University of Tehran Press

Journal of
Sports and Motor Development and Learning

Online ISSN: 2676-4547

The Effect of Motivational Stimuli on Cardiorespiratory Responses of the Elderly While Walking

Vahid Hasanpour[1], **Alireza Farsi**[2]✉, **Mahin Aghdaei** [3]

1. Department of Behavioral and Cognitive Sciences in Sports, Faculty of Sports and Health Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. E-mail: v_hasanpour@sbu.ac.ir
2. Corresponding Author, Department of Behavioral and Cognitive Sciences in Sports, Faculty of Sports and Health Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. E-mail: a-farsi@sbu.ac.ir
3. Department of Behavioral and Cognitive Sciences in Sports, Faculty of Sports and Health Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. E-mail: m-Aghdaei@sbu.ac.ir

Article Info

Article type: Research

Article history:
Received:
15 March 2024
Received in revised form:
10 July 2024
Accepted:
10 July 2024
Published online :
21 March 2025

Keywords:
Motivational music,
Motivational video,
Mlder adult,
Malking economy.

ABSTRACT

Introduction: For many years, researchers have sought different ways to improve the sports activity of the elderly. Therefore, the present study aimed to investigate the effect of motivational music and video stimuli on cardiorespiratory responses in the elderly during walking.

Methods: The current research was applied quasi-experimentally with a within-subject design. The participants of this research included 24 elderly individuals aged 65 to 75 years old. Then the participants walked on the treadmill at 3 to 5 km/h for 5 to 8 minutes. Participants were assessed under three different conditions (motivational music, motivational video, and no intervention) using a respiratory gas analysis device (resting calorie consumption, total body energy expenditure rate, ventilation-to-oxygen uptake ratio, ventilation-to-carbon dioxide ratio) and the Borg Rating of Perceived Exertion Scale to record each individual's perception of effort and activity.

Results: The results of repeated measures ANOVA and Bonferroni's post hoc test showed that in the motivational music condition, there were significant differences in variables such as resting calorie consumption, perceived exertion, total body energy expenditure rate, and ventilation-to-oxygen uptake ratio compared to the motivational video and no-intervention conditions. However, no significant difference was observed in the ventilation-to-carbon dioxide ratio variable.

Conclusion: It seems that walking with motivational music improves cardio-respiratory response variables in the elderly.

Cite this article: Hasanpour, V., Farsi, A., & Aghdaei, M. (2025). The Effect of Motivational Stimuli on Cardiorespiratory Responses of the Elderly While Walking. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*, 17 (1), 53-67.
DOI: https://doi.org/10.22059/jsmdl.2024.374016.1767

Journal of Sports and Motor Development and Learning by University of Tehran Press is licensed under CC_BY-NC 4.0| web site: https://jsmdl.ut.ac.ir/ | Email: jsmdl@ut.ac.ir.

© The Author(s). Publisher: University of Tehran Press.

University of Tehran Press

Journal of
Sports and Motor Development and Learning

Online ISSN: 2676-4547

Extended Abstract

Introduction

Aging is a period characterized by physiological and behavioral changes that interact with each other, leading to a decline in performance. Exercise can guide individuals toward a better, more dynamic, and healthier life. In this context, music is a type of active aging program. Music, a product of human psychological activity, through its various social functions, can provide insights into an individual's auditory experience, emotional feelings, imagination, intuition, and other psychological activities. To date, there have been few studies examining the effects of music accompanied by video during exercise. However, studies that have used music and video simultaneously have reported benefits that surpass those of music alone, suggesting that this could be a potentially fruitful avenue for experimental research. Despite numerous studies on the psychological effects of music and video, there is a lack of research examining the impact of motivational music and video on dynamic breathing patterns (walking economy) during walking to enhance performance and health in the elderly. Therefore, the present study aimed to investigate whether motivational stimuli such as music and video affect the cardiorespiratory responses of elderly individuals.

Methods

This research is applied in nature and utilizes a quasi-experimental design with a within-subjects approach. The participants were elderly individuals aged 65 to 75 years, with a sample size of 24. The task involved walking on a treadmill over three days at a zero-degree incline, at speeds ranging from three to five kilometers per hour for five to eight minutes. A safety harness was used to prevent potential hazards. Participants were assessed under three conditions (motivational music, motivational video, and no intervention) using a respiratory gas analysis device (Metalyzer 3B R2, Cortex, Germany). The parameters measured included resting caloric expenditure (METS), perceived exertion (Borg scale), energy expenditure per body surface area (EE/BSA), ventilatory to oxygen (V'E/V'O2) ratio, and ventilatory to carbon dioxide (V'E/V'CO2) ratio. The selected music tracks were techno-style with a tempo exceeding 120 beats per minute. The motivational video, which lacked music, featured footage of global Olympic track and field competitions, particularly endurance and walking events. It also included scenes of elderly individuals walking in nature, along with images that may be familiar to participants from the media. Data analysis was conducted using repeated measures analysis of variance (ANOVA) to compare the three intervention conditions.

Results

The results of the repeated measures ANOVA revealed statistically significant differences in the variables of resting caloric expenditure ($p = 0.001$), perceived exertion ($p = 0.001$), energy expenditure per body surface area ($p = 0.001$), ventilatory to oxygen ratio ($p = 0.001$), and ventilatory to carbon dioxide ratio ($p = 0.001$). Subsequent within-subject comparisons indicated that participants experienced better outcomes under the motivational music condition compared to the motivational video and no intervention conditions.

Conclusion

The objective of this study was to examine the effects of motivational stimuli (motivational music and motivational video) on cardiorespiratory responses in elderly individuals during walking. The results indicated that participants performed better under the motivational music condition compared to the motivational video and no intervention conditions, across variables such as resting caloric expenditure, perceived exertion, energy expenditure per body surface area, ventilatory to oxygen ratio, and ventilatory to carbon dioxide ratio. Researchers suggest adding motivational music to daily walks for elderly individuals to counteract the negative health effects of reduced activity during aging.

.Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: This study was conducted in accordance with ethical principles regarding the participants.
Funding: This study did not receive any financial support from any organization.
Authors' contribution: All authors contributed equally.
Conflict of interest: The authors declare no conflicts of interest.
Acknowledgments: The authors would like to thank all the participants in this study for their contributions.

رشد و یادگیری حرکتی ورزشی
شاپا الکترونیکی: ۲۶۷۶-۴۵۴۷
انتشارات دانشگاه تهران

تأثیر محرک‌های انگیزشی بر پاسخ‌های قلبی–تنفسی سالمندان هنگام راه رفتن

وحید حسن‌پور[۱]، علیرضا فارسی[۲]✉، مهین عقدایی[۳]

۱. گروه علوم رفتاری و شناختی در ورزش، دانشکدهٔ علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. رایانامه: v_hasanpour@sbu.ac.ir
۲. نویسندهٔ مسؤول،گروه علوم رفتاری و شناختی در ورزش، دانشکدهٔ علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. رایانامه: a-farsi@sbu.ac.ir
۳. گروه علوم رفتاری و شناختی در ورزش، دانشکدهٔ علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. رایانامه: m-Aghdaei@sbu.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۲۵
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۴/۲۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۲۰
تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۱/۰۱

کلیدواژه‌ها:
اقتصاد راه رفتن، سالمندان، موسیقی انگیزشی، ویدئوی انگیزشی.

چکیده

مقدمه: طی سالیان متمادی، محققان در جست‌وجوی راه‌های مختلفی برای بهبود فعالیت ورزشی سالمندان بوده‌اند. بنابراین هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر محرک‌های موسیقی و ویدئوی انگیزشی بر پاسخ‌های قلبی-تنفسی در سالمندان هنگام راه رفتن بود.

روش پژوهش: پژوهش حاضر از نوع کاربردی و از نظر روش نیمه‌تجربی با طرح درون‌گروهی بود. شرکت‌کنندگان این پژوهش ۲۴ سالمند ۶۵ تا ۷۵ ساله بودند. سپس شرکت‌کنندگان با سرعت ۳ تا ۵ کیلومتر بر ساعت به مدت ۵ تا ۸ دقیقه شروع به راه رفتن روی تردمیل کردند. افراد در سه شرایط مختلف (موسیقی انگیزشی، ویدئوی انگیزشی و بدون مداخله) از طریق دستگاه تحلیل گازهای تنفسی (مصرف کالری به حالت استراحت، سرعت مصرف انرژی بر سطح کل بدن، نسبت تهویه بر اکسیژن دریافتی، نسبت تهویه بر دی‌اکسید کربن) و مقیاس درک فشار بورگ برای ثبت میزان ادراک هر فرد از تلاش و فعالیت خود، ارزیابی شدند.

یافته‌ها: نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری تکراری و آزمون تعقیبی بنفرونی نشان داد در شرکت‌کنندگان در وضعیت موسیقی انگیزشی، تفاوت معناداری در متغیرهای مصرف کالری به حالت استراحت، فشار درک‌شده، سرعت مصرف انرژی بر سطح کل بدن، نسبت تهویه بر اکسیژن دریافتی، نسبت به شرایط ویدئوی انگیزشی و شرایط بدون مداخله وجود داشت، ولی در متغیر نسبت تهویه بر دی‌اکسید کربن تفاوت معناداری وجود نداشت.

نتیجه‌گیری: به‌نظر می‌رسد راه رفتن همراه با موسیقی انگیزشی سبب بهبود پاسخ‌های قلبی-تنفسی در سالمندان می‌شود.

استنادحسن‌پور، وحید؛ فارسی، علیرضا؛ و عقدایی، مهین (۱۴۰۴).تأثیر محرک‌های انگیزشی بر پاسخ‌های قلبی–تنفسی سالمندان هنگام راه رفتن. *نشریهٔ رشد و یادگیری حرکتی ورزشی*، (۱)۱۷، ۵۳–۶۷.

DOI: https://doi.org/10.22059/jsmdl.2024.374016.1767

این نشریهٔ علمی رایگان است و حق مالکیت فکری خود را بر اساس لایسنس کریتیو کامنز CC BY-NC 4.0 به نویسندگان واگذار کرده ست. تارنما: https://jsmdl.ut.ac.ir | رایانامه : jsmdl@ut. ac. ir

ناشر: انتشارات دانشگاه تهران. © نویسندگان.

مقدمه

سالمندی دورانی است که تغییرات فیزیولوژیکی و رفتاری آن در تعامل با یکدیگرند و این تغییرات نزولی به افت عملکرد منجر می‌شود. یکی از اساسی‌ترین تغییرات نزولی سالمندی، تحلیل سیستم حسی–حرکتی است که هم بر فیزیولوژی بدن و هم بر رفتار فرد مؤثر است (جعفری ناصابیان[1] و همکاران، ۲۰۱۷). در واقع راه رفتن به‌عنوان یک تکلیف مهم در زندگی روزمره، تکلیفی پویا، پیچیده و ریتمیک است. برای کنترل قامت و حفظ ریتم و پایداری در راه رفتن به سیستم کنترلی پیچیده‌ای نیاز است که بتواند با تغییرات درونی و بیرونی سازگار شود. این سیستم کنترلی به هماهنگی سیستم‌های حسی که قادرند موقعیت و حرکت بدن و محیط بینایی را تشخیص دهند و اندام‌های عمل‌کننده که واکنش‌های قامتی و جنبشی را ایجاد می‌کنند، وابسته است (بورل و الیسو–لوته[2] ۲۰۱۴). ولی با افزایش سن، تغییرات زیست‌شناختی، شیمیایی و سلولی در سالمندان بروز پیدا می‌کند که در نهایت، به ضعف جسمانی منجر می‌شود. بدیهی است که همراه با ضعف جسمانی، قابلیت‌های حرکتی در سالمندان کاهش می‌یابد (سو، کیم و سینگ[3] ۲۰۱۲) و این کاهش در سنین پیری ممکن است به افزایش بسیاری از بیماری‌هایی منجر شود که می‌توانند بر کیفیت زندگی تأثیر داشته باشند (جعفری ناصابیان و همکاران، ۲۰۱۷). در عین حال محققین بیان کردند که سالمندان اقتصاد ضعیف راه رفتن خود را با اتخاذ سرعت پیاده‌روی آهستهٔ ترجیحی و الگوی حرکتی متفاوت جبران می‌کنند (شراک[4] و همکاران، ۲۰۱۶). در دورهٔ سالمندی کاهش سرعت ترجیحی در حرکت و راه رفتن مشاهده می‌شود که پیش‌بینی‌کنندهٔ محدودیت‌های حرکتی و مرتبط با هزینهٔ انرژی بالای پیاده‌روی در افراد مسن است (سزاری[5] و همکاران، ۲۰۰۵). به‌طور خاص، افزایش هزینه‌های انرژی می‌تواند میزان کاهش سرعت ترجیحی راه رفتن را پس از ۶۵ سالگی پیش‌بینی کند (شراک و همکاران، ۲۰۱۶). درک بهتر این عوامل ممکن است به طراحی مداخلات آموزشی مناسب برای بهبود اقتصاد راه رفتن و عملکرد در افراد مسن کمک کند.

به لحاظ فیزیولوژیکی، ظرفیت دستگاه تنفسی افراد سالمند، ۴۰ درصد و حتی بیشتر از آن کاهش می‌یابد، به‌گونه‌ای که با افزایش سن، قدرت عضلات تنفسی کاهش می‌یابد (یورگانجی اوغلو و شاکار کوشکون[6] ۲۰۱۲). دستگاه تنفسی از دستگاه‌های مهم بدن به‌شمار می‌رود که با همکاری دستگاه قلب و عروق نقش مهمی را در تهیه و تأمین اکسیژن سلول‌ها و تنظیم محیط داخلی بدن به‌هنگام استراحت و فعالیت بر عهده دارد. در بسیاری از مواقع، توازن بین کارکردهای تهویه‌ای و قلبی در زنجیرهٔ تبادل گاز است که عضله را به هوای جوی مرتبط می‌سازد (عطارزاده و همکاران، ۲۰۱۲). عملکرد هماهنگ این دستگاه‌ها برای رفع نیازهای مختلف بدن ضروری است (اندرسون، ۲۰۱۱).

جامعه همواره با این واقعیت روبه‌روست که سالمندی یکی از مراحل اجتناب‌ناپذیر زندگی است، اما می‌توان از طریق مداخلات مؤثر و مبتنی بر برنامه‌های موفق، آن را به تأخیر انداخت و آن را به دوره‌ای مطلوب و لذت‌بخش در اواخر زندگی تبدیل کرد (جعفری ناصابیان و همکاران، ۲۰۱۷). ورزش می‌تواند افراد جامعه را به‌سوی زندگی بهتر، پویاتر و شاداب‌تر سوق دهد. در این زمینه استفاده از تجارب کشورهای پیشرفته و موفق در مدیریت جمعیت سالخورده می‌تواند هدایتگر و الگوی مناسبی برای مسئولان ذی‌ربط در این مقوله واقع شود (جعفری ناصابیان و همکاران، ۲۰۱۷). در این راستا موسیقی یکی از انواع برنامه‌های سالمندی فعال است، زیرا موسیقی محصول فعالیت روانی انسان است که از طریق ایجاد کارکردهای مختلف اجتماعی توسط آن می‌توان به تجربهٔ شنیداری، احساس عاطفی، تخیل، شهود و سایر فعالیت‌های روانی فرد پی برد (کاراگیورگیس و پیراست[7] ۲۰۱۲). تیو و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی تأثیر موسیقی بر پاسخ‌های قلبی–تنفسی، گزارش کردند موسیقی موجب کاهش معناداری در شاخص درک فشار کار و افزایش معناداری در ضربان قلب، میزان تهویه، اکسیژن مصرفی شد.

---

1. JafariNasabian
2. Borel & Alescio-Lautier
3. Seo, Kim & Singh
4. Schrack
5. Cesari
6. Yrgancıoğlu & Şakar Coşkun
7. Karageorghis CI, Priest

موسیقی و ویدئوهای انگیزشی اغلب برای برانگیختن تأثیرات روان‌شناختی مثبت استفاده می‌شوند. موسیقی می‌تواند محرکی نسبتاً ساده باشد که بدون زحمت توسط شنونده جذب می‌شود. موسیقی ممکن است برای افزایش انگیزه در طول فعالیت ورزشی یا به‌عنوان منحرف‌کننده از درک خستگی استفاده شود. در هر دو محیط ورزشی و توانبخشی، گوش دادن به موسیقی ممکن است برای افزایش عملکرد مفید باشد (کاراگیورگیس[1] و همکاران، ۲۰۱۸؛ کاراگیورگیس و پیراست، ۲۰۱۲). کالابرو[2] و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی با عنوان «راه رفتن به کمک موسیقی مناسب در سالمندان»، نشان دادند موسیقی درمانی می‌تواند به بازیابی سازوکارهای زمان‌بندی حسی–حرکتی در مخچه کمک کند و در نتیجه عملکرد راه رفتن را بهبود بخشد. روسویچ، گیراچا و کیپر[3](۲۰۲۲) در یک مقالهٔ مروری نظام‌مند موسیقی درمانی نورولوژیک در توانبخشی سالمندان نشان دادند موسیقی درمانی نورولوژیک یک رویکرد غیردارویی است که در آن تکنیک محرک شنوایی (موسیقی) تأثیر چشمگیری بر بهبود شاخص‌های راه رفتن و تعادل و همچنین خطر افتادن دارد. علاوه بر این، تحقیقات نشان می‌دهد که موسیقی با ریتم آهسته بر عملکرد فیزیکی تأثیر نمی‌گذارد و با شرایط کنترل (بدون موسیقی) نتیجهٔ یکسانی دارد (ادورثی، وارینگ[4] ۲۰۰۶؛ کاراگیورگیس و پیراست، ۲۰۱۲). بنابراین، شواهد فزاینده‌ای وجود دارد که نشان می‌دهد موسیقی با ریتم تند ممکن است واکنشی را برانگیزد که عملکرد فیزیکی را افزایش می‌دهد (تری، کاراگیورگیس و ساها[5] ۲۰۱۲؛ کاراگیورگیس و پیراست، ۲۰۱۲).

تا به امروز، پژوهش‌های کمی تأثیر موسیقی همراه با ویدئو را در حین ورزش بررسی کرده‌اند. با وجود این، نسبت به زمانی که فقط از موسیقی استفاده شده است، مطالعاتی که موسیقی و ویدئوی همزمان را آزمون کردند، مزایای بیشتری را گزارش نمودند و این نشان دهنده یک راه بالقوه ثمربخش برای تحقیقات تجربی است (لین و لو[6] ۲۰۱۳). اگرچه باروود[7] و همکاران (۲۰۰۹)، تأثیر مفید موسیقی انگیزشی همراه با ویدئو را بر عملکرد دویدن روی تردمیل گزارش کردند، محدودیت طراحی تحقیق آنها عدم تفکیک موسیقی از تصاویر ویدئویی بود. لین و لو (۲۰۱۳) متعاقباً به این محدودیت پرداختند، نتایج متفاوتی به‌دست آوردند. موسیقی بیشترین تأثیر را بر رتبه‌بندی فعالیت درک‌شده (RPE) داشت، درحالی‌که ترکیب موسیقی– ویدئو بیشترین تأثیر را بر عملکرد دوچرخه‌سواری ثابت داشت. در خصوص تأثیرات انگیزشی موسیقی و ویدئو، نظریهٔ بازیابی توجه[8]تأثیرات محرک‌های جذاب (مانند مناظر زیبا) توجه غیرارادی را مطرح می‌کنند. این در تضاد با تنظیماتی است که توجه فعال یا هدایت‌شده را می‌طلبد (برای مثال یک خیابان شلوغ شهری (برمن و همکاران، ۲۰۱۲). ممکن است راهبردهای حواس‌پرتی فعال به نتایج بسیار متفاوتی نسبت به افکار منفعل‌تر (حواس‌پرتی غیرارادی) منجر شود. این امکان وجود دارد به‌کارگیری نظریهٔ بازیابی توجه در مورد محرک‌های انگیزشی (کاپلان[9] ۱۹۹۵؛ کاپلان و برمن[10] ۲۰۱۰) بتواند برای درک بهتر اینکه چگونه تکنیک‌های حواس‌پرتی فعال و غیرارادی (مثل نگاه کردن به طبیعت زیبا) برای جذب منابع توجه و تغییر ادراک تلاش در طول فعالیت استقامتی، مفید باشد (اوهلی[11] و همکاران، ۲۰۱۶).

شواهد نشان می‌دهد فعالیت ورزشی با منابع پردازش توجه در ارتباط است (کاراگیورگیس و جونز[12] ۲۰۱۴). هنگامی‌که در ورزش تقسیم توجه انجام می‌شود، ظرفیت توجه، بیش‌ازحد با فعالیت شدید مرتبط است و منجر به دسترسی به ظرفیت پردازش کمتر برای محرک‌های محیطی (برای مثال پردازش محرک‌های شنیداری و دیداری) و در نتیجه کاهش عملکرد می‌شود. در مقابل، در دسترس بودن بیشتر منابع پردازش توجه که با شدت تمرینات کمتر فراهم می‌شود، احتمالاً فرد را قادر می‌سازد تا به کیفیت‌های شناختی محرک‌های شنیداری و بصری موجود در آرایهٔ حسی توجه کند. برای مثال عقدایی، فارسی و خلجی (۲۰۲۱) اقتصاد دویدن در افراد مبتدی با کانون توجه مربوط و نامربوط با بعد درونی و بیرونی را بررسی کردند و نتایج نشان داد راهبرد توجه مربوط درونی/ بیرونی به اکسیژن مصرفی بالاترو در نتیجه اقتصاد دویدن پایین‌تر در افراد مبتدی منجر شد. نتایج گروه توجه نامربوط درونی/ بیرونی نشان داد که دویدن با این دو شرایط سبب مصرف اکسیژن کمتر می‌شود.

---

1. Karageorghis
2. Calabrò
3. Rusowicz, Szczepańska-Gieracha J, Kiper
4. Edworthy & Waring
5. Terry, Karageorghis &Saha
6. Lin & Lu
7. Barwood
8. Attention Restoration Theory
9. Kaplan
10. Kaplan & Berman
11. Ohly
12. Karageorghis & Jones

با توجه به مطالب بالا پژوهشی در خصوص تأثیرات ریتم و سرعت موسیقی و ویدئو بسته به سن که به واکنش متفاوتی منجر شود، مورد نیاز است. شواهد تجربی زیادی وجود دارد که نشان می‌دهد جنسیت و سن، واکنش ورزشکاران به تأثیرات موسیقی و ویدئو را تعدیل می‌کند. همچنین بر اساس گزارش محققان، به لحاظ فیزیولوژیکی، ظرفیت دستگاه تنفسی افـراد سـالمند، ۴۰ درصـد و

حتی بیشتر از آن کاهش می‌یابد (یورگانجی اوغلو و شاکار کوشکون، ۲۰۱۲) و یافتن راه‌حل مناسب حتی کوچک برای بهبود الگوی تنفسی سالمندان ضروری به‌نظر می‌رسد. پژوهش‌های بسیاری در زمینهٔ موسیقی و ویدئو و عملکرد روانی افراد وجود دارد، اما تحقیقی که تأثیر موسیقی و ویدئوی انگیزشی را در الگوی تنفسی پویا (اقتصاد راه رفتن) در طول راه رفتن برای افزایش عملکرد و سلامتی در سالمندان بررسی کند، محدود است. بنابراین پژوهش حاضر به بررسی این سؤال می‌پردازد که آیا محرک‌های انگیزشی مانند موسیقی و ویدئو بر پاسخ‌های قلبی–تنفسی افراد سالمند تأثیر دارد؟

روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نوع کاربردی و از نظر روش نیمه‌تجربی با طرح درون‌گروهی در سه وضعیت مختلف موسیقی انگیزشی، ویدئوی انگیزشی و بدون مداخله بود.

شرکت‌کنندگان

شرکت‌کنندگان این پژوهش افراد سالمند ۶۵ تا ۷۵ سال از مناطق مختلف شهر تهران با شرایط اقتصادی و اجتماعی متوسط با همکاری کمیتهٔ سالمندان فدراسیون ورزش‌های همگانی بودند. تعداد نمونه بر اساس نرم‌افزار جی پاور نسخهٔ ۳,۱,۹,۲ برای مطالعات تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مرکب با در نظر گرفتن اندازهٔ خطای نوع اول ۰/۰۵، توان ۰/۸ و اندازهٔ اثر ۰/۶، ۲۴ نفر بود (عقدایی، فارسی و خلجی، ۲۰۲۱). با در نظر گرفتن احتمال ریزش، ۳۰ نفر انتخاب شدند. در ادامه، چهار نفر به‌علت ترس از راه رفتن روی تردمیل حذف و از ادامهٔ فعالیت ممانعت شدند. دو نفر دیگر نیز به‌دلیل شرکت نامنظم در پژوهش حذف شدند و تعداد کل شرکت‌کنندگان پس از افت ۲۴ نفر بود. سپس شرکت‌کنندگان در سه شرایط موسیقی انگیزشی، ویدئوی انگیزشی و بدون مداخله (میانگین و انحراف استاندارد سنی ۲/۸۵±۶۸/۸۳ سال، قد ۶/۳۶±۱۷۲/۲۵ سانتی‌متر، وزن ۱۲/۵۷±۷۳/۷۰ و شاخص تودهٔ بدنی ۳/۰۷±۲۵/۷۰) مورد سنجش قرار گرفتند. برای کنترل تأثیرات توالی، شرایط آزمون کانتر بالانس شد. از معیارهای ورود به پژوهش، داشتن سن ۶۵ تا ۷۵ سال، انجام ندادن ورزش به‌صورت روزانه و حرفه‌ای، نداشتن بیماری خاص، نداشتن آسیب که سبب اختلال در راه رفتن شود، نداشتن دردهای مفصلی، نداشتن اختلال بینایی و شنوایی بود. معیارهای خروج از تحقیق، بی‌علاقگی شرکت‌کنندگان به ادامه و شرکت نامنظم هنگام اجرای پژوهش بود. همچنین پیش از آغاز پژوهش از دانشگاه شهید بهشتی شناسهٔ اخلاق با شمارهٔ IR.SBU.REC.1402.081 اخذ شد.

ابزار

شرکت‌کنندگان در سه شرایط مختلف (موسیقی انگیزشی، ویدئوی انگیزشی و بدون مداخله) از طریق دستگاه تحلیل گازهای تنفسی (مدل Metalyzer 3B R2ساخت کورتکس آلمان) سنجش شدند. همچنین از مقیاس درک فشار بورگ برای ثبت میزان ادراک هر فرد، از تلاش و فعالیت خود استفاده شد. در این مقیاس، کوچک‌ترین نمره معادل با فعالیت خیلی سبک و بدون فشار است و در نهایت به آخرین نمره و فعالیت تا آخرین حد قابل تحمل برای فرد ادامه می‌یابد. این مقیاس به دو صورت ۱۰ نمره‌ای و ۲۰ نمره‌ای تنظیم شده است که در این پژوهش از مقیاس ۲۰ نمره‌ای که دامنهٔ آن از عدد ۶ تا ۲۰ است، استفاده شد. در این مقیاس، نمرهٔ شش بیانگر کوچک‌ترین اندازه و معادل عدم تلاش برای فعالیت بوده و نمرهٔ ۲۰ بیانگر شدیدترین میزان فشار است، به‌صورتی که نتوان به فعالیت ادامه داد (بورگ[1]، ۱۹۹۸).

[1]. Borg

متغیرهای فیزیولوژیکی اندازه‌گیری‌شده در این پژوهش شامل مصرف کالری به حالت استراحت (METS)، فشار درک‌شده (borg)، نرخ مصرف انرژی بر سطح کل بدن (EE/BSA)، نسبت تهویه بر اکسیژن دریافتی (V'E/V'O2) و نسبت تهویه بر دی‌اکسید کربن (V'E/V'CO2) بود (ناموا و همکاران، ۲۰۱۳).

روند اجرای پژوهش

پس از توضیح ابتدایی، شرکت‌کنندگان رضایت‌نامهٔ شرکت در پژوهش را تکمیل کردند. تکلیف و روش اندازه‌گیری این پژوهش راه رفتن روی تردمیل در سه روز مختلف با شیب صفر درجه بود. دما و رطوبت محل آزمون نیز کنترل شد. در خصوص نحوهٔ اجرا و چگونگی انجام آزمون، شرکت‌کنندگان حرکات گرم کردن به مدت ۱۰ دقیقه را که در قالب پاورپوینت ارائه شد، انجام دادند. شرکت‌کنندگان پس از آشنایی کامل با نحوهٔ راه رفتن روی تردمیل، با سرعت سه تا پنج کیلومتر بر ساعت به مدت پنج تا هشت دقیقه با استفاده از کمربند ایمنی برای جلوگیری از خطرهای احتمالی شروع به راه رفتن کردند (دلاباستیتا[1] و همکاران، ۲۰۲۱). انتخاب سرعت تردمیل برای هر شرکت‌کننده بر اساس توانایی راه رفتن صحیح و جلوگیری از خطرهای احتمالی به‌صورت ترجیحی توسط خود شرکت‌کننده و آزمونگر (کمترین سرعت ۴/۲ کیلومتر بر ساعت و بیشترین سرعت ۴/۹ کیلومتر بر ساعت) انتخاب و در سه شرایط آزمون یکسان در نظر گرفته شد. نحوهٔ اجرای پژوهش بدین‌صورت بود که ابتدا ماسک ضدعفونی شد و شرکت‌کنندگان روی دهان و بینی خود گذاشتند و بند ماسک تا جایی که فرد احساس راحتی کند، کشیده شد. با توجه به اینکه ضرباهنگ (Tempo) عامل مهمی در موسیقی انگیزشی تلقی می‌شود (وودمن[2] و همکاران، ۲۰۱۸)، آهنگ‌های انگیزشی انتخاب‌شده باید دارای ضرباهنگ بالاتر از ۱۲۰ باشند، بنابراین آهنگ‌های انتخاب‌شده در سبک تکنو و با ضرباهنگ بالاتر از ۱۲۰ بود. برای انتخاب موسیقی قبل از شروع آزمون فهرستی متشکل از ۱۵ آهنگ در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت و از بین آنها به انتخاب شرکت‌کننده، پنج آهنگ انتخاب و همزمان در حین راه رفتن پخش شد (وودمن و همکاران، ۲۰۱۸). ویدئوی انگیزشی (بدون موسیقی) شامل تصاویر و ویدئوهایی از رقابت‌های المپیکی دوومیدانی جهان (استقامتی و پیاده‌روی)، ایران و راه رفتن در طبیعت توسط افراد سالمند بود که شرکت‌کنندگان احتمالاً قبلاً در رسانه‌ها دیده بودند. ویدئوی انگیزشی در فاصلهٔ دو متری از شرکت‌کنندگان قرار گرفت (باروود و همکاران، ۲۰۰۹).

روش آماری

در نهایت برای تحلیل داده‌ها، از آمار توصیفی برای توصیف داده‌ها، از آزمون شاپیروویلک برای بررسی نرمال بودن داده‌ها و از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری تکراری در سه شرایط مختلف مداخله استفاده شد. داده‌ها در سطح معناداری ۰/۰۵ و با استفاده از نرم‌افزار اس.پی.اس.اس22 تحلیل شد.

یافته‌های پژوهش

نتایج آزمون شاپیروویلک برای بررسی توزیع طبیعی داده‌ها نشان داد که متغیرهای پژوهش توزیع طبیعی داشتند؛ ازاین‌رو می‌توان از آزمون‌های آماری پارامتریک برای بررسی آنها استفاده کرد. در جدول ۱ میانگین و انحراف استاندارد متغیرها بیان شده است.

1. Delabastita
2. Woodman

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد هریک از شاخص‌های اندازه‌گیری‌شده

متغیر	گروه موسیقی انگیزشی (میانگین+انحراف استاندارد)	گروه ویدئوی انگیزشی (میانگین+انحراف استاندارد)	گروه بدون مداخله (میانگین+انحراف استاندارد)
مصرف کالری به حالت استراحت	۲/۰±۳۱/۵۸	۳/۰±۱۷/۷۴	۳/۲±۰۵/۷۹
فشار درک‌شده	۸/۱±۳۳/۳۷	۱۱/۱±۰۱/۵۳	۱۱/۱±۶۶/۸۲
نرخ مصرف انرژی بر سطح کل بدن	۹۵/۲۲±۱۷/۸۲	۱۲۲/۲۳±۷۸/۸۳	۱۲۱/۲۰±۶۷/۷۷
نسبت تهویه بر اکسیژن دریافتی	۲۴/۲±۸۴/۰۶	۲۸/۲±۰۴/۶	۲۹/۳±۴۶/۵۶
نسبت تهویه بر دی‌اکسید کربن	۲۹/۳±۴۶/۵۶	۳۲/۱±۳/۹۳	۳۲/۲±۷۲/۳

در ادامه به‌منظور بررسی اثر دورهٔ تمرینی بر متغیرهای اندازه‌گیری از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری تکراری استفاده شد (جدول ۲).

جدول ۲. آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری تکراری در متغیرهای مورد اندازه‌گیری

متغیر	میانگین مجذور	درجهٔ آزادی	آماره F	سطح معناداری	مجذور اتای جزئی	توان آماری
مصرف کالری به حالت استراحت	۲۹۱/۹۵	۱	۲۴۱/۵۴	۰/۰۰۱	۰/۹۵۶	۱
فشار درک‌شده	۳۸۴۴	۱	۵۷۱/۴۰	۰/۰۰۱	۰/۹۸۱	۱
نرخ مصرف انرژی بر سطح کل بدن	۴۶۴۱۳۳/۳۵	۱	۳۵۰/۶۶	۰/۰۰۱	۰/۹۷۰	۱
نسبت تهویه بر اکسیژن دریافتی	۲۶۸۷۸/۵۱	۱	۴۰۰۴/۷۳	۰/۰۰۱	۰/۹۹۷	۱
نسبت تهویه بر دی‌اکسید کربن	۳۵۷۱۱/۵۵	۱	۴۸۱۶/۵۴	۰/۰۰۱	۰/۹۹۸	۱

نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری تکراری نشان داد که تفاوت آماری معناداری در متغیرهای مصرف کالری به حالت استراحت (P=۰/۰۰۱)، فشار درک‌شده (P=۰/۰۰۱)، نرخ مصرف انرژی بر سطح کل بدن (P=۰/۰۰۱)، نسبت تهویه بر اکسیژن دریافتی (P=۰/۰۰۱) و نسبت تهویه بر دی‌اکسید کربن (P=۰/۰۰۱) وجود دارد. در ادامه مقایسهٔ درون‌گروهی نشان داد که در شرایط موسیقی انگیزشی وضعیت بهتری نسبت به شرایط ویدئو و شرایط بدون مداخله دارد (جدول ۲).

جدول ۳. نتایج آزمون بنفرونی درون‌گروهی در شرایط مختلف

متغیر وابسته	وضعیت (i)	وضعیت (j)	تفاوت میانگین (i − j)	انحراف استاندارد	سطح معناداری
مصرف کالری به حالت استراحت	**موسیقی**	ویدئو	−۰/۸۶	۰/۱۳۳	۰/۰۰۱
		بدون مداخله	−۰/۷۴۱	۰/۲۰۶	۰/۰۱۲
	ویدئو	بدون مداخله	۰/۱۱۹	۰/۱۳	۱
فشار درک شده	**موسیقی**	ویدئو	−۲/۶۶	۰/۲۸۴	۰/۰۰۱
		بدون مداخله	−۳/۳۳	۰/۲۸۴	۰/۰۰۱
	ویدئو	بدون مداخله	۰/۶۶۷	۰/۲۲۵	۰/۰۳۸
نرخ مصرف انرژی بر سطح کل بدن	**موسیقی**	ویدئو	−۲۷/۶۱	۲/۳۳	۰/۰۰۱
		بدون مداخله	−۲۷/۴۹	۴/۹۱	۰/۰۰۱
	ویدئو	بدون مداخله	۰/۱۱	۴/۴۳	۱
نسبت تهویه بر اکسیژن دریافتی	**موسیقی**	ویدئو	−۳/۱۳۵	۰/۸۷۴	۰/۰۱۳
		بدون مداخله	−۴/۱	۱/۰۱	۰/۰۰۶

نسبت تهویه بر دی‌اکسید کربن	ویدئو	بدون مداخله	-۰/۹۶	۰/۶۸۳	۰/۵۵۲
	موسیقی	ویدئو	-۲/۸۴	۱/۲۱	۰/۱۱۸
		بدون مداخله	-۳/۲۵	۱/۲۵	۰/۰۷۵
	ویدئو	بدون مداخله	۰/۴۱۶	۰/۳۳۷	۰/۷۳۰

مقایسهٔ درون‌گروهی (جدول ۳) نشان داد، شرکت‌کنندگان در شرایط موسیقی انگیزشی نسبت به شرایط ویدئوی انگیزشی (P=۰/۰۰۱) و شرایط بدون مداخله (P=۰ /۰۱۲) در مصرف کالری به حالت استراحت عملکرد بهتری داشتند و تفاوت معناداری وجود داشت، ولی تفاوت معناداری بین گروه ویدئو و شرایط بدون مداخله (P=۱) مشاهده نشد. در متغیر فشار درک‌شده در شرایط موسیقی انگیزشی نسبت به شرایط ویدئوی انگیزشی (P=۰ /۰۰۱) و نسبت به شرایط بدون مداخله (P=۰/۰۰۱) شرکت‌کنندگان عملکرد بهتری داشتند و تفاوت معنادار بود. همچنین تفاوت شرایط ویدئوی انگیزشی نسبت به شرایط بدون مداخله (P=۰ /۰۳۸) معنادار بوده است. در متغیر نرخ مصرف انرژی بر سطح کل بدن، شرکت‌کنندگان در شرایط موسیقی انگیزشی نسبت به ویدئوی انگیزشی (P=۰/۰۰۱) و نسبت به شرایط بدون مداخله (P=۰/۰۰۱) عملکرد بهتری داشتند و تفاوت معناداروجود داشت، ولی بین شرایط ویدئویی و بدون مداخله (P=۱) تفاوت معناداری مشاهده نشد. شرکت‌کنندگان در متغیر نسبت تهویه بر اکسیژن دریافتی، در شرایط موسیقی نسبت به شرایط ویدئوی انگیزشی (P=۰/۰۱۳) و شرایط بدون مداخله (p=۰/۰۰۶) عملکرد بهتری داشتند و تفاوت معنادار مشاهده شد، ولی بین شرایط ویدئوی انگیزشی و بدون مداخله (P=۰/۵۵۲) تفاوت معناداری مشاهده نشد. همچنین بین نسبت تهویه بر دی‌اکسید کربن در شرایط موسیقی انگیزشی نسبت به ویدئوی انگیزشی (P=۰/۱۱۸) و نسبت به شرایط بدون مداخله (P=۰/۰۷۵) و شرایط ویدئوی انگیزشی نسبت به شرایط بدون مداخله (P=۰/۷۳۰) تفاوت معناداری مشاهده نشد.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثر محرک‌های انگیزشی (موسیقی و ویدئوی انگیزشی) بر پاسخ‌های قلبی-تنفسی در سالمندان هنگام راه رفتن بود. نتایج نشان داد بین شرایط مختلف (موسیقی انگیزشی، ویدئوی انگیزشی و بدون مداخله) شرکت‌کنندگان در شرایط موسیقی انگیزشی نسبت به شرایط ویدئوی انگیزشی و شرایط بدون مداخله در متغیرهای مصرف کالری به حالت استراحت، فشار درک‌شده، نرخ مصرف انرژی بر سطح کل بدن و نسبت تهویه بر اکسیژن دریافتی، اقتصاد راه رفتن بهتری داشتند. نتایج تحقیق حاضر همسو با نتایج هاچینسون[1] و همکاران (۲۰۱۵)، سنتالا[2] و همکاران (۲۰۲۰)، استورک، کاراگیورگیس و جینیس[3](۲۰۱۹)، کالابرو و همکاران (۲۰۱۹)، روسویچ، گیراچا و کیپر (۲۰۲۲) و بلخیر[4] و همکاران (۲۰۲۰) بود. هاچینسون و همکاران (۲۰۱۵) تأثیرات موسیقی و موسیقی و ویدئو همزمان را بر طیفی از متغیرهای روانشناختی در طول دویدن روی تردمیل با شدت‌های بالاتر و پایین‌تر از آستانهٔ تهویه (VT) بررسی کردند. نتایج نشان داد دستکاری‌های توجهی بر متغیرهای روانشناختی و روانی در شدت تمرین بالاتر و پایین‌تر از آستانهٔ تهویه تأثیر می گذارد و این تأثیر با ارائهٔ ترکیبی محرک‌های شنیداری و بینایی تقویت می‌شود. همچنین سنتالا و همکاران (۲۰۲۰) نشان دادند گوش دادن به موسیقی با ریتم تند شروع خستگی عصبی- عضلانی را به تأخیر می‌اندازد. نتایج نشان می‌دهد که گوش دادن به موسیقی با ریتم تند، توان و آستانهٔ خستگی عصبی- عضلانی را افزایش می‌دهد. با این حال، هیچ تفاوت معناداری بین دو گروه (بدون موسیقی و با موسیقی) برای ضربان قلب تمرین مطلق و نسبی و همچنین رتبه‌بندی فشار درک‌شده وجود نداشت.

1. Hutchinson
2. Centala
3. Stork, Karageorghis & Ginis
4. Belkhir

عملکرد استقامتی موفق، نیازمند همکاری سیستم‌های فیزیولوژیکی و روانشناختی است. بر همین اساس، در پژوهش‌های بسیاری ارتباط قوی میان اقتصاد راه رفتن و عملکرد استقامتی موفق گزارش شده است (ساندرز[1] و همکاران، ۲۰۰۴). در حقیقت اقتصاد راه رفتن، میزان تقاضای (هزینه) انرژی در سرعت معین هنگام دویدن یا راه رفتن با شدت زیربیشینه است و از طریق ارزیابی شاخص‌های قلبی- تنفسی مانند مقدار اکسیژن مصرفی تعیین می‌شود (بارنز و خلدینگ[2] ۲۰۱۵). یکی از مهم‌ترین عوامل موفقیت افراد، خودتنظیمی مناسب منابع انرژی فیزیولوژیکی، بیومکانیکی و روانشناختی حین اجراست (ابیس و لارسن[3] ۲۰۰۸). زمانی که افراد باید مسافتی معین را در کمترین زمان ممکن طی کنند، راهبردهای گام‌برداری را برای تنظیم مناسب مصرف انرژی خود به‌کار می‌گیرند (هتینگا[4] و همکاران، ۲۰۰۶). راهبرد گام‌برداری به‌کار گرفته‌شده ممکن است تحت تأثیر علائم داخلی حاصل از پاسخ‌های فیزیولوژیکی حین ورزش و یا علائم خارجی، قرار گیرد (نیکولوپولوس، آرکینستال و هاولی[5] ۲۰۰۱). راهبردهای گام‌برداری به تعامل بین تجارب گذشته و ارائهٔ محرک بیرونی وابسته‌اند (میکلرایت[6] و همکاران، ۲۰۱۰). زمانی‌که میزان ارائهٔ محرک بیرونی کاهش یابد، راهبرد گام‌برداری ممکن است بر مبنای فشار تنظیم شود (ماگر[7] ۲۰۱۴).

با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر در شرایط راه رفتن همراه با موسیقی انگیزشی تقریباً در تمامی متغیرهای اندازه‌گیری تفاوت آماری معناداری با شرایط راه رفتن با ویدئوی انگیزشی و شرایط بدون مداخله (راه رفتن بدون موسیقی انگیزشی و ویدئوی انگیزشی) وجود داشت. عاملی رضایی و همکاران (۲۰۲۰) بیان کردند استفاده از موسیقی در جهت بهبود کارکرد جسمی، روانی، واکنش‌های عاطفی- اجتماعی، کمک به رشد توانایی‌های حرکتی، ارتباطی، اجتماعی و عاطفی و در نهایت بهبود سطح کیفیت زندگی در سالمندان تأثیر دارد (عاملی رضایی و همکاران، ۲۰۲۰). طبق مقالات فانگ[8] و همکاران (۲۰۱۷) و آلوارز[9] (۲۰۲۲) در زمینهٔ سالمندان می‌توان گفت پیشرفت در علوم اعصاب و تصویربرداری مغز بـه ایجاد درک بهتر از تأثیر موسیقی بـر ذهن، بدن و شرایط انسان کمک می‌کند. بسیاری از پژوهشگران بر تأثیرات مثبت موسیقی بر مغز و اعصاب تأکید دارند. از سوی دیگر فناوری تصویربرداری عصبی نیز در این زمینه تأیید می‌کند که موسیقی با شدت بیشتری نسبت به سایر محرک‌های حسی توجه افراد را به خود جلب می‌کند و تأثیر بیشتری بر عملکردهای شناختی دارد، ازاین‌رو امروزه به‌عنوان یک سیستم توانبخشی در سالمندان در نظر گرفته می‌شود (روسویچ و همکاران، ۲۰۲۲).

کاالبرو و همکاران (۲۰۱۹) سودمندی راهبردهای موسیقی هدفمند در طول تمرین راه رفتن روی دستگاه تردمیل شامل تغییر شکل ریتم‌های حسی- حرکتی و اتصال فرونتو-مرکـز پاریتال/زمانی است. با این روش که احتمالاً بـــه کمک مخچـه بستگی دارد و با بازیابی سازوکارهای زمان‌بندی داخلی که ریتم حرکتی را تولید و کنترل می‌کند، عملکرد حرکتی افراد را بهبود می‌بخشند، در نهایت، شناسایی این سازوکارها برای ایجاد رویکردهای توانبخشی بسیار مهم است. این محققـان از این واقعیت استفاده کردند که موسیقی به اصلاح فرکانس گام و بهبود الگوی راه رفتن، اغلب از طریق بازخورد حرکتی شنیداری برای کاهش استرس، چه حرکتی و چه روانی، کمک می‌کند (کاالبرو و همکاران، ۲۰۱۹). لوک و همکاران (۲۰۲۰) نیز در مروری کوتاه بر سازوکارهای نهفته در نقش مداخلات مبتنی بـر آکوستیک و تحریک ریتمیک شنوایی (موسیقی) برای سالمندان مبتلا به اختلالات راه رفتن و لرزش (نقص حرکتی)، دو فرضیه را بر این اساس بیان کردند: ۱. تحریک ریتمیک شنوایی ممکن است شبکه‌های حرکتی جایگزین را به خدمت بگیرد که این شبکه‌های حرکتی می‌تواند حرکت مکانی- زمانی معیوب را در بیماران دور بزند یا ۲. تحریک ریتمیک شنوایی استفاده از عملکرد BG را از طریق حباب فعالیت‌های نوسانی بتا، افزایش می‌دهد (لوک و همکاران، ۲۰۲۰).

به عقیدهٔ کاراگورگیس (۲۰۱۶)، آثار مثبت موسیقی بر عملکردهای فیزیولوژیکی (ضربان قلب، فشارخون و دمای بدن)، روانی (شاخص درک فشار) و حتی فاکتورهای اجرای فیزیکی (ظرفیت هوازی، میزان استقامت) انکارناپذیر است که البته انتخاب صحیح نوع موسیقی را بسیار مهم برشمرده است. نتایج پژوهش‌های مذکور، از اثر موسیقی یا ریتم بالا و انگیزشی بر عملکرد فیزیولوژیک حمایت می‌کند. موسیقی

---

1. Saunders
2. Barnes & Kilding
3. Abbiss & Laursen
4. Hettinga
5. Nikolopoulos, Arkinstall & Hawley
6. Micklewright
7Mauger
8. Fang
9. Prieto Álvarez

هماهنگ و برانگیزاننده، موجب تغییر سطح انگیختگی افراد شده و با کاهش مقدار درک فشار و بهبود روانی، سبب افزایش اجرا می‌شود؛ ازاین‌رو کاهش احساس خستگی در حین تمرین با موسیقی، ناشی از توجه انتخابی در اثر محدود شدن ظرفیت پردازش اطلاعات است که فرد را بر اساس مدل پردازش اطلاعات موازی، از توجه همزمان به احساس خستگی بازمی‌دارد. پژوهش‌های انجام‌گرفته نشان می‌دهد که موسیقی موجب می‌شود افراد آرام‌تر شوند، میزان تنش عضلانی کاهش یابد و در نتیجه موجب افزایش جریان خون به سمت عضلات و در پی آن، افزایش کارایی دستگاه متابولیکی و سوق دادن دستگاه سوخت‌وساز به سمت افزایش کارایی یا اقتصاد دستگاه‌های انرژی و دفع لاکتات و کاهش تولید آن می‌شود (مگی[1] و همکاران، ۲۰۰۲).

در پژوهش حاضر تفاوت آماری معناداری در شرایط راه رفتن همراه با ویدئوی انگیزشی با شرایط بدون مداخله بین شرکت‌کنندگان وجود نداشت. باروود و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهشی با عنوان «موسیقی انگیزشی و مداخلهٔ ویدئویی عملکرد تمرینی با شدت بالا را بهبود می‌بخشد» نشان دادند شرکت‌کنندگان در شرایط مداخلهٔ ویدئویی به‌طور چشمگیری بیشتر از مداخلهٔ غیرانگیزشی دویدند. بیان شد که تغییر در پردازش توجه از درون (احساسات فیزیکی) به دیدگاه خارجی (موسیقی و ویدئو) ممکن است این بهبود را تسهیل کرده باشد (باروود و همکاران، ۲۰۰۹). این نتیجه با نتایج پژوهش حاضر در بخش ویدئو متضاد است، شاید دلیل آن، عدم تفکیک نوع موسیقی و سن شرکت‌کنندگان در پژوهش باروود نسبت به پژوهش حاضر باشد. عدم اثرگذاری ویدئوی انگیزشی نسبت به موسیقی انگیزشی در پژوهش حاضر احتمالاً به این دلیل است که با افزایش سن، تغییرات ساختاری در مغز به‌ویژه در ناحیهٔ پیش‌پیشانی (مناطقی که با اجرای عملکرد شناختی و سیستم‌های توجهی همراه است) اتفاق می‌افتد؛ بنابراین شرکت‌کنندگان سالمند هنگامی‌که تکلیف دیگری را حین راه رفتن اجرا می‌کنند، تفاوت‌هایی را در اجرای تکلیف دوگانه نشان می‌دهند. با توجه به اینکه در پژوهش حاضر راه رفتن همراه با نگاه کردن به ویدئوی انگیزشی بود، احتمالاً بار شناختی بالایی بر سالمندان وارد کرده و سبب بی‌توجهی به ویدئوی انگیزشی شده است (فتحی رضایی و همکاران، ۲۰۱۰). همچنین راه رفتن، یک فعالیت خودکار محسوب می‌شود و نیازهای توجه حین اجرای راه رفتن، بسیار محدود است و یا راه رفتن بدون نیاز به توجه انجام می گیرد. با وجود این، راه رفتن سالمندان زمانی‌که همزمان با یک تکلیف دوگانه (نگاه کردن به ویدئو) باشد، تحت تأثیر قرار می‌گیرد و به‌خوبی اجرا نمی‌شود؛ ازاین‌رو سالمندانی که در حین راه رفتن تکلیف دیگری نظیر حل یک مشکل ذهنی، گفت‌وگو و یا حمل شیء را به‌صورت همزمان اجرا کنند، کیفیت راه رفتن آنها تحت تأثیر قرار خواهد گرفت (پلکیا[2] ۲۰۰۵).

ازاین‌رو زمانی‌که توجه روی تکلیف اولیه مانند راه رفتن متمرکز است، منابع اضافهٔ توجه به آن اختصاص می‌یابد که به کاهش منابع در دسترس برای تکلیف ثانویه منجر می‌شود (پارکر[3] و همکاران، ۲۰۰۴). اسپارو و همکاران (۲۰۰۲) در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که نیازمندی سالمندان به توجه، حین راه رفتن افزایش می‌یابد؛ ازاین‌رو کاهش توانایی سالمندان در انجام تکالیف چندگانه در موقعیت‌های تعادلی مثل راه رفتن مخاطره‌آمیز و دشوار، کاملاً واضح و آشکار می‌شود؛ به‌طوری‌که اگر ظرفیت پردازشی لازم برای دو تکلیف (راه رفتن و نگاه کردن به ویدئو) که به‌طور همزمان انجام می‌شوند (تکلیف دوگانه) بیش از کل ظرفیت پردازشی فرد باشد، کاهش کارایی در یک و یا هر دو تکلیف در حال انجام رخ می‌دهد (اسپارو[4] و همکاران، ۲۰۰۲). برخی تحقیقات نشان داده‌اند که حس بینایی نیز با افزایش سن دچار زوال می‌شود. در این بین، تضعیف حساسیت تطابقی و ادراک عمق بینایی در سالمندان بیشترین ارتباط را با میزان افتادن در آنها دارد و می‌تواند از دیگر دلایل عدم اثرگذاری ویدئوی انگیزشی باشد (لورد[5] ۲۰۰۶).

در نهایت هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر محرک‌های انگیزشی بر الگوی تنفسی پویا در سالمندان هنگام راه رفتن بود. از محدودیت های پژوهش حاضر می‌توان به عدم کنترل خواب، تغذیه، فعالیت روزانه در طول شرکت در مراحل آزمون اشاره کرد. اگرچه در تحقیق حاضر اثر مثبت موسیقی انگیزشی تقریباً در تمامی متغیرهای اندازه‌گیری تفاوت آماری معناداری با شرایط راه رفتن با ویدئوی انگیزشی و شرایط بدون مداخله وجود داشت، باید عنوان کرد انجام مطالعات عمیق برای مقایسه مزایای به‌دست‌آمده بر اساس مدت زمان جلسات و

1. Magee
2. Pellecchia
3. Parker
4. Sparrow
5. Lord

حفظ آنها در طول زمان توصیه می‌شود. در نهایت، نیاز به انجام تحقیقات بیشتر در زمینهٔ مزایای موسیقی انگیزشی و ویدئوی انگیزشی با نمونه‌های بزرگ‌تر و بررسی کینماتیک راه رفتن سالمندان نیاز است. با توجه به اینکه موسیقی انگیزشی بر فاکتورهای اقتصاد راه رفتن تأثیر مثبتی داشته است، محققان توصیه می‌کنند تمرینات پیاده‌روی همراه با موسیقی انگیزشی در برنامهٔ روزمرهٔ افراد سالمند گنجانده شود تا از تأثیرات مخرب کاهش فعالیت دورهٔ سالمندی بر سلامت افراد کاسته شود.

تقدیر و تشکر

نویسندگان بدین‌وسیله از تمامی شرکت‌کنندگان در این پژوهش، آزمایشگاه دانشکدهٔ علوم ورزشی و تندرستی دانشگاه شهید بهشتی قدردانی و سپاسگزاری می‌کنند.

References

Abbiss, C. R., & Laursen, P. B. (2008). Describing and understanding pacing strategies during athletic competition. *Sports medicine*, 38, 239-252. https://doi.org/10.2165/00007256-200838030-00004

Aghdaei, M., Farsi, A., & Khalaji, M. (2021). Investigating Running economy in beginners: The role of associative and dissociative attentional focus with internal and external dimensions. *Motor Behavior*, 13(43), 101-122. https://doi.org/10.22089/mbj.2019.6630.1734(In Persian)

Ameli Rezaei L, Amir mazaheri Am, Haghighatiyan M. (2020).The effect of passive music therapy on the quality of life of the elderly living in nursing homes in Tehran (a case study of nursing homes in Tehran). *Journal of Social Work Research*.;7(24):1-35. https://doi.org/10.22054/rjsw.2021.58517.473(In Persian)

Anderson, S. D. (2011). Exercise-induced bronchoconstriction in the 21st century. *Journal of Osteopathic Medicine*, 111(s117), 3-10. https://doi.org/10.7556/jaoa.2011.20013

Attarzadeh Hosseini, S. R., Hojati Oshtovani, Z., Soltani, H., & Hossein Kakhk, S. A. (1970). Changes in pulmonary function and peak oxygen consumption in response to interval aerobic training in sedentary girls. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*, 19(1), 42-51.(In Persian)

Barnes, K. R., & Kilding, A. E. (2015). Running economy: measurement, norms, and determining factors. *Sports medicine-open*, *1*, 1-15.

Barwood, M. J., Weston, N. J., Thelwell, R., & Page, J. (2009). A motivational music and video intervention improves high-intensity exercise performance. *Journal of sports science & medicine*, *8*(3), 435.

Belkhir, Y., Rekik, G., Chtourou, H., & Souissi, N. (2020). Effect of listening to synchronous versus motivational music during warm-up on the diurnal variation of short-term maximal performance and subjective experiences. *Chronobiology International*, *37*(11), 1611-1620. https://doi.org/10.1080/07420528.2020.1797764

Berman, M. G., E. Kross, K. M. Krpan, M. K. Askren, A. Burson, P. J. Deldin, S. Kaplan, L. Sherdell, I. H. Gotlib, and J. Jonides. (2012). Interacting with na ture improves cognition and affect for individuals with depression. *Journal of Affective Disorders* 140:300–05. https://doi.org/10.1016/j. jad.2012.03.012

Borel, L., & Alescio-Lautier, B. (2014). Posture and cognition in the elderly: interaction and contribution to the rehabilitation strategies. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, 44(1), 95-107 . https://doi.org/ 10.1016/j.neucli.2013.10.129

Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*. Human kinetics.

Calabrò, R. S., Naro, A., Filoni, S., Pullia, M., Billeri, L., Tomasello, P., ... & Bramanti, P. (2019). Walking to your right music: a randomized controlled trial on the novel use of treadmill plus music in Parkinson’s

disease. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, *16*, 1-14.https://doi.org/10.1186/s12984-019-0533-9

Centala, J., Pogorel, C., Pummill, S. W., & Malek, M. H. (2020). Listening to fast-tempo music delays the onset of neuromuscular fatigue. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(3), 617-622. https://doi.org/ 10.1519/JSC.0000000000003417

Cesari M, Kritchevsky SB, Penninx BWHJ, Nicklas BJ, Simonsick EM, Newman AB, Tylavsky FA, Brach JS, Satterfield S, Bauer DC, Visser M, Rubin SM, Harris TB, Pahor M. (2005). Prognostic value of usual gait speed in well-functioning older people -Results from the health, aging and body composition study. *J Am Geriatr Soc* 470;53:1675–1680. https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53501

Delabastita, T., Hollville, E., Catteau, A., Cortvriendt, P., De Groote, F., & Vanwanseele, B. (2021). Distal-to-proximal joint mechanics redistribution is a main contributor to reduced walking economy in older adults. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 31(5), 1036-1047. https://doi.org/10.1111/sms.13929

Edworthy, J., & Waring, H. (2006). The effects of music tempo and loudness level on treadmill exercise. *Ergonomics*, *49*(15), 1597-1610. https://doi.org/10.1080/00140130600899104

Fang, R., Ye, S., Huangfu, J., & Calimag, D. P. (2017). Music therapy is a potential intervention for cognition of Alzheimer's Disease: a mini-review. *Translational neurodegeneration*, 6(1), 2.https://doi.org/10.1186/s40035-017-0073-9

Fathi Rezaie, Z., Abdoli, B., & Farsi, A. (2010). The comparison of falling risk of elderly by speed gait test under dual tasks conditions. *Iranian Journal of Ageing*, *5*(2), (In Persian)

Hettinga, F. J., De Koning, J. J., Broersen, F. T., Van Geffen, P., & Foster, C. (2006). Pacing strategy and the occurrence of fatigue in 4000-m cycling time trials. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *38*(8), 1484-1491.https://doi.org/10.1249/01.mss.0000228956.75344.91

Hutchinson, J. C., Karageorghis, C. I., & Jones, L. (2015). See hear: Psychological effects of music and music-video during treadmill running. *Annals of Behavioral Medicine*, 49(2), 199-211. https://doi.org/10.1007/s12160-014-9647-2

JafariNasabian, P., Inglis, J. E., Reilly, W., Kelly, O. J., & Ilich, J. Z. (2017). Aging human body: changes in bone, muscle and body fat with consequent changes in nutrient intake. *Journal of Endocrinology*, *234*(1), R37-R51. https://doi.org/10.1530/JOE-16-0603

Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. *Journal of environmental psychology*, 15(3), 169-182. https:/doi.org/10.1016/0272-4944(95)90001-2

Kaplan, S., & Berman, M. G. (2010). Directed attention as a common resource for executive functioning and self-regulation. *Perspectives on psychological science*, 5(1), 43-57. https://doi.org/10.1177/1745691609356784

Karageorghis, C. I. (2015). The scientific application of music in exercise and sport: Towards a new theoretical model. *In Sport and exercise psychology* (pp. 276-322). Routledge.

Karageorghis, C. I., & Jones, L. (2014). On the stability and relevance of the exercise heart rate–music-tempo preference relationship. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(3), 299-310. http://dx.doi.org/10.1016/j.psychsport.2013.08.004

Karageorghis, C. I., & Priest, D. L. (2012). Music in the exercise domain: a review and synthesis (Part I). *International review of sport and exercise psychology*, 5(1), 44-66. https://doi.org/10.1080/1750984X.2011.631026

Karageorghis, C. I., Bigliassi, M., Guérin, S. M., & Delevoye-Turrell, Y. (2018). Brain mechanisms that underlie music interventions in the exercise domain. *Progress in brain research*, 240, 109-125. https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2018.09.004

Leuk, J. S. P., Low, L. L. N., & Teo, W. P. (2020). An overview of acoustic-based interventions to improve motor symptoms in Parkinson's disease. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 12, 243. https://doi.org/10.3389/fnagi.2020.00243

Lin, J. H., & Lu, F. J. H. (2013). Interactive effects of visual and auditory intervention on physical performance and perceived effort. *Journal of sports science & medicine*, 12(3), 388.

Lord, S. R. (2006). Visual risk factors for falls in older people. *Age and ageing*, 35(suppl_2), ii42-ii45.https://doi.org/10.1093/ageing/afl085

Magee, W. L., & Davidson, J. W. (2002). The effect of music therapy on mood states in neurological patients: a pilot study. *Journal of music therapy*, *39*(1), 20-29.https://doi.org/10.1093/jmt/39.1.20

Mauger, A. R. (2014). Factors affecting the regulation of pacing: current perspectives. *Open access journal of sports medicine*, 209-214.

Micklewright, D., Papadopoulou, E., Swart, J., & Noakes, T. (2010). Previous experience influences pacing during 20 km time trial cycling. *British journal of sports medicine*, *44*(13), 952-960. https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.057315

Nikolopoulos, V., Arkinstall, M. J., & Hawley, J. A. (2001). Pacing strategy in simulated cycle time-trials is based on perceived rather than actual distance. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *4*(2), 212-219.

Nomura, T., Akezaki, Y., Mori, K., Nakamata, E., Asada, F., Mori, Y., ... & Watanabe, M. (2013). Investigating the circulatory-respiratory response of elderly people during Tai Chi Yuttari-exercise. *Health*, 2013. https://doi.org/10.4236/health.2013.512a008

Ohly, H., White, M. P., Wheeler, B. W., Bethel, A., Ukoumunne, O. C., Nikolaou, V., & Garside, R. (2016). Attention Restoration Theory: A systematic review of the attention restoration potential of exposure to natural environments. *Journal of Toxicology and Environmental Health*, Part B, 19(7), 305-343. https://doi.org/10.1080/10937404.2016.1196155

Parker, T. M., Osternig, L. R., Lee, H. J., Van Donkelaar, P., & Chou, L. S. (2005). The effect of divided attention on gait stability following concussion. *Clinical biomechanics*, 20(4), 389-395. https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2004.12.004

Pellecchia, G. L. (2005). Dual-task training reduces impact of cognitive task on postural sway. *Journal of motor behavior*, *37*(3), 239-246.https://doi.org/10.3200/JMBR.37.3.239-246

Prieto Álvarez, L. (2022). Neurologic music therapy with a habilitative approach for older adults with dementia: A feasibility study. *Music Therapy Perspectives*, 40(1), 76-83. https://doi.org/10.1093/mtp/miab021

Rusowicz, J., Szczepańska-Gieracha, J., & Kiper, P. (2022, October). Neurologic Music Therapy in Geriatric Rehabilitation: A Systematic Review. *In Healthcare* (Vol. 10, No. 11, p. 2187). MDPI.

Saunders, P. U., Pyne, D. B., Telford, R. D., & Hawley, J. A. (2004). Factors affecting running economy in trained distance runners. *Sports medicine*, 34, 465-485. https://doi.org/10.2165/00007256-200434070-00005

Schrack, J. A., Zipunnikov, V., Simonsick, E. M., Studenski, S., & Ferrucci, L. (2016). Rising energetic cost of walking predicts gait speed decline with aging. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, 71(7), 947-953. https://doi.org/10.1093/gerona/glw002

Seo, B. D., Kim, B. J., & Singh, K. (2012). The comparison of resistance and balance exercise on balance and falls efficacy in older females. *European Geriatric Medicine*, 3(5), 312-316. https://doi.org/10.1016/j.eurger.2011.12.002

Sparrow, W. A., Bradshaw, E. J., Lamoureux, E., & Tirosh, O. (2002). Ageing effects on the attention demands of walking. *Human movement science*, 21(5-6), 961-972. https://doi.org/10.1016/S0167-9457(02)00154-9

Stork, M. J., Karageorghis, C. I., & Ginis, K. A. M. (2019). Let's Go: Psychological, psychophysical, and physiological effects of music during sprint interval exercise. *Psychology of Sport and Exercise*, 45, 101547. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2019.101547

Terry, P. C., Karageorghis, C. I., Saha, A. M., & D'Auria, S. (2012). Effects of synchronous music on treadmill running among elite triathletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(1), 52-57. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.06.003

Tiev, M., Manire, S. A., Robert, J. R., & Barbara, W. (2010). Effect of music and dialogue on perception of exertion, enjoyment, and metabolic responses during exercise. *International Journal of Fitness*, 6(2).

Woodman, A. C., Breviglia, E., Mori, Y., Golden, R., Maina, J., & Wisniewski, H. (2018). The effect of music on exercise intensity among children with autism spectrum disorder: a pilot study. *Journal of clinical medicine*, *7*(3), 38. https://doi.org/10.3390/jcm7030038

Yorgancioglu, A., & Coşkun, A. Ş. (2012). Is the diagnosis of asthma different in elderly?. *Tuberk Toraks*, 60(1), 81-85.