر دو گروه داشت ($p<۰/۰۰۱$) برای گروه مداخله و $p=۰/۰۱$ برای گروه کنترل؛ ولی بین دو گروه اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. (جدول ۱)

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه، اثرات مکمل روی خوارکی و بی‌وزنی بر نشانگرهای خاص تشکیل استخوان (BAP و استئوکلسین) در یک دوره ۳۰ روزه با استفاده از یک مدل شبیه‌سازی شده بررسی شد. نتایج نشان داد که بی‌وزنی باعث کاهش معنی‌دار سطح استئوکلسین در موش‌های معلق شده شد. اگرچه ۳۰ روز دریافت خوارکی مکمل روی باعث بهبود سطح استئوکلسین نشد، ولی باعث افزایش BAP نسبت به گروه کنترل شد.

از دست دادن استخوان در فضای بیشتر در استخوان‌های تحمل کننده وزن اندام تحتانی و ستون فقرات دیده می‌شود. افرادی که شش ماه را در فضای گذرانند حدود ۲۰٪ از توده استخوانی اندام تحتانی خود را از دست می‌دهند. پس از بازگشت به زمین، تحلیل استخوان ماه‌ها ادامه دارد. این میزان از دست دادن استخوان منجر به افزایش قابل توجهی خطر شکستگی (تا حدود ۵ برابر بیشتر از حد انتظار بر روی زمین) می‌شود.^[۱۹] مطابق با یافته‌های مطالعه حاضر، در حالی که ممکن است افزایش اولیه را نشان دهد (که نشان دهنده برخی فعالیت‌های استئوبلاستی است)، استئوکلسین عموماً به دلیل کاهش تشکیل کلی استخوان کاهش می‌یابد. اثربخشی مکمل روی در افزایش فعالیت آکالان‌فسفاتاز

1. Seo
2. Lowe
3. Park
4. Chou
5. Sun

دانشگاه علوم پزشکی آجا تشکر می‌کنند.

تعارض منافع

در این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافع وجود ندارد.

سهم نویسنده‌گان

همه نویسنده‌گان در ایده‌پردازی و انجام طرح، همچنین نگارش اولیه مقاله یا بازنگری آن سهمیم بوده‌اند و همه با تأیید نهایی آن مسئولیت دقت و صحت مطالب متدرج را می‌پذیرند.

منابع مالی

این پژوهش با حمایت دانشگاه علوم پزشکی آجا انجام شد.

مکمل روی به طور معنی‌داری سطوح آن را بالاتر برده. لذا یافته‌ها نشان داد که مکمل روی ممکن است در جلوگیری از تحلیل استخوان در سفرهای فضایی طولانی مدت مؤثر نباشد و تحقیقات بیشتری برای تعیین استراتژی‌های بهینه برای حفظ سلامت استخوان در شرایط بی‌وزنی مورد نیاز است.

تشکر و قدردانی

این مطالعه به تصویب دانشگاه علوم پزشکی آجا (کد: ۹۲۱۰۸) رسیده است. نویسنده‌گان از همکاری دانشگاه علوم پزشکی ایران و دانشکده طب هوافضا و زیرسطحی

References

1. L HW. Human physiological limitations to long-term spaceflight and living in space. *Aerospace Medicine and Human Performance*. 2023;94(6):444-456. doi:[10.3357/AMHP.6190.2023](https://doi.org/10.3357/AMHP.6190.2023)
2. Russell BK, Burian BK, Hilmers DC, Beard BL, Martin K, Pletcher DL, et al. The value of a spaceflight clinical decision support system for earth-independent medical operations. *Nature Partner Journals Microgravity*. 2023;9(1):46. doi:[10.1038/s41526-023-00284-1](https://doi.org/10.1038/s41526-023-00284-1)
3. Smith K, Mercuri J. Microgravity and radiation effects on astronaut intervertebral disc health. *Aerospace Medicine and Human Performance*. 2021;92(5):342-352. doi:[10.3357/AMHP.5713.2021](https://doi.org/10.3357/AMHP.5713.2021)
4. Coulombe JC, Senwar B, Ferguson VL. Spaceflight-induced bone tissue changes that affect bone quality and increase fracture risk. *Current Osteoporosis Reports*. 2020;18(1):1-12. doi:[10.1007/s11914-019-00540-y](https://doi.org/10.1007/s11914-019-00540-y)
5. Marfia G, Guarnaccia L, Navone SE, Ampollini A, Balsamo M, Benelli F, et al. Microgravity and the intervertebral disc: The impact of space conditions on the biomechanics of the spine. *Frontiers in Physiology*. 2023;14:1124991. doi:[10.3389/fphys.2023.1124991](https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1124991)
6. Cannava A, Carandina A, Corbi G, Tobaldini E, Montano N, Arosio B. Are skeletal muscle changes during prolonged space flights similar to those experienced by frail and sarcopenic older adults? *Life (Basel)*. 2022;12(12). doi:[10.3390/life12122139](https://doi.org/10.3390/life12122139)
7. Sibonga JD, Cavanagh PR, Lang TF, Leblanc AD, Schneider VS, Shackelford LC, et al. Adaptation of the skeletal system during long-duration spaceflight. *Clinical Reviews in Bone and Mineral Metabolism*. 2007;5:249-261.
8. Smith SM, Heer M. Calcium and bone metabolism during space flight. *Nutrition*. 2002;18(10):849-852. doi:[10.1016/s0899-9007\(02\)00895-x](https://doi.org/10.1016/s0899-9007(02)00895-x)
9. O'Connor JP, Kanjilal D, Teitelbaum M, Lin SS, Cottrell JA. Zinc as a therapeutic agent in bone regeneration. *Materials (Basel)*. 2020;13(10):2111. doi:[10.3390/ma13102211](https://doi.org/10.3390/ma13102211)
10. Clezardin P, Coleman R, Puppo M, Ottewell P, Bonnelye E, Paycha F, et al. Bone metastasis: mechanisms, therapies, and biomarkers. *Physiological Reviews*. 2021;101(3):797-855. doi:[10.1152/physrev.00012.2019](https://doi.org/10.1152/physrev.00012.2019)
11. Globus RK, Morey-Holton E. Hindlimb unloading: rodent analog for microgravity. *Journal of Applied Physiology*. 2016;120(10):1196-1206. doi:[10.1152/japplphysiol.00997.2015](https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00997.2015)
12. Yousofvand N, Hasanvand V. Therapeutic effect of garlic flower extract and zinc sulphate combined on hematocrit in streptozotocin-induced diabetic rats. *Experimental Animal Biology*. 2019;7(4):39-46. doi:[10.30473/eab.2019.5689](https://doi.org/10.30473/eab.2019.5689)
13. Clément G, Hamilton D, Davenport L, Comet B. Medical survey of European astronauts during Mir missions. *Advances in Space Research*. 2010;46(7):831-839. doi:<https://doi.org/10.1016/j.asr.2010.05.023>
14. Seo H-J, Cho Y-E, Kim T, Shin H-I, Kwun I-S. Zinc may increase bone formation through stimulating cell proliferation, alkaline phosphatase activity and collagen synthesis in osteoblastic MC3T3-E1 cells. *Nutr Res Pract*. 2010;4:356 - 361. doi:[10.4162/nrp.2010.4.5.356](https://doi.org/10.4162/nrp.2010.4.5.356)
15. Lowe NM, Lowe NM, Fraser WD, Jackson MJ. Is there a potential therapeutic value of copper and zinc for osteoporosis? *The Proceedings of the Nutrition Society*. 2002;61(2):181-185. doi:[10.1079/PNS2002154](https://doi.org/10.1079/PNS2002154)
16. Park KH, Park B, Yoon DS, Kwon SH, Shin DM, Lee JW, et al. Zinc inhibits osteoclast differentiation by suppression of Ca²⁺-Calcineurin-NFATc1 signaling pathway. *Cell Commun Signal*. 2013;11:74. doi:[10.1186/1478-811X-11-74](https://doi.org/10.1186/1478-811X-11-74)
17. Chou J, Hao J, Hatoyama H, Ben-Nissan B, Milthorpe B, Otsuka M. The therapeutic effect on bone mineral formation from biomimetic zinc containing tricalcium phosphate (ZnTCP) in zinc-deficient osteoporotic mice. *PLoS One*. 2013;8(8):e71821. doi:[10.1371/journal.pone.0071821](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0071821)
18. Sun JY, Wang JF, Zi NT, Jing MY, Weng XY. Effects of zinc supplementation and deficiency on bone metabolism and related gene expression in rat. *Biol Trace Elem Res*. 2011;143(1):394-402. doi:[10.1007/s12011-010-8869-9](https://doi.org/10.1007/s12011-010-8869-9)

Article history:

Received: 2024/9/22
Revised: 2024/10/19
Accepted: 2024/10/21
Published: 2024/12/21

How to cite:

Davari B, Alizadeh Y, Nasirian H, Zahirnia AH, Salehzadeh A, Mohammadi Y, et al. Investigating the relationship between epidemiological factors and the prevalence of head lice infestation (*Pediculus capitis*) in girls' primary schools in Kabudarahang County. EBNEsina 2024;26(4):97-105.

DOI: 10.22034/26.4.97

Brief Report

Investigating the relationship between epidemiological factors and the prevalence of head lice infestation (*Pediculus capitis*) in girls' primary schools in Kabudarahang County

Behroz Davari^{ID 1}, Yusuf Alizadeh^{ID 1}, Hassan Nasirian^{ID 2,3}✉, Amir Hossein Zahirnia^{ID 1}, Aref Salehzadeh^{ID 1}, Younes Mohammadi^{ID 4}, Bahar Davari^{ID 5}

Abstract

Background and aims: Head lice infestation is a global parasitic disease that poses a significant threat to public health and is considered a health priority. This study aimed to investigate the relationship between epidemiological factors and the prevalence of head lice infestation in girls' primary schools in Kabudarahang County.

Methods: This observational cross-sectional study was conducted during the academic year 2022-2023. Information on infested students in girls' elementary schools was recorded following identification. The results were analyzed with the Chi-square test.

Results: In this study, 1,427 students were examined, and 272 were identified as having head lice infections. The prevalence of head lice infestation was found to be 19.1%. Significant associations were observed with factors such as age, educational levels of parents, number of family members, use of personal combs, bathing frequency per week, and previous disease history ($p<0.05$). In contrast, hair length, and hair condition did not significantly influence the incidence of head lice.

Conclusion: Education of students should be included in the agenda of school health educators. Elevating the literacy levels of both students and parents can significantly improve self-care practices and help prevent head lice infestations.

Keywords: Head Lice, Epidemiologic Studies, Prevalence

EBNESINA - IRIAF Health Administration

(Vol. 26, No. 4, Serial 89)

1. Department of Medical Entomology, School of Medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran
2. Department of Vector Biology and Control of Diseases, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3. Institute for Environmental Research (IER), Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
4. Department of Epidemiology, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran
5. Department of Molecular Biology and Genetics, School of Engineering and Natural Sciences, Bahcesehir University, Istanbul, Turkey

✉ Corresponding Author:

Hassan Nasirian
Address: Department of Vector Biology and Control of Diseases, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Tel: +98 (21) 88951393

E-mail: hanasirian@yahoo.com



Copyright© 2024. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms. Downloaded from: <http://www.ebnesina.ajaums.ac.ir>

Introduction

A healthy population is a vital asset for the development and progress of any country. Health issues within a society can significantly hinder its well-being and vitality. Among the various threats to public health are parasitic infections, particularly infestations by external parasites such as head lice [1, 2]. Head lice are obligate ectoparasites that primarily spread through direct contact [3] and rely on human hosts for survival. Factors such as unfavorable socio-economic conditions, high population density, low living standards, poor hygiene, and gender contribute to the transmission of head lice [4]. Infestations of head lice are a global health concern, affecting both developed and developing countries [6]. In Iran, factors such as rapid population growth, marginalization, and the establishment of satellite towns with limited healthcare facilities contribute to the spread of head lice [7]. While numerous studies have explored the epidemiological factors influencing head lice prevalence in elementary schools, limited research has focused on the impacts of these factors [9]. Therefore, this study aimed to investigate the relationship between epidemiological factors and the prevalence of head lice in girls' elementary schools in Kabudarahang County during the academic year 2022-2023. By examining these factors, this study seeks to highlight the significance and correlation between epidemiological factors and head lice prevalence.

Methods

This study was conducted as an observational cross-sectional study. The study population consisted of female elementary school students in Kabudarahang city. A total of 1,427 female elementary school students present in the class were examined. The checklist used included questions about the students' age, gender, educational level, parental education level, household size, frequency of bathing per week,

personal comb usage, previous history of illness, and the type and condition of the students' hair. This information was gathered from the students' files or through direct questioning. The diagnosis of infection was based on standard criteria outlined in the "Handbook for Combating Lice in Schools in the Treatment of Pediculosis," published by the Deputy Health Office of the Ministry of Health, Medical Education, and Health. In this study, the epidemiological factors affecting the prevalence of head lice were analyzed. The Chi-square test in SPSS software was used for data analysis, with a significance level set at less than 0.05 for all analyses.

Results

In this study, 272 students were identified as infected with head lice, resulting in a prevalence rate of 19.1%. The lowest prevalence was observed in the age group of twelve (10.7%), while the highest was in the age group of eleven (34.7%). The statistically significant differences were found among students aged 7-12 (grades 1 to 6), parental education level, household size, personal comb usage, weekly bathing frequency, and previous history of disease regarding head lice incidence ($p<0.05$). Additionally, there was no significant effect of the size, condition, and type of hair on head lice incidence.

Discussion and Conclusion

The prevalence of head lice was found to be 19.1%. Compared to other studies, this prevalence falls within the reported values in Iran, including 13.3% in Qom (2016), 12.4% in Mishkinshahr (2018), 13.6% in Mashhad (2018), 10.5% in Doroud (2017), and 17.8% in Qahavand (2017) [10]. Previous studies have reported higher prevalence rates in primary school students, such as 29.4% in Qom (2016) and 28.9% in Karun (2017) [7, 8]. In Argentina, the prevalence of head lice was reported to be 42.7%, with 28.4% in boys and 53.6% in girls [11]. The results of this study suggest that the incidence of head lice is

influenced by factors such as students' age, parents' educational level, personal hygiene practices, and previous history of the disease among students. Factors associated with a higher incidence of head lice include lower parental education and the absence of personal comb usage. Conversely, factors associated with a lower incidence of head lice include higher parental education, more frequent bathing, and no previous history of the disease among students. Increasing the educational level of both parents and students can significantly promote self-care literacy and help prevent head lice infestations. School health educators should prioritize educating students to enhance their self-care literacy. Furthermore, providing educational programs for parents and teachers on head lice transmission, risk factors, early detection, and management strategies can help raise public health awareness and improve overall health outcomes.

Ethical Considerations

This article presents findings from the second author's thesis, which was approved by Hamadan University of Medical Sciences. The research was also approved by the Research Ethics Committee of Hamadan University of Medical Sciences,

under code IR.UMSHA.REC.1401.700. The study participation form was completed by all parents. Educational classes were organized to inform and engage the parents of students participating in the project at the designated schools. In the event of a positive case of head lice among the students, only the direct supervisor and the student's parents were notified.

Funding

This research received financial support from the Vice Chancellor for Research and Technology of Hamadan University of Medical Sciences with code 140109298598.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors thank the participants in this study.

گزارش کوتاه

تاریخچه مقاله:

دربافت: ۱۴۰۳/۷/۱

ویرایش: ۱۴۰۳/۷/۲۸

پذیرش: ۱۴۰۳/۷/۳۰

انتشار: ۱۴۰۳/۱۰/۱

بررسی ارتباط بین عوامل اپیدمیولوژیک و شیوع ابتلا به شپش سر

(*Pediculus capitis*) در مدارس ابتدایی دخترانه

شهرستان کبودرآهنگ

بهروز داوری^۱، یوسف علیزاده^۱، حسن نصیریان^{۲*}، امیر حسین ظهیرنیا^۱،
عارف صالحزاده^۱، یونس محمدی^۳، بهار داوری^۱

چکیده

زمینه و اهداف: شپش سر یک بیماری انگلی با انتشار جهانی است که سلامت جامعه را تهدید کرده و یک اولویت بهداشتی محسوب می‌شود. هدف این مطالعه بررسی ارتباط بین عوامل اپیدمیولوژیک و شیوع ابتلا به شپش سر در مدارس ابتدایی دخترانه شهرستان کبودرآهنگ بود.

روش بررسی: این پژوهش به صورت مشاهده‌ای و مقطعی در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ انجام گرفت. اطلاعات دانشآموزان آلوده در مدارس دخترانه مقطع ابتدایی پس از شناسایی ثبت شد. نتایج آزمون کای اسکوار تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: در این مطالعه ۱۴۲۷ دانشآموز مورد بررسی قرار گرفت و ۲۷۲ نفر آلوده به شپش سر شناسایی شد. میزان شیوع ۱۹/۱٪ بود. تأثیر سن، سطح تحصیلات پدر و مادر، تعداد افراد خانواده، استفاده از شانه شخصی، دفعات استحمام در هفته و سابقه قبلی بیماری ($p < 0.05$) و عدم تأثیر اندازه و حالت موی سر در ابتلا به شپش سر مشهود بود.

نتیجه گیری: باید آموزش دانشآموزان در دستور کار مرتبیان بهداشت مدارس قرار گیرد. افزایش سطح تحصیلات پدر و مادر و خود دانشآموزان تأثیری ویژه در افزایش سطح سواد خودمراقبتی و پیشگیری از ابتلا در میان دانشآموزان دارد.

کلمات کلیدی: شپش سر، مطالعات اپیدمیولوژیک، شیوع

(سال بیست و ششم، شماره چهارم، زمستان ۱۴۰۳، مسلسل ۸۹)

فصلنامه علمی پژوهشی ابن سینا / اداره بهداشت، امداد و درمان نهاد

۱. گروه حشرهشناسی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

۲. گروه بیولوژی و کنترل ناقلين بیماری‌ها، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۳. پژوهشکده محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۴. گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

۵. گروه زیست شناسی مولکولی و زنتیک، دانشکده مهندسی و علوم طبیعی، دانشگاه باهنجه شهر، استانبول، ترکیه

*نویسنده مسئول: حسن نصیریان

آدرس: گروه بیولوژی و کنترل ناقلين بیماری‌ها، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

تلفن: +۹۸ (۰)۸۸۹۵۱۳۹۳

E-mail: hanasirian@yahoo.com

مقدمه

مطالعات زیادی درباره میزان شیوع در میان دانشآموزان انجام شده است. از جمله میزان شیوع در دانشآموزان دختر مقطع ابتدایی شهرستان قهاوند ۱۷/۸٪ و شهرستان درود ۱۰/۵٪ گزارش شده است [۸، ۷]. همچنین مطالعات زیادی درباره عوامل اپیدمیولوژیک مؤثر بر شیوع ابتلا در مدارس ابتدایی انجام شده است. اما تا کنون تنها یک مطالعه درباره میزان تأثیر و روند عوامل اپیدمیولوژیک مؤثر بر شیوع ابتلا در مدارس انجام شده است [۱۰]. به همین منظور، مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط بین عوامل اپیدمیولوژیک و شیوع شپش سر در مدارس ابتدایی دخترانه شهرستان کبودآهنگ در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ طراحی و انجام شد.

روش بردسی

این پژوهش به صورت مشاهده‌ای و مقطعي انجام گرفت. جمعيت تحت مطالعه را دانشآموزان دختر مقطع ابتدایی (اول تا ششم) شهرستان کبودآهنگ در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ تشکیل دادند. در این مطالعه تمام دانشآموزان دختر مقطع ابتدایی شهرستان کبودآهنگ حاضر در کلاس که ۱۴۲۷ نفر بودند، مورد معاینه قرار گرفتند. در این تحقیق فرم اطلاعات حاوی سؤالاتی در خصوص سن، جنسیت و پایه تحصیلی دانشآموزان، سطح تحصیلات پدر و مادر، شهرستان محل سکونت، تعداد افراد خانوار، تعداد دفعات حمام رفتن در هفته، داشتن و استفاده از شانه شخصی، سابقه قبلی بیماری و نوع و حالت موی سر دانشآموزان مورد استفاده قرار گرفت که توسط مجری طرح و همکاران متشكل از ۵ نفر با تخصص حشره‌شناسی پزشکی و انگل‌شناسی بر اساس اطلاعات پرونده دانشآموزان و یا پرسش از آنان تکمیل شد. تشخیص آلدگی بر اساس معیارهای استاندارد شناسایی ابتلا بود که در کتابچه راهنمای مبارزه با شپش در مدارس و آخرين دستورالعمل موجود در درمان پدیکلوزیس منتشر شده از سوی معاونت سلامت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی موجود است. به همین منظور پست گوش‌ها و اطراف پس گردن دانشآموزان

انسان سالم یکی از سرمايه‌های اصلی در توسعه و پیشرفت هر کشوری محسوب می‌شود. اگر در سلامت مردم یک جامعه مشکلی رخ دهد موجب سلب آسایش و نشاط در جامعه خواهد شد. از جمله مواردی که می‌تواند سلامت جامعه را تهدید کند، آلدگی‌های انگلی بهویژه آلدگی به انگل‌های خارجی است و به عنوان یک معضل بهداشتی مطرح است. از جمله این آلدگی‌های انگلی، شپش سر است. شپش سر^۱ یکی از شایع‌ترین آلدگی انگلی مرتبط با انسان است [۱، ۲]. این انگل اکتوپارازیت اجباری بوده و به طور عمده از طریق تماس مستقیم انتقال می‌یابد [۳] و برای بقای و ادامه چرخه زندگی تنها در بدن میزبان انسانی قادر به ادامه سیکل حیاتی خود است.

وضعیت نامطلوب اقتصادی-اجتماعی، تراکم جمعیت، پایین بودن سطح استاندارد زندگی، فقر بهداشتی و جنسیت در اشعه ابتلا مؤثر است [۴]. عوارض بلندمدت آلدگی منجر به خارش طولانی مدت پوست سر، پوسته پوسته شدن و سپس زخم شدن و در نهایت باعث ایجاد عفونت خواهد شد. علاوه بر علائم بالینی و عوارض آن، خارش شبانه و بی‌خوابی ایجاد شده باعث افت تحصیلی دانشآموزان می‌گردد [۵]. ابتلا به شپش گسترش جهانی داشته و معضل مهم بهداشتی کشورهای فقیر و پیشرفته است. سالانه در کشور ایالات متحده امریکا، حدود ۱۲-۶ میلیون نفر به این بیماری مبتلا می‌شوند. بر اساس مطالعات اپیدمیولوژیک شیوع ابتلا به شپش سر در قاره آسیا ۷/۰٪ الی ۵۹٪ برآورد شده است [۶]. شیوع ابتلا در کشورهای ترکیه ۶/۸٪، بلژیک ۸/۹٪، بربزیل ۳۵٪ و استرالیا ۱۳٪ گزارش شده است. در ایران نیز به دلایلی مانند افزایش بی‌روبه جمعیت، مهاجرت به شهرها و ایجاد حاشیه‌نشینی و شهرک‌های اقماری با حدائق امکانات بهداشتی و رفاهی، این معضل بهداشتی در کنار سایر بیماری‌های واگیر در پاره‌ای از مناطق در حال بروز و خودنمایی است [۷].

1. Pediculosis capitis

متغیرهای تحت مطالعه از آزمون کای اسکوار استفاده شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ استفاده شد. سطح معنی‌داری در کلیه موارد کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج وضعیت ابتلا به شیپش سر در دانش‌آموزان دختر مقطع ابتدایی شهرستان کبودآهنگ در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ در **جدول ۱** خلاصه شده است. در این مطالعه ۱۴۲۷ دانش‌آموز مورد بررسی قرار گرفت و ۲۷۲ نفر آلوده به شیپش سر شناسایی شد؛ لذا میزان شیوع ابتلا به شیپش سر در بین این دانش‌آموزان ۱۹/۱٪ بود. بیشترین و کمترین میزان شیوع ابتلا به ترتیب در سن ۱۱ سال (پایه تحصیلی پنجم) (۳۴/۷٪) و ۱۲ سال (پایه تحصیلی ششم) (۱۰/۷٪) بود. همچنین تفاوت معنی‌دار در میزان ابتلا به شیپش سر در سطوح تحصیلات پدر و مادر، تعداد افراد خانواده، استفاده از شانه شخصی، دفعات استحمام در هفته و سابقه قبلی بیماری مشاهده شد (p<0/۰۵). ولی میزان ابتلا بین اندازه و حالت و نوع موی سر دانش‌آموزان تفاوت آماری نداشت.

برای وجود احتمالی شیپش سر و تخمهای آن در نور کافی و به مدت چند دقیقه به دقت بررسی شد. اطلاعات دانش‌آموزان مورد مطالعه از طریق پرسشنامه موجود در چک لیست به دست آمد. در بررسی میکروسکوپی تخمهای زنده شیپش سر برآق بوده و دارای رنگ قهوه‌ای مایل به زرد است و تخمهای مرده، دارای رنگ قهوه‌ای تیره یا سیاه دیده می‌شود. پوسته‌های فاقد تخم، سفید و نیمه شفاف بوده و فاقد اپرکولوم هستند. ذره‌بین جهت تشخیص تخم شیپش سر با شوره سر، پیدرای سفید و پیدرای سیاه به کار می‌رود. رنگ برجستگی‌ها در پیدرای سیاه قهوه‌ای و در پیدرای سفید به رنگ سفید و روشن است. شوره سر سفید رنگ بوده و کراتینی است.

ملاحظات اخلاقی

فرم رضایت‌نامه شرکت در مطالعه توسط کلیه والدین تکمیل گردید. کلاس‌های آموزشی جهت توجیه والدین دانش‌آموزان جهت شرکت در طرح در مدارس تعیین شده جهت اجرای طرح تشکیل شد. در صورت مشاهده موارد مثبت شیپش سر در دانش‌آموز مورد مطالعه، فقط مسئول مستقیم دانش‌آموز و والدین آنها از ابتلا ایشان مطلع شدند.

تجزیه و تحلیل آماری

به منظور بررسی ارتباط شیوع ابتلا به شیپش سر با

جدول ۱- وضعیت میزان ابتلا به شیپش سر در دانش‌آموزان دختر مقطع ابتدایی شهرستان کبودآهنگ

متغیر	پایه تحصیلی (سن ۷-۱۲ سال)	آلوهه						آلوهه						متغیر
		X ²	مقدار p	نفر	درصد	آماره X ²	مقدار p	نفر	درصد	آماره X ²	مقدار p	نفر	درصد	
استحمام (دفعه در هفته)	بیکار	۲-۳	تعداد افراد خانواده (نفر)	۱۲۶	%۳۳/۰	۶۲	نفر	درصد	آماره X ²	مقدار p	۲۷۰	%۱۸/۴	۶۱	اول
				۷۰۲	%۸۴/۴	۷۰۲					۷۲۸	%۸۴/۰	۵۳	دوم
				۱۳۰	%۱۵/۶	۱۳۰					۱۶۵	%۷۶/۴	۵۱	سوم
				۴		۵					۱۲۲	%۸۰/۸	۲۹	چهارم
دوبار	دوبار	۶-۷	نفر	۶۴	%۱۹/۸	۶۴					۹۴	%۶۴/۴	۵۲	پنجم
				۱۶	%۱۹/۳	۱۶					۲۲۶	%۸۹/۷	۲۶	ششم
				۶۷	%۱۹/۳	۶۷					۱۰/۳			
				۶-۷										
سه بار	سه بار	۷-۱۰	نفر	۷۸	%۱۹/۰	۷۸					۲۱	%۶۳/۶	۱۲	بسیار
				۱۰/۷	%۲۲/۹	۱۰/۷					۶۷۷	%۷۶/۰	۲۱۴	زیر دبیلم
				۱۳۲	%۱۹/۰	۱۳۲					۴۱۷	%۹۱/۲	۴۰	دبیلم
				۷۸		۷۸					۴۰	%۸۷/۰	۶	فوق لیسانس
چهار بار	چهار بار	۱۱-۱۴	نفر	۲۴	%۱۴/۴	۲۴					۲۸۹	%۶۵/۱	۱۵۵	زیر دبیلم
				۱۴۳	%۱۴/۴	۱۴۳					۵۸۴	%۸۴/۳	۱۰/۹	دبیلم
				۲۴		۲۴					۲۶۷	%۹۷/۱	۸	لیسانس
				۱۴۱	%۱۸/۷	۱۴۱					-			فوق لیسانس
کوتاه	کوتاه	۱۱-۱۴	نفر	۶۸	%۲۲/۴	۶۸					۱۵	%۱۰/۰	-	سابقه قبلی بیماری
				۲۳۵	%۲۲/۴	۲۳۵					-			بلی
				۳۰/۶	%۱۷/۱	۳۰/۶					۲۶۷	%۹۷/۱	۲۴۹	خیر
				۶۳		۶۳								
متوجه	متوجه	۱۱-۱۴	نفر	۱۴۱	%۲۳/۲	۱۴۱					-			
				۱۴۱	%۱۸/۷	۱۴۱								
				۱۴۱		۱۴۱								
				۱۴۱		۱۴۱								
بلند	بلند	۱۱-۱۴	نفر	۱۴۱	%۱۸/۷	۱۴۱					-			
				۱۴۱	%۲۳/۲	۱۴۱								
				۱۴۱		۱۴۱								
				۱۴۱		۱۴۱								
متوسط	متوسط	۱۱-۱۴	نفر	۶۳	%۱۷/۱	۶۳					-			
				۶۳	%۱۷/۱	۶۳								
				۶۳		۶۳								
				۶۳		۶۳								
اندازه موی سر	اندازه موی سر	۱۱-۱۴	نفر	۶۸	%۲۲/۴	۶۸					-			
				۲۳۵	%۲۲/۴	۲۳۵								
				۳۰/۶	%۱۷/۱	۳۰/۶								
				۶۳		۶۳								
کوتاه	کوتاه	۱۱-۱۴	نفر	۷۸	%۱۹/۰	۷۸					-			
				۷۸	%۱۹/۰	۷۸								
				۷۸		۷۸								
				۷۸		۷۸								
متوجه	متوجه	۱۱-۱۴	نفر	۶۸	%۲۲/۴	۶۸					-			
				۶۸	%۱۷/۱	۶۸								
				۶۸		۶۸								
				۶۸		۶۸								
سبک	سبک	۱۱-۱۴	نفر	۷۸	%۱۹/۰	۷۸					-			
				۷۸	%۱۹/۰	۷۸								
				۷۸		۷۸								
				۷۸		۷۸								
سبک	سبک	۱۱-۱۴	نفر	۷۸	%۱۹/۰	۷۸					-			
				۷۸	%۱۹/۰	۷۸								
				۷۸		۷۸								
				۷۸		۷۸								
سبک	سبک	۱۱-۱۴	نفر	۷۸	%۱۹/۰	۷۸					-			
				۷۸	%۱۹/۰	۷۸								
				۷۸		۷۸								
				۷۸		۷۸								
سبک	سبک	۱۱-۱۴	نفر	۷۸	%۱۹/۰	۷۸					-			
				۷۸	%۱۹/۰	۷۸								
				۷۸		۷۸								
				۷۸		۷۸								
سبک	سبک	۱۱-۱۴	نفر	۷۸	%۱۹/۰	۷۸					-			
				۷۸	%۱۹/۰	۷۸								
				۷۸		۷۸								
				۷۸		۷۸								
سبک	سبک	۱۱-۱۴	نفر	۷۸	%۱۹/۰	۷۸					-			
				۷۸	%۱۹/۰	۷۸								
				۷۸		۷۸								
				۷۸		۷۸								
سبک	سبک	۱۱-۱۴	نفر	۷۸</										

تحصیلی، تعداد افراد خانواده، استفاده از شانه شخصی و سابقه قبلی بیماری در ابتلا گزارش شد [۸]. به منظور پیشگیری از ابتلا به شپش رعایت بهداشت فردی مهمترین تأثیر را دارد. اهمیت متغیرهای تعداد افراد خانواده، سطح تحصیلات پدر و مادر، وجود امکانات حمام کردن، دخالت مربی بهداشت و دفعات استحمام و شستشوی مو بیشتر از متغیرهای سطح درآمد خانواده، نوع و طول مو و سن و سطح تحصیلات دانشآموزان است. دفعات شستشوی مو، تحصیلات پدر و مادر و درگیری مربی بهداشت از عواملی هستند که به ترتیب بیشترین تأثیر را بر میزان ابتلا دارند [۹].

نتایج مطالعه حاضر حاکی از افزایش میزان ابتلا به شپش سر در پایه پنجم تحصیلی، در تحصیلات کمتر پدر و مادر، در خانوادهای ۲-۳ نفره، در دفعات استحمام ۲ بار در هفته، در صورت عدم استفاده از شانه شخصی و داشتن سابقه قبلی بیماری بود. از دلایل شیوع کمتر ابتلا در برخی مقاطع بالاتر می‌توان به تفاوت آگاهی دانشآموزان در مقاطع مختلف و افزایش آن به تناسب افزایش سن و مشاهده موارد ابتلا میان دوستان و اطرافیان دانشآموز باشد [۱۰، ۱۴]. به عنوان مثال در این سنین، شاهد آغاز رفتارهای استقلال گرایانه در زمینه نظافت شخصی و استحمام در کودکانی هستیم که ممکن است هنوز مهارت و توانایی کافی در این موارد را کسب نکرده باشند [۱۵]. البته پایه تحصیلی تنها ملاک مؤثر در ابتلا نبوده و نمی‌توان نتیجه گرفت که همواره با افزایش سن دانشآموزان در مقطع ابتدایی، درصد شیوع کاهش و یا افزایش یابد [۵، ۱۴]. شاید این نتایج به دلیل این باشد که دانشآموزان در بعضی پایه‌های تحصیلی فراغت کمتری برای رعایت بهداشت فردی داشته باشند و یا والدین به دلیل رفتارهای استقلال گرایانه فرزندشان، کمتر به بهداشت آنها رسیدگی نمایند. لذا باید آموزش آنها در دستور کار مریبیان بهداشت مدارس قرار گیرد. در مجموع میزان شیوع ابتلا به شپش سر در بین دانشآموزان مقطع ابتدایی پدیدهای چند بُعدی است که نیاز به مطالعات بیشتر در گستره جمعیتی وسیع‌تر وجود دارد که تمام این عوامل

بحث و نتیجه‌گیری

میزان شیوع ابتلا به شپش سر در بین دانشآموزان دختر مقطع ابتدایی شهرستان کبودراهنگ ۱۹/۱٪ بود. در مطالعات دیگر این میزان در دانشآموزان دختر مقطع ابتدایی ۱۳/۳٪ (قم ۱۳۹۵)، ۱۲/۴٪ (مشکین شهر ۱۳۹۷)، ۱۳/۶٪ (مشهد ۱۳۹۷)، ۱۰/۵٪ (دورود ۱۴۰۰) و ۱۷/۸٪ (قهاوند ۱۴۰۰) گزارش شده است. همچنین شیوع در بین کلیه دانشآموزان مقطع ابتدایی ۲۹/۴٪ (قم ۱۳۹۵) و ۲۸/۹٪ (کارون ۱۳۹۶) گزارش شده است [۱۰، ۸، ۷]. میزان شیوع ابتلا به شپش سر در کشور آرژانتین ۴۲/۷٪ بود که در میان پسران ۲۸/۴٪ و دختران ۵۳/۶٪ گزارش شد [۱۱]. در مطالعه‌ای در کشور ترکیه میزان شیوع ابتلا به شپش سر در سال ۲۰۱۳ در میان دانشآموزان ۱۳/۱٪ گزارش شد که به ترتیب در میان پسران ۸۰٪ و دختران ۲۵/۲٪ بود [۱۲]. در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۸ در بین دانشآموزان مدارس ابتدایی شهر مکه انجام شد، میزان شیوع ابتلا به شپش سر در رده سنی ۱۵-۶ سالگی گزارش شد که میزان شیوع ابتلا در میان پسران ۱/۷٪ و دختران ۲۹/۵٪ بود [۱۳].

تأثیر سن/پایه تحصیلی دانشآموزان، سطح تحصیلات پدر و مادر، تعداد افراد خانواده، دفعات استحمام در هفته، استفاده از شانه شخصی و سابقه قبلی بیماری در ابتلا به شپش سر در میان دانشآموزان در مطالعه حاضر با اختلاف آماری معنی‌داری مشهود بود. همچنین عدم تأثیر اندازه و حالت و نوع موی سر در ابتلا به شپش سر در میان این افراد دیده شد. همانند مطالعه حاضر، باریک‌آبی و همکاران تأثیر پایه تحصیلی و سطح تحصیلات پدر و دفعات استحمام در هفته در ابتلا به شپش سر در میان دانشآموزان را گزارش نمودند. همچنین در مطالعه آنها همانند مطالعه حاضر عدم تأثیر اندازه و حالت و نوع موی سر، ولی برخلاف مطالعه حاضر، عدم تأثیر سطح تحصیلات مادر و تعداد افراد خانواده گزارش شد [۴]. در مطالعه حاجیلوی و همکاران تأثیر سطح تحصیلات پدر و مادر، اندازه و حالت و نوع موی سر در ابتلا دانشآموزان و همچنین عدم تأثیر پایه

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد نویسنده دوم است که با کد IR.UMSHA.REC.1401.700 در کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی همدان ثبت شده است. نویسنده‌گان بر خود لازم می‌دانند که از شرکت‌کنندگان در این مطالعه تشکر نمایند.

تعارض منافع

نویسنده‌گان اعلام می‌کنند که در این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافعی وجود ندارد.

سهم نویسنده‌گان

همه نویسنده‌گان در ایده‌پردازی و انجام طرح، همچنین نگارش اولیه مقاله یا بازنگری آن سهیم بوده‌اند و همه با تأیید نهایی مقاله حاضر مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

منابع مالی

در این پژوهش از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی همدان با کد ۱۴۰۱۰۹۲۹۸۵۹۸ کمک مالی دریافت گردید.

را به طور جداگانه مورد بررسی قرار دهد.

همچنین افزایش سطح تحصیلات پدر و مادر و خود دانش‌آموزان تأثیری ویژه در افزایش سطح سواد خودمراقبتی و پیشگیری از ابتلا به شپش سر در میان دانش‌آموزان دارد. بدین ترتیب اولویت بعدی مریبان بهداشت مدارس آموزش دانش‌آموزان در جهت افزایش سطح سواد خودمراقبتی است. برای پیشگیری و درمان ابتلا به شپش سر، حفظ سلامت جسمی و روحی و تشخیص و درمان به موقع افراد آلوده بسیار مهم است. ارائه برنامه‌های آموزشی مناسب برای والدین و معلمان توسط متخصصان نظام سلامت کشور در مورد نحوه انتقال شپش سر، عوامل خطرآفرین، اهمیت تشخیص زودهنگام و راهبردهای مدیریت مؤثر برای افزایش سطح آگاهی سلامت جامعه و ارتقای سطح سلامت دارای اهمیت ویژه است. برای پیشگیری از ابتلا و گسترش عفونت، کاهش انتقال آلودگی از اقدامات ضروری و اساسی است. درمان شامل برداشتن شپش با شانه‌های مخصوص و استفاده از شپش‌کش است. تمام اعضای خانواده باید درمان شوند. شانه مو باید مشترک باشد [۲]. افزایش سطح آگاهی دانش‌آموزان تأثیری ویژه در افزایش سطح سواد خودمراقبتی و پیشگیری از ابتلا به شپش سر در میان آنها دارد. بدین ترتیب اولویت بعدی مریبان بهداشت مدارس باید آموزش دانش‌آموزان در جهت افزایش سطح سواد خودمراقبتی باشد.

References

- Nasirian H. Monitoring the impact, trends, and impact levels of factors affecting *Pediculus capitidis* infestation in primary school students: An illustrative scale of evidence review. Journal of Public Health. 2024;32(8):1479-1557. doi:10.1007/s10389-023-01863-y
- Nasirian H, Ahmadi SAY. *Pediculus capitidis* (Anoplura: Pediculidae) infestation in preschool and primary school students and the community: A global-scale evidence review. International Journal of Tropical Insect Science. 2024;44(2):441-536. doi:10.1007/s42690-023-01129-w
- Serrano L, Decesar LS, Pham L. Evaluation of the efficacy and safety of 1% sodium chloride (LiceFree3 Spray) against 1% permethrin crème rinse on head lice infested individuals. Pharmacology & Pharmacy. 2013;4(2):266-273. doi:10.4236/pp.2013.42038
- Amanzouaghene N, Fenollar F, Raoult D, Mediannikov O. Where are we with human Lice? A review of the current state of knowledge. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology. 2019;9:474. doi:10.3389/fcimb.2019.00474
- Motevali Haghi S, Rafinejad J, Hosseni M. Epidemiology of pediculosis and its associated risk factors in primary-school children of Sari, Mazandaran Province, in 2012-2013. Journal of Health and Hygiene. 2014;4(4):339-348. [Persian]
- Falagas ME, Matthaiou DK, Rafailidis PI, Panos G, Pappas G. Worldwide prevalence of head lice. Emerging Infectious Diseases. 2008;14(9):1493-1494. doi:10.3201/eid1409.080368

7. Barik-Abi S, Davari B, Nasirian H. Investigation of factors affecting head lice (*Pediculus humanus capitis*) infestation prevalence and evaluation of permethrin 1% and dimethicone 4% for its treatment in primary girl students in Doroud County. Journal of Zabol Medical School. 2022;5(1):15-23. [Persian] [doi:10.18502/jzms.v5i1.10320](https://doi.org/10.18502/jzms.v5i1.10320)
8. Hajiloie T, Zahirnia AH, Nasirian H, Davari B. Prevalence of head lice infestation and its associated factors among female primary school students in Ghahavand County and compared with the previous studies. Qom University of Medical Sciences Journal. 2022;15(10):684-695. [doi:10.32598/qums.15.10.2441](https://doi.org/10.32598/qums.15.10.2441)
9. Zahirnia A, Aminpoor MA, Nasirian H. Impact and trend of factors affecting the prevalence of head lice (*Pediculus capitis*) infestation in primary school students. Chulalongkorn Medical Journal. 2021;65(4):359-368. [doi:10.58837/CHULA.CMJ.65.4.1](https://doi.org/10.58837/CHULA.CMJ.65.4.1)
10. Mohammadi ME, Motevalli-Haghi SF, Rafinejad J, Yazdani-Charati J, Hosseini-Vasoukolaei N, Dehghan O. Prevalence of pediculosis and associated risk factors among elementary school females in Mashhad, Iran, during 2017-2018. Archives of Hygiene Sciences. 2019;8(4):245-252. [doi:10.29252/ArchHygSci.8.4.245](https://doi.org/10.29252/ArchHygSci.8.4.245)
11. Gutiérrez MM, González JW, Stefanazzi N, Serralunga G, Yáñez L, Ferrero AA. Prevalence of *Pediculus humanus capitis* infestation among kindergarten children in Bahía Blanca city, Argentina. Parasitology Research. 2012;111(3):1309-1313. [doi:10.1007/s00436-012-2966-y](https://doi.org/10.1007/s00436-012-2966-y)
12. Gulgun M, Balci E, Karaoğlu A, Babacan O, Türker T. Pediculosis capitis: prevalence and its associated factors in primary school children living in rural and urban areas in Kayseri, Turkey. Central European Journal of Public Health. 2013;21(2):104-108. [doi:10.21101/cejph.a3750](https://doi.org/10.21101/cejph.a3750)
13. Mohamed K, Elmubarak A, Zaghloul D, Zahrani M, Jefri M, Alfaqih K, et al. Prevalence of head lice (*Pediculus humanus capitis*) infestation among pupils in elementary schools in Makkah, Saudi Arabia. International Journal of Medical Research & Health Sciences. 2018;7(8):66-76.
14. Saghafipour A, Zahraei-Ramazani A, Vatandoost H, Mozaffari E, Rezaei F, KaramiJooshin M. Prevalence and Risk factors associated with head louse (*Pediculus humanus capitis*) among primary school girls in Qom Province, central Iran. Journal of Pediatric Perspectives. 2018;6(4):7553-7562. [doi:10.22038/ijp.2018.28112.2434](https://doi.org/10.22038/ijp.2018.28112.2434)
15. Tarkhasi M, Tazari S, Eghbali S, Hosseinzadeh A, Rastaghi S, Naemi H. Assessment of prevalence of *Pediculus capitis* and its effective factors in elmentery schools of sabzevar (Descriptive-cross sectional study). Journal of Sabzevar University of Medical Sciences. 2018;25(3):287-296. [Persian]

THIS PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

Article history:

Received: 2024/11/21
Revised: 2024/12/15
Accepted: 2024/12/16
Published: 2024/12/21

How to cite:

Alizadeh K, Eslami R, Zareiy S, Hejripoor SZ. Revisiting pilot mental health assessments: the necessity for updated aviation safety regulations. EBNEsina 2024;26(4):107-113.
DOI: 10.22034/26.4.107

Letter to Editor

Revisiting pilot mental health assessments: the necessity for updated aviation safety regulations

Kamyab Alizadeh¹, Reza Eslami¹✉, Saeid Zareiy¹, Seyed Zia Hejripoor¹²

Keywords: Mental Health, Aviators, Aerospace Medicine

EBNESINA - IRIAF Health Administration

(Vol. 26, No. 4, Serial 89)

1. School of Aerospace and Subaquatic Medicine, Aja University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2. Department of Emergency Medicine, School of Medicine, Aja University of Medical Sciences, Tehran, Iran

✉ Corresponding Author:

Reza Eslami

Address: School of Aerospace and Subaquatic Medicine, Aja University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Tel: +98 (21) 39954119

E-mail: rezaeslami7@yahoo.com



Copyright© 2024. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms. Downloaded from: <http://www.ebnesina.ajaums.ac.ir>

The aviation industry is controlled by international standards and regulations, yet the pilot mental health is often overlooked in safety protocols. Currently, the protocols for assessing pilot fitness to fly may be inadequate. Globally, military systems have been the primary source of information regarding the psychological aspects of flight. Exposure to traumatic events and long working hours are associated with a higher incidence of mental health problems, such as post-traumatic stress disorder (PTSD), among military pilots and flight crews [1]. Despite the differences between military and civilian flying - such as risk levels, unusual flight angles, and varying work routines - there are many similarities between the two groups of pilots [2].

Given the high levels of attention, control, and skilled performance required of pilots, the presence of mental health symptoms can compromise flight safety [3]. Therefore, these individuals should ideally receive initial mental health treatment to resolve symptoms before returning to flying. However, the negative occupational consequences of mental disorders may prevent pilots and flight crews from seeking treatment [4].

Despite advances in aviation safety, the impact of mental health issues cannot be ignored. Statistics indicate that mental health-related factors are implicated in some aviation accidents [5]. For example, the 2015 Germanwings Flight 9525 accident involved a co-pilot who intentionally crashed the aircraft, resulting in the deaths of 150 passengers and crew members. The final investigation report revealed that the co-pilot had been experiencing depression for a year prior to the incident, highlighting the urgent need for a better understanding of pilots' mental health and more rigorous assessments within this occupational group [6].

Current screening tools primarily focus on obvious mental disorders and often overlook subclinical conditions. A 2016 study found that many active pilots exhibit symptoms of

depression without seeking treatment, fearing it may harm their careers. Specifically, 12.6% of those surveyed reported borderline depression, while 4.1% reported suicidal thoughts [7]. Failing to recognize these conditions poses a serious risk to aviation safety. Incidents like the Germanwings Flight 9525 tragedy underscore significant shortcomings in existing mental health assessments, revealing that warning signs were ignored. This case reveals the inadequacy of mental health assessments for pilots. Since pilots operate in high-stress environments and must make quick decisions, constant stress can lead to anxiety and depression. Therefore, it is essential to understand these factors to improve mental health assessments.

Fatigue is another critical aspect affecting pilot performance. Research indicates that sleep deprivation can impair judgment, similar to the effects of alcohol consumption. Addressing fatigue should be an integral part of mental health assessments.

Pilots often hesitate to seek psychological help and support, which can hinder the evaluation of the impact of psychological, social, economic, and other factors among them [2]. Many pilots grapple with the fear of being perceived as having a mental illness, and the anxiety of losing their jobs can prevent them from speaking up. It is crucial to change this attitude in order to make a more supportive environment.

New technological advancements provide opportunities to enhance mental health screening. Artificial intelligence can revolutionize mental health assessments by analyzing behavioral patterns and identifying potential issues earlier, allowing for timely intervention. Biometric monitoring can track stress and fatigue levels, using metrics like heart rate variability to provide objective measures of stress. This data can inform decisions about a pilot's readiness to fly. Additionally, telehealth services can increase access to mental health resources, enabling pilots to seek help without fear of stigma, ultimately

leading to better mental health outcomes.

Comprehensive protocols should be established for both civilian and military pilots, including adequate support programs such as regular workshops and counseling sessions. Confidential access to mental health services is critical; pilots should be able to access these services without risking their jobs. Creating a culture of support is essential to reduce the stigma surrounding mental illness and encourage pilots to seek help when needed.

Current regulations must be reviewed to address existing gaps, and flight fitness assessments should reflect the complexity of mental health issues. Aviation medical examiners should be aviation medicine specialists, with the support of psychologists trained in flight psychology, who have received specialized training in mental health. This training will help them better identify issues and prevent tragedies.

A unified approach among countries can enhance standards, with international cooperation being crucial for developing consistent mental health assessments for pilots globally. Policymakers should prioritize mental health reform, implementing comprehensive training and improved assessment tools to raise safety standards. Support for mental health reform must

be a priority, and the participation of all relevant organizations can facilitate change in the aviation industry. Creating a supportive environment for pilots ensures not only their safety but also their well-being. Mental health is an integral part of aviation culture, and ensuring pilots' mental health is both a legal and moral obligation. The safety of national security and countless passengers is tied to this issue. Thus, revising assessment methods is not optional but necessary.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We are grateful to all the persons for scientific consulting in this paper.

نامه به سردبیر

تاریخچه مقاله:

دربافت: ۱۴۰۳/۹/۱

ویرایش: ۱۴۰۳/۹/۲۵

پذیرش: ۱۴۰۳/۹/۲۶

انتحار: ۱۴۰۳/۱۰/۱

بازنگری ارزیابی‌های سلامت روان خلبان: ضرورت به روز رسانی مقررات ایمنی هوانوردی

کامیاب علیزاده^۱، رضا اسلامی^۱، سعید زارعی^۲، سیدضیاء هجری پور^۲

کلمات کلیدی: سلامت روان، خلبان، طب هوافضای

(سال بیست و ششم، شماره چهارم، زمستان ۱۴۰۳، مسلسل ۸۹)

فصلنامه علمی پژوهشی ابن‌سینا / اداره بهداشت، امداد و درمان نهاد جا

- دانشگاه علوم پزشکی آجا، دانشکده طب هوافضای زیرسطحی، تهران، ایران
- دانشگاه علوم پزشکی آجا، دانشکده پزشکی، گروه طب اورژانس، تهران، ایران

نویسنده مسئول: رضا اسلامی
آدرس: دانشگاه علوم پزشکی آجا، دانشکده طب هوافضای زیرسطحی، تهران، ایران
تلفن: +۹۸ ۳۹۹۵۴۱۱۹
ایمیل: rezaeslami7@yahoo.com

را برجسته‌تر می‌کند و هشدار دهنده نیاز به ارزیابی‌های دقیق‌تر در این گروه شغلی است.

جدول ۱- سوانح هوایی با علل روانشناختی خلبان [۵]

تاریخ	تلفات	کشور	شرح حادثه	
هوایپمای غیرمسافری				
۱۹۷۶	۱۲ نفر (۱۱ نفر شوروی)	یک خلبان هوایپمای آتونوف ۲ را دزدید و آن را به روی زمین (دور) کشید که همسر ساقیش در آن زندگی می‌کرد (دلیل خانوادگی)	یک خلبان هوایپمای آتونوف ۲ را دزدید و آن را به روی زمین (دور) کشید که همسر ساقیش در آن زندگی می‌کرد (دلیل خانوادگی)	
۱۹۷۹	۴ نفر (۳ نفر روی کلمبیا)	یک مکانیک ۲۳ ساله که اخیراً اخراج شده بود، پک هوایپمای ترابری نظامی را دزدید، آن را از زمین بلند کرد و بالا قصله هوایپمای را در یک منطقه مسکونی سقوط داد. (دلیل شغلی)	یک مکانیک ۲۳ ساله که اخیراً اخراج شده بود، پک هوایپمای ترابری نظامی را دزدید، آن را از زمین بلند کرد و بالا قصله هوایپمای را در یک منطقه مسکونی سقوط داد. (دلیل شغلی)	
۱۹۸۷	۲ نفر	آلمان	۶ ساله مشکوک به خودکشی (دلیل نامعلوم)	
۱۹۸۸	۲ نفر	آلمان	۴۴ ساله مشکوک به خودکشی (دلیل نامعلوم)	
۲۰۰۲	۱ نفر (تلاش برای آمریکا قتل)	دانشجوی خلبانی ۱۵ ساله که مری اور را در هوایپمای جهت بررسی قبیل از پرواز تها کشید، هوایپمای را از زمین بلند کرد و به یک ساختمان اداری ۴۲ طبقه کشید. (دلیل بیماری روان)	دانشجوی خلبانی ۱۵ ساله که مری اور را در هوایپمای جهت بررسی قبیل از پرواز تها کشید، هوایپمای را از زمین بلند کرد و به یک ساختمان اداری ۴۲ طبقه کشید. (دلیل بیماری روان)	
۲۰۰۷	۲ نفر (۱ نفر روی زمین)	آمریکا	یک دانشجوی ۴۷ ساله خلبانی در یک اختلاف حضانت فرزند، به خانه مادر همسرش کشید و خودش و دختر ۵ ساله را کشید. (دلیل خانوادگی)	یک دانشجوی ۴۷ ساله خلبانی در یک اختلاف حضانت فرزند، به خانه مادر همسرش کشید و خودش و دختر ۵ ساله را کشید. (دلیل خانوادگی)
۲۰۱۰	۲ نفر (۱ نفر روی زمین)	آمریکا	یک خلبان ۵۳ ساله، هوایپمای سیک شخصی (بابیر داکوتا) خود را به یک ساختمان اداره خدمات داخلی کشید.	یک خلبان ۵۳ ساله، هوایپمای سیک شخصی (بابیر داکوتا) خود را به یک ساختمان اداره خدمات داخلی کشید.
۱۹۸۲	۲۴ نفر (۱۴۷ نفر ۵۱ زمین)	آمریکا	یک هوایپمای مسافربری در خلیج توکو توسط کاپیتان پرواز ۲۵ ساله به آب انداخته شد. افسر اول و مهندس پرواز تلاش کردند او را مهار کنند و هوایپمای را هدایت کنند (دلیل بیماری روان)	یک هوایپمای مسافربری در خلیج توکو توسط کاپیتان پرواز ۲۵ ساله به آب انداخته شد. افسر اول و مهندس پرواز تلاش کردند او را مهار کنند و هوایپمای را هدایت کنند (دلیل بیماری روان)
۱۹۹۴	۴۴ نفر	مراکش	یک هوایپمای مسافربری پس از برخاستن در کوههای اطلس سقوط کرد. ظاهراً کاپیتان ۲۲ ساله سیستم خودکار را قطع کرده و عمدتاً هوایپمای را به زمین زد. کمک خلبان از ورود به اتاق کنترل منع شده بود. (دلیل اختلال خانوادگی)	یک هوایپمای مسافربری پس از برخاستن در کوههای اطلس سقوط کرد. ظاهراً کاپیتان ۲۲ ساله سیستم خودکار را قطع کرده و عمدتاً هوایپمای را به زمین زد. کمک خلبان از ورود به اتاق کنترل منع شده بود. (دلیل اختلال خانوادگی)
۱۹۹۷	۱۰۴ نفر	اندونزی	هوایپمای مسافربری پونینگ ۷۳۷ که از جاکارتای اندونزی عازم سنگاپور بود، پس از یک فرود سریع سقوط کرد. مقامات اندونزی توانستند علت حاده را تعیین کنند. هیئت ملی ایمنی ترابری (ان‌تی‌اس‌بی) در آمریکا پیشنهاد داد که ممکن است کاپیتان ۴۱ ساله بعد از اینکه افسر اول اتاق کنترل را ترک نمود، با خاموش کردن هر دو ضبط‌کننده پرواز و قرار دادن هوایپمای را در وضعیت شریجه، خودکشی کرده باشد. (درگیری شغلی، مالیاتی)	هوایپمای مسافربری پونینگ ۷۳۷ که از جاکارتای اندونزی عازم سنگاپور بود، پس از یک فرود سریع سقوط کرد. مقامات اندونزی توانستند علت حاده را تعیین کنند. هیئت ملی ایمنی ترابری (ان‌تی‌اس‌بی) در آمریکا پیشنهاد داد که ممکن است کاپیتان ۴۱ ساله بعد از اینکه افسر اول اتاق کنترل را ترک نمود، با خاموش کردن هر دو ضبط‌کننده پرواز و قرار دادن هوایپمای را در وضعیت شریجه، خودکشی کرده باشد. (درگیری شغلی، مالیاتی)
۱۹۹۹	۲۱۷ نفر	آمریکا (خلبان) مصری	یک بونینگ ۷۶۷ لحظاتی پس از اینکه کاپیتان اتاق کنترل را ترک نمود، در اقیانوس اطلس سقوط کرد. ان‌تی‌اس‌بی گزارش کرد که این سقوط «تنابیح» ورودی‌های کنترل پروازی افسر اول جایگزین است. دلیل عملکرد های افسر اول ۵۹ ساله مشخص نشد. (دلیل اختلال درگیری شغلی)	یک بونینگ ۷۶۷ لحظاتی پس از اینکه کاپیتان اتاق کنترل را ترک نمود، در اقیانوس اطلس سقوط کرد. ان‌تی‌اس‌بی گزارش کرد که این سقوط «تنابیح» ورودی‌های کنترل پروازی افسر اول جایگزین است. دلیل عملکرد های افسر اول ۵۹ ساله مشخص نشد. (دلیل اختلال درگیری شغلی)
۲۰۱۳	۳۳ نفر	نامیبا	نتایج اولیه تحقیقات نشان می‌دهد که این تصادف عمدی بوده است (بر اساس ورودی‌های کنترلی خلبان پس از اینکه افسر اول اتاق را ترک نموده بود). (دلیل بیماری روان، سوگواری پسرش)	نتایج اولیه تحقیقات نشان می‌دهد که این تصادف عمدی بوده است (بر اساس ورودی‌های کنترلی خلبان پس از اینکه افسر اول اتاق را ترک نموده بود). (دلیل بیماری روان، سوگواری پسرش)
۲۰۱۵	۱۵۰ نفر	فرانسه (خلبان) (آلمانی)	هوایپمای مسافربری ایرباس A320 (پرواز ۹۵۲۴، کمک‌خلبان ۲۸ ساله پس از از قفل کردن کابین، هوایپمای را منهدم کرد. (دلیل بیماری روانی و درگیری خانوادگی)	هوایپمای مسافربری ایرباس A320 (پرواز ۹۵۲۴، کمک‌خلبان ۲۸ ساله پس از از قفل کردن کابین، هوایپمای را منهدم کرد. (دلیل بیماری روانی و درگیری خانوادگی)

صنعت هوانوری یکی از بخش‌های تحت نظارت قوانین بین‌المللی است، ولی اغلب مسئله سلامت روان خلبان در بحث‌های مربوط به اینمی کمتر مورد توجه واقع می‌شود. در حال حاضر پروتکلهای ارزیابی آمادگی خلبان برای پرواز ممکن است کافی نباشد. همیشه در سطح جهان سیستم‌های نظامی بزرگترین منبع اطلاعات در رابطه با درک جنبه‌های روانشناختی پرواز بوده‌اند. قرار گرفتن در معرض حوادث آسیب‌زا و همچنین ساعت‌های طولانی کار با بروز بیشتر مشکلات سلامت روان مانند اختلال استرس پس از سانجه (PTSD)^۱ در خلبانان نظامی و کارکنان پروازی همراه است [۱]. علی‌رغم تفاوت‌های ظاهری بین پروازهای نظامی و غیرنظامی در مورد سطوح خطر، پرواز در زوایای غیرمعمول و تفاوت‌ها در روال کار، شباهت‌های زیادی بین این دو گروه خلبانان وجود دارد [۲].

نظر به لزوم سطوح بالای توجه، کنترل و عملکرد ماهرانه در خلبانان، وجود علائم اختلالات روان، ممکن است منجر به خطر افتادن اینمی پرواز گردد [۳]. بنابراین این افراد به طور ایده‌آل برای رفع علائم، باید درمان‌های اولیه سلامت روان را دریافت کنند و پس از رفع علائم، به وضعیت پرواز باز گردند. ولی پیامدهای شغلی منفي اختلالات روانی برای خلبانان و کادر پرواز ممکن است جلوی پیگیری درمان آنها را بگیرد [۴].

با وجود پیشرفت در اینمی هوانوری، نمی‌توان تأثیر مسائل بهداشت روانی را نادیده گرفت. آمارها وجود علل مرتبط با سلامت روان خلبانان را در برخی سوانح هوایی نشان می‌دهد (جدول ۱) [۵]. حادثه پرواز جرمن‌وینگز ۹۵۲۵ در سال ۲۰۱۵ یکی از این سوانح است که در آن کمک خلبان عمداً برنامه‌ریزی سقوط هوایپمای را رقم زد و ۱۵۰ مسافر و خدمه کشته شدند. گزارش نهایی تحقیقات شواهدی را نشان داد که کمک خلبان یک دوره افسردگی روانی را تجربه کرده بود که از یکسال قبل حادثه شروع شده و تا روز حادثه ادامه داشت [۶]. این حادثه و امثال آن اهمیت درک بهتر سلامت روان خلبانان

1. post-traumatic stress disorder

2. Germanwings Flight 9525

می‌تواند ارزیابی‌های سلامت روان را متحول کند. ابزارهای هوش مصنوعی می‌توانند الگوهای رفتاری را تجزیه و تحلیل کنند و مسائل بالقوه را زودتر مشخص کنند و امکان مداخله به موقع را فراهم کنند. همچنین پایش بیومتریک برای رصد استرس و خستگی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. استفاده از داده‌های بیومتریک، مانند تغییرات ضربان قلب، می‌تواند معیار عینی استرس را ارائه دهد. این داده‌ها می‌توانند به تصمیم‌گیری آگاهانه در مورد آمادگی یک خلبان برای پرواز کمک کند. استفاده از سلامت از راه دور نیز برای افزایش دسترسی و راحتی خدمات سلامت روان می‌تواند مد نظر قرار گیرد. خدمات سلامت از راه دور دسترسی به منابع سلامت روان را گسترش می‌دهد. خلبانان می‌توانند بدون ترس از انگ به دنبال کمک باشند. این دسترسی می‌تواند به دستاوردهای بهتری برای سلامت روان منجر شود. در شرکت‌های هوانوردی و نیز در خلبانان نظامی باید از پروتکلهایی استفاده شود که کامل و دارای برنامه‌های حمایتی کافی باشد. این می‌تواند شامل کارگاه‌های منظم و جلسات مشاوره باشد.

دسترسی به خدمات بهداشت روان به صورت محترمانه کاملاً جتبه حیاتی دارد. خلبانان باید دسترسی آسانی به این خدمات بدون در خطر افتادن شغلشان داشته باشند. این خدمات باید هم به صورت عمومی و در دسترس و هم به صورت خصوصی و محترمانه در اختیار آنان قرار گیرد. ایجاد یک فرهنگ حمایتی ضروری است. این امر می‌تواند بحث‌های مربوط به انگ بیماری روان را از بین ببرد و همچنین خلبانان را تشویق کند تا در صورت نیاز به دنبال کمک باشند.

مقررات فعلی باید برای رفع شکاف‌های موجود بازنگری شود. ارزیابی آمادگی برای پرواز باید پیچیدگی مسائل مربوط به سلامت روان را منعکس کند.

معاینه‌کنندگان پزشکی هوانوردی باید از متخصصان طب هوا فضای و به همراه روانشناسان آموزش دیده در زمینه روانشناسی پرواز باشند که آموزش‌های تخصصی در زمینه سلامت روان دیده باشند. این آموزش‌ها به آنها کمک می‌کند تا

ابزارهای غربالگری کنونی عمدتاً بر اختلالات آشکار روانی تمرکز می‌کنند و اغلب شرایط تحت بالینی از نادیده قرار گرفته می‌شوند. در یک مطالعه در سال ۲۰۱۶ پژوهشگران به این نتیجه رسیدند که تعداد زیادی از خلبانان فعالی که در حال حاضر پرواز می‌کنند علائم افسردگی (بدون پیگیری برای درمان) دارند. آنها به این دلیل به دنبال درمان نمی‌روند که فکر می‌کنند به شغلشان آسیب می‌رساند. ۱۲/۶٪ از افراد مورد بررسی آستانه افسردگی و ۴/۱٪ افکار خودکشی را گزارش کردند [۴]. عدم شناسایی این شرایط خطر جدی برای اینمنی هواپی محسوب می‌شود. چندین حادثه مانند تراژدی پرواز جرمن‌وینگز، ۹۵۲۵، بر نقص‌های قابل توجهی در ارزیابی‌های سلامت روان موجود تأکید می‌کند. تحقیقات نشان داد علائم هشدار دهنده نادیده گرفته شده بودند. این نمونه خود نشانده‌هندۀ غیرقابل قبول بودن این نظارت‌ها است. خلبان در یک محیط پراسترس عمل می‌کنند و نیاز به تصمیم‌گیری فوری دارند. استرس مداوم می‌تواند منجر به اضطراب و افسردگی شود. درک این عوامل برای بهبود ارزیابی سلامت روان ضروری است.

خستگی جنبه مهم دیگری است که بر عملکرد خلبان تأثیر می‌گذارد. مطالعات نشان می‌دهد که کم‌خوابی می‌تواند قضاوت را مختل کند، همانند زمانی که فرد در معرض الكل قرار گرفته باشد. پرداختن به خستگی باید بخشی از بررسی‌های سلامت روان باشد.

خلبانان عموماً در برابر کمک و حمایت‌های روان مقاومت می‌کنند و در نتیجه بررسی تأثیرات تغییرات روانی، اجتماعی، اقتصادی و غیره در آنها دشوار است [۲]. بسیاری از خلبانان با ترس داشتن انگ بیماری روان در پیگیری مشکلشان تردید دارند. ترس از دست دادن شغل می‌تواند مانع از صحبت کردن آنها شود. این نگرش باید تغییر کند تا محیط حمایتی بیشتری ایجاد شود.

پیشرفت‌های فناوری جدید فرصت‌هایی برای بهبود در غربالگری سلامت روان فراهم آورده است. هوش مصنوعی

تشکر و قدردانی

ما از همه افراد برای مشاوره علمی در این مقاله سپاسگزاریم.

تعارض منافع

نویسنده‌گان اعلام می‌کنند که در این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافع وجود ندارد.

سهم نویسنده‌گان

همه نویسنده‌گان در ایده‌پردازی و انجام طرح، همچنین نگارش اولیه مقاله یا بازنگری آن سهیم بوده‌اند و همه با تأیید نهایی مقاله حاضر مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

منابع مالی

در این مقاله از هیچ ارگانی کمک مالی دریافت نگردید.

مسئل را بهتر شناسایی کنند و از تراژدی‌ها جلوگیری کنند.

یک رویکرد واحد بین کشورها می‌تواند استانداردها را بهبود بخشد. همکاری بین‌المللی برای توسعه ارزیابی‌های سلامت روانی ثابت برای خلبانان در سطح جهان ضروری است. سیاست‌گذاران باید اصلاحات بهداشت روان را در اولویت قرار دهند. اجرای آموزش جامع و ابزارهای ارزیابی بهبودیافته برای استانداردهای ایمنی بالاتر ضروری است. حمایت از اصلاح سلامت روان باید در اولویت باشد. مشارکت کلیه سازمان‌های ذینفع می‌تواند به ایجاد تغییر در صنعت هوانوردی کمک کند. ایجاد یک محیط مناسب برای خلبانان تضمین می‌کند که آنها نه تنها ایمن بلکه سالم هستند. سلامت روان جزء لاینفک فرهنگ هوانوردی است. تضمین سلامت روان خلبانان نه تنها یک الزام قانونی بلکه یک الزام اخلاقی است. امنیت ملی و ایمنی مسافران بی‌شماری به آن مرتبط دارد. اعمال تغییرات در شیوه‌های ارزیابی اختیاری نیست، بلکه ضروری است.

References

- Chappelle W, Goodman T, Reardon L, Thompson W. An analysis of post-traumatic stress symptoms in United States Air Force drone operators. *Journal of Anxiety Disorders*. 2014;28(5):480-487. doi:10.1016/j.janxdis.2014.05.003
- Bor R, Field G, Scragg P. The mental health of pilots: An overview. *Counselling Psychology Quarterly*. 2002;15(3):239-256. doi:10.1080/09515070210143471
- Britt TW, McGhee JS, Quattlebaum MD. Common mental disorders among US army aviation personnel: Prevalence and return to duty. *Journal of Clinical Psychology*. 2018;74(12):2173-2186. doi:10.1002/jclp.22688
- Jones DR, Ireland RR. Aeromedical regulation of aviators using selective serotonin reuptake inhibitors for depressive disorders. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*. 2004;75:461-470.
- Kenedi C, Friedman SH, Watson D, Preitner C. Suicide and Murder-Suicide Involving Aircraft. *Aerospace Medicine and Human Performance*. 2016;87(4):388-396. doi:10.3357/amhp.4474.2016
- Pasha T, Stokes PRA. Reflecting on the Germanwings disaster: A systematic review of depression and suicide in commercial airline pilots. *Frontiers in Psychiatry*. 2018;9:86. doi:10.3389/fpsyg.2018.00086
- Wu AC, Donnelly-McLay D, Weisskopf MG, McNeely E, Betancourt TS, Allen JG. Airplane pilot mental health and suicidal thoughts: a cross-sectional descriptive study via anonymous web-based survey. *Environmental Health*. 2016;15(1):121. doi:10.1186/s12940-016-0200-6

THIS PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

Article history:

Received: 2024/4/15
Revised: 2024/10/31
Accepted: 2024/11/14
Published: 2024/12/21

How to cite:

Ghavidel F, Shabany M. Analyzing the role of combat medics in rescue operations and transporting of injured individuals during a crisis. EBNESINA 2024;26(4):115-120.
DOI: 10.22034/26.4.115

Letter to Editor

Analyzing the role of combat medics in rescue operations and transporting of injured individuals during a crisis

Fatemeh Ghavidel¹, Maryam Shabany²✉

Keywords: Combat Medics, Relief Works, Care Transitions, Disasters

EBNESINA - IRIAF Health Administration

(Vol. 26, No. 4, Serial 89)

1. Department of Emergency Nursing, Faculty of Nursing, Aja University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2. Department of Community Health and Research, Faculty of Nursing, Aja University of Medical Sciences, Tehran, Iran

✉ Corresponding Author:

Maryam Shabany

Address: Department of Community Health and Research, Faculty of Nursing, Aja University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Tel: +98 (21) 43824059

E-mail: m.shabani@ajaums.ac.ir



Copyright© 2024. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms. Downloaded from: <http://www.ebnesina.ajaums.ac.ir>

The relief and transport chain in Iran comprises various facilities, including field emergency units, convalescent homes, hospitals, and other relief centers. These play a crucial role from the moment of injury until the resolution of health issues and the treatment of the injured. The Combat Medical Organization, which emerged during the Iran-Iraq War, addresses health and medical needs. During this conflict, combat medical activities included the treatment of both communicable and non-communicable diseases, as well as common injuries sustained by fighters in clinics, emergency rooms, and field hospitals. A significant portion of the armed forces' relief efforts occurred in hospitals and field clinics, where combat medics played a vital role in transporting patients from the injury site to the operating room. In addition to medical services, they provided essential facilities and equipment [1, 2].

Overall, combat medical care is a flexible organization that adapts well to environmental changes, although it requires training. Its mission is to deliver medical services at any time and in any location. Due to the multiple layers of relief and transportation, each with distinct operational levels and responsibilities, the wounded must be transported to higher-capacity medical centers as quickly as possible. During the war, transportation of the injured occurred via land, air, and sea, depending on available resources, regional geography, operational tactics, enemy threats, and physical conditions [3, 4]. For instance, when hospital units in Khuzestan Province faced a shortage of medical staff, a combat medical center was quickly established within the military forces to create both an emergency room and an aid post in operational areas. Volunteers, nurses, medical

technicians, and other medical personnel stationed in nearby cities were organized into these medical centers. The medical service centers contained several departments, including medical facilities located behind defense lines, which functioned similarly to city hospitals. Field hospitals were set up at the front lines, followed by emergency units and aid posts positioned closest to the combat zone [3].

Another critical aspect of combat healthcare is its economic and health dimension, which helps preserve human capital. Timely relief and services for the wounded, along with the transfer of field hospitals to the front lines, significantly reduced the mortality rate of the injured by 40 to 50% [2].

Combat healthcare also plays essential roles during natural disasters, preventing infectious diseases in times of crisis, and planning for future threats. The extensive involvement of the armed forces, along with robust logistical and engineering resources and a wide range of human capital, greatly contributed to managing the largest flood in contemporary Iranian history. This coordination substantially reduced loss of life and destruction, providing vital relief and medical services to those affected by this natural disaster. Moreover, endemic diseases such as malaria, leishmaniasis, tuberculosis, and schistosomiasis posed major threats during the war, alongside risks from cholera, typhoid, hepatitis, amebiasis, giardiasis, polio, and influenza. The health measures implemented by health authorities and combat medical services effectively prevented outbreaks of these epidemics [5].

As previously mentioned, the role of combat medical services is sensitive and

precise, necessitating careful preparation and provision of necessary facilities. Future conflicts will inevitably require a robust rescue network within the health and medical sectors. Given the current global climate, marked by an increase in wars, terrorism, and natural disasters, as well as evolving war strategies and weaponry, military medicine and combat medical services must be adequately prepared. This preparation involves adapting human resources, equipment, organization, and training to meet the demands of future conflicts, ensuring the effective execution of assigned medical and military missions. Strengthening the combat medical management system during peacetime is essential for optimal performance during wartime [6].

It is also important to note that combat strategies are inherently linked to military strategies. To effectively plan for relief,

transportation, or any preparation for combat medical care, it is crucial to identify the nature of potential enemy threats and take necessary measures to enhance the performance of combat medical services during an attack.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We are grateful to all the persons for scientific consulting in this paper.

نامه به سردبیر

تاریخچه مقاله:

دربافت: ۱۴۰۳/۱/۲۷

ویرایش: ۱۴۰۳/۸/۱۰

پذیرش: ۱۴۰۳/۸/۲۴

انتشار: ۱۴۰۳/۱۰/۱

واکاوی نقش بهداری رزمی در عملیات امداد و انتقال مصدومین در زمان بحران

✉ فاطمه قویدل^۱, مریم شعبانی^۱

کلمات کلیدی: پزشکی رزمی، امدادرسانی، انتقال مراقبت، بلایا

(سال بیست و ششم، شماره چهارم، زمستان ۱۴۰۳، مسلسل ۸۹) فصلنامه علمی پژوهشی ابن‌سینا / اداره بهداشت، امداد و درمان نهاد

- گروه پرستاری اورژانس، دانشکده پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران
- گروه سلامت جامعه و تحقیق، دانشکده پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران

نویسنده مسئول: مریم شعبانی
آدرس: گروه سلامت جامعه و تحقیق، دانشکده پرستاری،
دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران
تلفن: +۹۸ (۰)۲۶ ۴۴۸۲۴۰۵۹
ایمیل: m.shabani@ajaums.ac.ir

بهداری‌های پشت خطوط دفاعی که همان بیمارستان‌های شهرها بودند. در خط مقدم بیمارستان‌های صحرایی وجود داشتند و سپس اورژانس‌های مادر یا اورژانس‌های خط و در نزدیکترین فاصله به خط، پست‌های امداد قرار داشتند [۳].

یکی دیگر از ابعاد عملکردی بهداری رزمی، بعد اقتصادی و سلامت است که سبب حفظ سرمایه‌های انسانی می‌شود. در زمان جنگ امدادرسانی و خدمات به موقع به مجروحان و مصدومان و انتقال بیمارستان‌های صحرایی به خطوط مقدم جبهه‌ها از دلایل اصلی کاهش مرگ و میر ۴۰ تا ۵۰٪ آسیب‌دیدگان گردید [۲].

از نقش‌های مهم دیگر بهداری رزمی در نیروهای مسلح می‌توان به حضور در هنگام وقوع حوادث طبیعی و پیشگیری از بیماری‌های واگیردار در زمان بحران اشاره نمود و برنامه‌ریزی برای تهدیدات آینده یکی دیگر از اهداف آن سازمان است. حضور گسترده نیروهای مسلح و بهره‌گیری از امکانات وسیع لجستیکی و مهندسی و طیف گسترده نیروهای انسانی، در کنار سازمان‌های مسئول و نیروهای مردمی و بسیج، به واپاپیش (کنترل) عظیم‌ترین سیل تاریخ معاصر کشور، تقلیل فاحش خسارات جانی و ویرانی‌های ناشی از سیل و ارائه خدمات حیاتی امدادی و درمانی به مردم حادثه‌دیده از این فاجعه بزرگ طبیعی کمک شایانی نمود. همچنین در همه‌گیری بیماری‌های بومی مناطق جنگ‌زده نظیر مalaria، لیشمانیوز، توبرکولوز، شیستوزومیاز و تهدیدهایی نظیروبا، حصبه، هپاتیت، آمیبیاز، ژیاردیاز، فلچ اطفال، آنفلوآنزا و نظیر آنها در جنگ به شدت مطرح و تهدیدکننده بوده است. تدبیر بهداشتی مسئولین وقت بهداشت و درمان و بهداری رزمی از بروز این همه‌گیری‌ها به نحو بسیار مؤثر و معنی‌داری پیشگیری نموده است [۵].

همان‌گونه که ذکر شد، نقش بهداری رزمی از حساسیت و دقت عمل بالایی برخوردار است و نیازمند در نظر گرفتن تمهیدات و تهیه امکانات لازم است. جنگ‌های آینده و نوین از هر نوعی که باشند، نیاز به وجود شبکه امدادگر، نجات‌بخش و در صحنه بهداشت و درمان را اجتناب ناپذیر می‌کند. نظر به

زنجیره امداد و انتقال در ایران شامل مجموعه مکان‌هایی همچون اورژانس صحرایی، نقاہتگاه، بیمارستان و سایر مراکز امدادی است که از زمان آسیب تا برطرف شدن مشکل سلامتی و درمان مصدوم نقش اساسی را ایفا می‌کنند. در این میان سازمان بهداری رزمی نهاد نوظهوری است که در زمان جنگ ایران و عراق جهت برطرف کردن نیازهای بهداشتی و درمانی پدید آمد. در این جنگ بخشی از فعالیت‌های بهداری رزمی شامل رسیدگی به بیماری‌ها (مسری و غیرمسری)، بیماری‌های شایع، مجروحیت‌ها و مصدومیت‌های صحرایی رایج و شایع رزمندگان در درمانگاه‌ها، اورژانس‌ها و بیمارستان‌های صحرایی بود. در واقع بخش عمده‌ای از فرآیند امدادی نیروهای مسلح در بیمارستان‌ها و درمانگاه‌های صحرایی انجام می‌شد و بهداری رزمی نقش مهمی در انتقال بیماران از محل آسیب تا اتفاق عمل را بر عهده داشت. همچنین علاوه بر خدمات درمانی و بهداشتی، امکانات و تجهیزات نیز توسط آنها ارائه می‌شد [۱، ۲].

به طور کلی بهداری رزمی سازمانی منعطف با قابلیت انطباق بالا در مواجهه با تغییرات محیطی است، اگرچه نیاز به آموزش‌هایی دارد و مأموریت آن ارائه هرگونه خدمات درمانی در هر زمان و در هر مکان است. در بهداری رزمی با توجه به لایه‌های متعدد امداد و انتقال، که هر کدام یک سطح عملیاتی و مسئولیتی را به عهده دارند، مجروحین باید در حداقل زمان ممکن به مراکز بالاتر و مجهزتر درمانی انتقال یابند. در طول جنگ نیز، مجروحین بر اساس امکانات انتقال و جغرافیای منطقه و تاکتیک‌های عملیاتی و تهدیدات دشمن و شرایط جسمانی به صورت زمینی، هوایی و دریایی منتقل می‌شوند [۳، ۴]. مثلاً زمانی که مجموع واحدهای بیمارستانی در استان خوزستان با کمبود کادر پزشکی مواجه شدند، در مدت کوتاهی بهداری رزم در نیروهای نظامی تأسیس و فعال شد که در مناطق عملیاتی هم وظیفه تأسیس اورژانس و هم پست امداد را به عهده داشت. داوطلبان، پرستاران، تکنسین‌های پزشکی و کادر درمانی مستقر در شهرها در همین بهداری‌ها سازماندهی می‌شدند. مراکز خدمت‌رسانی بهداری چند بخش بودند، نخست

تشکر و قدردانی

ما از همه افراد برای مشاوره علمی در این مقاله سپاسگزاریم.

تعارض منافع

نویسنده‌گان اعلام می‌کنند که در این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافع وجود ندارد.

سهم نویسنده‌گان

همه نویسنده‌گان در ایده‌پردازی و انجام طرح، همچنین نگارش اولیه مقاله یا بازنگری آن سهیم بوده‌اند و همه با تأیید نهایی مقاله حاضر مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

منابع مالی

در این پژوهش از هیچ ارگانی کمک مالی دریافت نگردید.

شرایط جهان و روند رو به گسترش حوادث جنگی، توربیستی و بلایای طبیعی و همچنین تغییرات جدیدی که در استراتژی‌های جنگی، سلاح‌ها و آثار آنها به وجود آمده، طب نظامی و بهداری رزمی باید آمادگی لازم را کسب کند. بنابراین نیروی انسانی، تجهیزات، سازمان و آموزش باید دستخوش تغییراتی شود که پاسخگوی نیازمندی‌های جنگ آینده باشد و بتواند با این امکانات از عهده اجرای مأموریت‌های واگذار شده طبی و نظامی برآید. لازم است در زمان صلح سیستم مدیریتی بهداری رزمی تقویت شود تا در زمان جنگ عملکرد بالای داشته باشد [۶].

نکته حائز اهمیت دیگر اینکه راهبردهای رزمی، موضوعی مجزا از راهبردهای نظامی نیست. جهت برنامه‌ریزی در مورد نحوه امداد و انتقال یا هرگونه آمادگی برای بهداری رزمی، در ابتدا لازم است نوع و نحوه تهدیدات نظامی دشمنان شناسایی شده و مطابق با آسیب احتمالی، اقدامات لازم برای ارتقاء عملکرد بهداری رزمی در زمان حمله صورت پذیرد.

References

1. Ghazi H, Rezaei A. A study of military medicine elements (relief chain, transfer chain, treatment chain) with respect to the requirements of future combat environment. Strategic Defense Studies. 2019;17(77):69-92. [Persian]
2. Shahed Hagh Ghadam H, Fathi Ashtiani A, Rahnejat AM, Ahmadi Tahour Soltani M, Taghva A, Ebrahimi MR, et al. Psychological consequences and interventions during the COVID-19 pandemic: Narrative review. Journal of Marine Medicine. 2020;2(1):1-11. [Persian] doi:[10.30491/2.1.7](https://doi.org/10.30491/2.1.7)
3. Pourheidari G, Cheraghali A. The structure and role of health care in 8-Years Holy Defense. Journal of Combat Medicine. 2020;3(2):38-47. [Persian] doi:[10.30491/jcm.2020.136772](https://doi.org/10.30491/jcm.2020.136772)
4. Khatami SM, Rajaei S, Molla AA, Akhavan Mahdavi A. Review of Relief and Treatment Experiences in the Fatah Al-Mobin Operation. Journal of Combat Medicine. 2019;2(2):84-92. [Persian]
5. Mehrabi Tavana A. Healthcare developments during the Iraq-Iran War. Journal of Combat Medicine. 2018;1(1):4-11. [Persian]
6. Gholami H, Mahmoudi H, Moradian ST. First aid and transportation in combat pre-hospital care: Concept analysis with Walker and Avant approach. Journal of Military Medicine. 2022;23(9):721-729. [Persian] doi:[10.30491/jmm.23.9.721](https://doi.org/10.30491/jmm.23.9.721)

THIS PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

EBNESINA

Scientific and Research Journal of
Aerospace Medicine,
Subaquatic Medicine,
Disaster Medicine,
Military Medicine & Military psychiatry
Vol. 26, No. 4, Serial 89, 2024

Owned by:

Islamic Republic of Iran/ Air Force Health Administration

Chairman:

Seyed Zia Hejripour Rafsanjani, MD.

Editor in Chief:

Arsia Taghva, MD.

Associate Editor:

Reza Eslami, MD.

Executive manager:

Kamyab Alizadeh, MD.

Editorial Board:

Rostam Alizadeh	Associate Professor Ilam University
Shahin Akhondzade	Professor Tehran University of Medical Sciences
Mohammad Darvishi	Professor Aja University of Medical Sciences
Banafshe Dormanesh	Professor Aja University of Medical Sciences
Farah Farzaneh	Professor Shahid Beheshti University of Medical Sciences
Zahra Farsi	Professor Aja University of Medical Sciences
Mojgan Forootan	Professor Shahid Beheshti University of Medical Sciences
Ebrahim Hazrati	Associate Professor Aja University of Medical Sciences
Farhad Jafari	Associate Professor Shahed University of Medical Sciences
Amir Hossein Jalali	Associate Professor Iran University of Medical Sciences
Katayoun Jahangiri	Professor Shahid Beheshti University of Medical Sciences
Alireza Shahab Jahanloo	Associate Professor Hormozgan University of Medical Sciences
Seyed Mohammad Jazayeri	Professor Tehran University of Medical Sciences
Ahmad Joneydi-Jafari	Professor Iran University of Medical Sciences
Seyed Morteza Kazemi	Professor Shahid Beheshti University of Medical Sciences
Alireza Khoshdel	Professor Aja University of Medical Sciences
Iraj Mirzaei-Dizgah	Professor Aja University of Medical Sciences
Faraz Mojab	Professor Shahid Beheshti University of Medical Sciences
Mohammadreza Nowroozi	Professor Tehran University of Medical Sciences
Bita Rohani	Associate Professor Aja University of Medical Sciences
Mostafa Shahrezaee	Professor Aja University of Medical Sciences
Mohammadreza Shalbafan	Associate Professor Iran University of Medical Sciences
Payam Tabarsi	Associate Professor Shahid Beheshti University of Medical Sciences
Armin Zareian	Professor Aja University of Medical Sciences

Executive Board:

Technical Editor: Kamyab Alizadeh, MD

Office Staff: Kolsoom Alimohamadi

Reviewers:

Mahboobeh Afzali, Saeid Ahar, Kolsoom Alimohamadi, Faeze Baniyaghoobi, Mohammad Darvishi, Amirreza Esfandari, Mohammad Esmaeili, Akbar Ghalavand, Leila Gonabadi, Mohammad Malekipoooya, Farzad Mohammadi, Amir Mohsen Rahnejat, Simin Riahi, Sajad Roshani, Hamze Shahali, Ebadallah Shiri Malek Abad, Nadia Soltani, Fahimeh Yari, Saeid Zarei

Printing:

Army of the I.R. Iran

Contents:

Original Articles

- Comparison of the effect of a period of physical fitness training with and without transcranial direct current stimulation (tDCS) on decision-making and pistol shooting performance 5
Mohammad Esmaili, Mehdi Rahimzadeh, Esmail Karami

- The effects of incremental aerobic training and electrical stimulation on sexual biomarkers in infarcted rats 19
Mohammad Malekipoooya, Hamide Maleki, Sara Azari Hezave

- The effect of high-intensity interval training on p53 and p16 genes expression in pancreatic tissue of aged rats fed with high-fat diet 31
Masumeh Jamshidi, Parvaneh Nazarali, Najmeh Rezaeinezhad

- The effect of eight weeks of perceptual-motor exercises on executive functions and the development of fundamental motor skills in children with intellectual disabilities 43
Yones Anbari, Farzad Mohammadi, Negar Salehi Mobarakeh

- Investigating the ability of motor performance tests to predict frailty and related disorders in elderly men 57
Masud Rangavar, Abdolreza Kazemi, Mehdi Hosseinzadeh, Hadi Kerendi

- Sexual abuse of the elderly: A hidden subject 69
Fattaneh Hajilou, Tavakkol Aghayari Hir, Ali Pilvari

Brief Report

- Investigating the effect of zinc supplementation on preventing bone resorption in a weightlessness animal model: An experimental study 89
Reza Eslami, Amir Khoshvaghti, Kamyab Alizadeh

- Investigating the relationship between epidemiological factors and the prevalence of head lice infestation (*Pediculus capitis*) in girls' primary schools in Kabudarahang County 97
Behrooz Davari, Yusuf Alizadeh, Hassan Nasirian, Amir Hossein Zahirnia, Aref Salehzadeh, Younes Mohammadi, Bahar Davari

Letter to Editor

- Revisiting pilot mental health assessments: the necessity for updated aviation safety regulations 107
Kamyab Alizadeh, Reza Eslami, Saeid Zarei, Seyed Zia Hejripoor

- Analyzing the role of combat medics in rescue operations and transporting of injured individuals during a crisis 115
Fatemeh Ghavidel, Maryam Shabany

Authorization number: 124/1408

Address:

Tehran, Basidj Highway, Be'sat Hospital, IRIAF Health Administration Deputy of Research and Education

Tel: 33216547 E-mail: ebnesinajournal@yahoo.com

Website: ebnesina.ajaums.ac.ir

Price: 10/000 RLS

EBNESINA

Aerospace Medicine
Subaquatic Medicine
Disaster Medicine
Military Medicine & Military psychiatry



ISSN: 1735-9503

■ Comparison of the effect of a period of physical fitness training with and without transcranial direct current stimulation (tDCS) on decision-making and pistol shooting performance.....	5
Mohammad Esmaeli, Mehdi Rahimzadeh, Esmail Karami	
■ The effects of incremental aerobic training and electrical stimulation on sexual biomarkers in infarcted rats.....	19
Mohammad Malekipooaya, Hamide Maleki, Sara Azari Hezave	
■ The effect of high-intensity interval training on p53 and p16 genes expression in pancreatic tissue of aged rats fed with high-fat diet.....	31
Masumeh Jamshidi, Parvaneh Nazarali, Najmeh Rezaeinezhad	
■ The effect of eight weeks of perceptual-motor exercises on executive functions and the development of fundamental motor skills in children with intellectual disabilities.....	43
Yones Anbari, Farzad Mohammadi, Negar Salehi Mobarakeh	
■ Investigating the ability of motor performance tests to predict frailty and related disorders in elderly men.....	57
Masud Rangavar, Abdolreza Kazemi, Mehdi Hosseinzadeh, Hadi Kerendi	
■ Sexual abuse of the elderly: A hidden subject.....	69
Fattaneh Hajilou, Tavakkol Aghayari Hir, Ali Pilviri	
■ Investigating the effect of zinc supplementation on preventing bone resorption in a weightlessness animal model: An experimental study.....	89
Reza Eslami, Amir Khoshvaghti, Kamyab Alizadeh	
■ Investigating the relationship between epidemiological factors and the prevalence of head lice infestation (<i>Pediculus capitis</i>) in girls' primary schools in Kabudarahang County.....	97
Behrooz Davari, Yusuf Alizadeh, Hassan Nasirian, Amir Hossein Zahirnia, Arif Salehzadeh, Younes Mohammadi, Bahar Davari	
■ Revisiting pilot mental health assessments: the necessity for updated aviation safety regulations.....	107
Kamyab Alizadeh, Reza Eslami, Saeid Zarei, Seyed Zia Hejripoor	
■ Analyzing the role of combat medics in rescue operations and transporting of injured individuals during a crisis.....	115
Fatemeh Ghavidel, Maryam Shabany	



89

Vol. 26, No. 4, 2024

Army University of Medical Sciences of the I.R.Iran

I.R.Iran Air Force Health Administration / Research Center