

Original Article

The effect of self-selected and prescribed music on psychophysiological changes and perceived fatigue in introverts and extroverts index during treadmill running

Mahta Eskandarnejad^{*1} , Seyedeh Samira Hoseini² , Ahmed Mohammed Hasan Ghalib Almtws³ , Vahid Hasanpor⁴ 



Citation: Eskandarnejad, M., Hoseini, S. S., Mohammed Hasan Ghalib Almtws, A., Hasanpor, V. The effect of self-selected and prescribed music on psychophysiological changes and perceived fatigue in introverts and extroverts index. Iranian Journal of Motor Behavior and Sport Psychology, 2026; 6(2): 31-40.



10.22034/ijmb-sp.2026.588392.1172

○ **Received:** 23 April 2026
● **Revised:** 25 June 2026
● **Accepted:** 28 June 2026
● **Published:** 3 August 2026

*1. Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Science, University of Tabriz, Tabriz, Iran. (Corresponding Author).
E-mail: mahta.eskandarnejad@gmail.com

2. Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Science, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
E-mail: samir.hoseini65@gmail.com

3. Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Science, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
E-mail: am2058925@gmail.com

4. Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Health, Shahid Beheshti University Tehran, Iran.
E-mail: v.hasanpour@sbu.ac.ir

Abstract

This study investigated the effects of self-selected versus prescribed music on psychophysiological responses (skin conductance and body temperature) and ratings of perceived exertion (RPE) during treadmill running in introverted and extraverted individuals. Employing a quasi-experimental design with within- and between-subjects factors, 24 physically active young male students (12 introverts, 12 extraverts), identified via the Eysenck Personality Questionnaire–Short Form, performed three randomized 20 min running trials at 70–80% of maximal aerobic power: no music, prescribed music, and self selected music. Skin conductance and body temperature were continuously recorded using a ProComp 2 device, while RPE was assessed with Borg’s 6–20 scale. Mixed-design repeated-measures ANOVA revealed a significant main effect of condition ($p = 0.005$) and group ($p = 0.001$) on skin conductance, along with a significant condition $\times$ group interaction ($p = 0.042$). For RPE, only the main effect of condition reached significance ($p = 0.001$); group ($p = 0.380$) and interaction ($p = 0.241$) effects were non-significant. No significant effects emerged for body temperature across condition ($p = 0.50$), group ($p = 0.39$), or interaction ($p = 0.293$). These results demonstrate that music’s influence on autonomic arousal (skin conductance) is personality-dependent, whereas perceived exertion and thermoregulation remain largely unaffected by introversion–extraversion. The findings challenge uniform music prescriptions, highlighting the necessity of personalized auditory stimuli in exercise settings. Practitioners should consider individual trait differences when integrating music into training regimens to maximize psychophysiological benefits.

Keywords: Self selected music, Prescribed music, Psychophysiological responses, Perceived exertion, Personality type

مقاله پژوهشی

تأثیر موسیقی خودانتخابی و تجویزی بر تغییرات سایکوفیزیولوژیکی و شاخص خستگی درک‌شده در افراد درون‌گرا و برون‌گرا

مهتا اسکندرنژاد^{۱*} ID، سیده سمیرا حسینی^۲ ID، احمد محمد حسن غالب المپوس^۳ ID، وحید حسن پور^۴ ID

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر موسیقی خودانتخابی و تجویزی بر تغییرات روان‌فیزیولوژیکی (رسانایی پوست و دمای بدن) و شاخص خستگی درک‌شده در افراد درون‌گرا و برون‌گرا حین دویدن روی تردمیل است. این پژوهش از نوع کاربردی و از نظر روش نیمه‌تجربی با طرح درون‌گروهی و بین‌گروهی بود. تعداد ۲۴ دانشجوی جوان فعال و سالم (۱۲ نفر درون‌گرا و ۱۲ نفر برون‌گرا) بر اساس نمره پرسشنامه شخصیت آیزنک (فرم کوتاه) انتخاب و با شدت ۷۰ تا ۸۰ درصد حداکثر توان دویدن در سه شرایط تصادفی (بدون موسیقی، موسیقی تجویزی و موسیقی خودانتخابی) مورد سنجش قرار گرفتند. رسانایی پوست و دمای بدن با استفاده از دستگاه پروکامپ ۲ اندازه‌گیری شد و خستگی درک‌شده با مقیاس بورگ (۶ تا ۲۰) ارزیابی گردید. نتایج تحلیل واریانس مرکب با اندازه‌گیری تکراری نشان داد در متغیر رسانایی پوست اثر اصلی شرایط ($p/0.05$) و اثر اصلی گروه ($p/0.01$) هر دو معنی‌دار هستند. مهم‌تر اینکه اثر تعامل شرایط و گروه نیز در سطح 0.05 معنی‌دار است ($p/0.02$). همچنین در متغیر خستگی درک‌شده اثر اصلی شرایط ($p/0.01$) معنی‌دار است اما اثر اصلی گروه ($p/0.28$) و اثر تعامل شرایط و گروه ($p/0.241$) معنی‌دار نیست. در متغیر دمای بدن اثر اصلی شرایط ($p/0.5$)، اثر اصلی گروه ($p/0.29$) و اثر تعامل شرایط و گروه ($p/0.293$) معنی‌دار نیست. این یافته‌ها پیامدهای مهمی برای مربیان و ورزشکاران دارد و نشان می‌دهد که رویکرد یکسان برای همه در تجویز موسیقی در حین تمرین، نمی‌تواند برای همه افراد مؤثر باشد.

واژه‌های کلیدی: موسیقی خودانتخابی، موسیقی تجویزی، تغییرات سایکوفیزیولوژیکی، خستگی درک‌شده، تیپ شخصیتی

○ تاریخ دریافت: ۳ اردیبهشت ۱۴۰۵
● تاریخ بازنگری: ۴ تیر ۱۴۰۵
● تاریخ پذیرش: ۷ تیر ۱۴۰۵
● تاریخ انتشار: ۱۲ مرداد ۱۴۰۵

۱. گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. (نویسنده مسئول).

E-mail: mahta.eskandarnajad@gmail.com

۲. گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

E-mail: samir.hoseini65@gmail.com

۳. گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

E-mail: am2058925@gmail.com

۴. گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

E-mail: v.hasanpour@sbu.ac.ir

مقدمه

موسیقی به عنوان یکی از اشکال جهان‌شمول تجربه بشری، همواره نقش مهمی در ابعاد مختلف زندگی انسان ایفا کرده است (۱). در حوزه فعالیت بدنی و ورزش، موسیقی به عنوان یک ابزار مداخله‌ای غیرتهاجمی و مقرون به صرفه توجه بسیاری از پژوهشگران و متخصصان را به خود جلب کرده است (۲). تأثیرات موسیقی فراتر از جنبه‌های سرگرمی و لذت‌بخشی است و می‌تواند به صورت سیستماتیک بر ابعاد مختلف روانی و فیزیولوژیکی افراد در حین فعالیت ورزشی تأثیر بگذارد (۳). کاراگیورگیس (۴) چارچوب جامعی برای درک این تأثیرات ارائه می‌دهد که بر اساس آن، اثرات موسیقی از طریق تعامل پیچیده‌ای بین ویژگی‌های عینی موسیقی، ویژگی‌های ذهنی فرد و زمینه فعالیت ورزشی ایجاد می‌شود. به عقیده کاراگیورگیس (۴) این مدل چهار مکانیسم اصلی را برای تأثیر موسیقی بر ورزش شناسایی می‌کند: انحراف توجه، تنظیم انگیزتگی، هماهنگی حرکتی و کسب تسلط در مهارت‌های حرکتی. مکانیسم انحراف توجه به این

موضوع اشاره دارد که موسیقی می‌تواند توجه فرد را از علائم ناخوشایند فیزیولوژیکی مرتبط با خستگی منحرف کند. تنظیم انگیزتگی به توانایی موسیقی در تعدیل سطح برانگیختگی روانی فرد اشاره دارد. همچنین هماهنگی حرکتی به هماهنگی حرکات بدن با ضرب‌آهنگ موسیقی مربوط می‌شود و کسب تسلط در مهارت‌های حرکتی به بهبود یادگیری و اجرای مهارت‌های حرکتی از طریق موسیقی اشاره دارد. از اینرو مطالعات اخیر نشان می‌دهند که موسیقی می‌تواند عملکرد فیزیکی را بهبود بخشد، ادراک ذهنی از خستگی را کاهش دهد، خلق‌وخو را تنظیم کند و پاسخ‌های فیزیولوژیکی بدن را در شرایط استرس ناشی از ورزش تعدیل نماید (۵، ۶). این تأثیرات از طریق فعال‌سازی سیستم‌های دوپامینرژیک مرتبط با پاداش در مغز ایجاد می‌شوند که می‌توانند تجربه لذت‌بخشی را ایجاد کرده و تحمل فشار ورزشی را افزایش دهند. همچنین، موسیقی می‌تواند از طریق تأثیر بر سیستم عصبی خودمختار، پاسخ‌های فیزیولوژیکی مانند ضربان قلب، رسانایی پوست و دمای پوست را تعدیل نماید (۷). کاراگیورگیس در سال ۲۰۱۶ یک مدل نظری در مورد جزئیات، تعدیل‌کننده‌ها

کرده و پاسخ‌های استرس را کاهش دهد (۱۲). همچنین، مطالعاتی که در سال‌های اخیر منتشر شده‌اند، به بررسی تأثیر موسیقی بر شاخص‌های فیزیولوژیکی پرداخته‌اند (۱۳). این مطالعات نشان می‌دهند که موسیقی می‌تواند به طور قابل توجهی بر این شاخص‌ها تأثیر بگذارد و ممکن است بین افراد با ویژگی‌های شخصیتی مختلف تفاوت وجود داشته باشد.

با وجود پیشرفت‌های قابل‌توجه در درک تأثیرات موسیقی بر ورزش، شکاف‌های علمی مهمی وجود دارد که نیاز به بررسی بیشتر دارند. اولاً، بیشتر مطالعات بر شاخص‌های عمومی‌تر مانند ضربان قلب و ادراک فشار متمرکز شده‌اند و بررسی شاخص‌های حساس‌تر سایکوفیزیولوژیکی مانند رسانایی پوست و دمای پوست کمتر مورد توجه قرار گرفته است؛ درحالی‌که این شاخص‌ها می‌توانند اطلاعات ارزشمندی درباره فعالیت سیستم عصبی خودمختار و وضعیت عاطفی فرد ارائه دهند. ثانیاً، مقایسه سیستماتیک بین موسیقی خودانتخابی و تجویزی در زمینه تأثیر بر این شاخص‌های فیزیولوژیکی خاص کمتر انجام شده است. ثالثاً، نقش تعدیل‌گری ویژگی‌های شخصیتی مانند درون‌گرایی-برون‌گرایی در این رابطه به‌خوبی بررسی نشده است. در حالی که شناخت پاسخ‌های سایکوفیزیولوژیک ظریف (نظیر رسانایی و دمای پوست) می‌تواند دریچه‌ای نو به سوی درک لحظه‌ای وضعیت عاطفی و بار عصبی خودکار ورزشکاران بگشاید، غفلت از نقش تعدیل‌کننده شخصیت، امکان طراحی مداخلات موسیقایی شخصی‌سازی شده را با چالش مواجه ساخته است. از سوی دیگر، مربیان و ورزشکاران در دنیای واقعی به شواهدی کاربردی نیاز دارند تا بتوانند بر اساس تیپ شخصیتی، نوع موسیقی مؤثرتر را برای کاهش خستگی ذهنی و بهبود عملکرد انتخاب کنند؛ شواهدی که در پژوهش‌های پیشین کمتر به‌صورت هم‌زمان و مقایسه‌ای به آن پرداخته شده است. بنابراین، پر کردن این خلأ نه تنها به غنای ادبیات نظری می‌افزاید، بلکه راهنمایی عینی برای بهینه‌سازی برنامه‌های تمرینی و افزایش لذت از فعالیت ورزشی فراهم می‌آورد. با توجه به شکاف‌های موجود در ادبیات پژوهشی و با اتکا به مدل نظری کاراگورگیس، این مطالعه به بررسی تأثیر موسیقی خودانتخابی و تجویزی بر تغییرات سایکوفیزیولوژیکی (شامل رسانایی پوست و دمای پوست) و شاخص خستگی درک‌شده در حین دیدن روی تردمیل در افراد درون‌گرا و برون‌گرا می‌پردازد. این مطالعه به دنبال پاسخ به این سؤال است که آیا نوع موسیقی (خودانتخابی در مقابل تجویزی) و تیپ شخصیتی (درون‌گرا در مقابل برون‌گرا) بر پاسخ‌های سایکوفیزیولوژیکی و ادراک خستگی در حین فعالیت ورزشی تأثیر می‌گذارد یا خیر.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نوع کاربردی و از نظر روش نیمه تجربی با طرح درون‌گروهی و بین‌گروهی است. شرکت‌کنندگان این پژوهش، دانشجویان

و پیامدهای استفاده از موسیقی در ورزش و تمرین ارائه کرد. در این مدل برای دستیابی به عوامل درونی موسیقی، جنبه‌های زمانی موسیقی مانند تمپو، ریتم و مترونوم می‌توانند تأثیر زیادی بر سطح فعال‌سازی ورزشکار داشته باشند (۴). در مقابل، جنبه‌هایی مانند حالت (به‌عنوان مثال، مازور در مقابل جزئی) و هارمونی (نحوه ترکیب نت‌ها) ممکن است از نظر برانگیختن پاسخ‌های عاطفی برجسته باشند (۸). ریتم و سرعت بسته به سن یا مشخصات شخصیتی ورزشکاران و ماهیت تکلیف که در آن درگیر هستند منجر به پاسخ‌های متفاوت می‌شود. تصور می‌شود که برون‌گراها احتمالاً موسیقی محرک را ترجیح می‌دهند (۹) که با تمپوی سریع (بیش از ۱۲۰ ضربه در دقیقه)، ویژگی‌های ریتمیک برجسته مشخص می‌شود. شواهد تجربی زیادی وجود دارد که نشان می‌دهد جنسیت، تیپ‌ها شخصیتی و سن واکنش ورزشکاران به قطعات موسیقی را تعدیل می‌کند (۴). این تمایل برای زنان وجود دارد که به کیفیت‌های ریتمیک و رقصندگی موسیقی بیشتر از مردان امتیاز دهند. همچنین تعدیل‌کننده‌هایی مانند ترجیحات شخصی و سبک توجه (به‌عنوان مثال، سبک توجه درونی در مقابل سبک توجه بیرونی) با محیط اجتماعی تعامل خواهند داشت تا واکنش ورزشکار به موسیقی را تعیین کنند (۱۰). مدل کاراگورگیس بر اهمیت ویژگی‌های فردی در پاسخ به موسیقی تأکید می‌کند. یکی از این عوامل مهم، ویژگی‌های شخصیتی است. در میان ابعاد مختلف شخصیت، بعد درون‌گرایی-برون‌گرایی به طور خاص با نحوه تعامل فرد با محرک‌های محیطی مرتبط است. افراد برون‌گرا معمولاً به دنبال تحریکات بیرونی قوی‌تر هستند و ممکن است نسبت به موسیقی با تمپوی تند و محرک پاسخ بهتری نشان دهند. در مقابل، افراد درون‌گرا معمولاً سطوح برانگیختگی درونی بالاتری دارند و ممکن است محرک‌های بیرونی قوی برای آنان بیش‌ازحد باشد (۱۱). این تفاوت‌های فردی می‌تواند پاسخ‌های سایکوفیزیولوژیکی به موسیقی را به طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار دهد.

در زمینه انتخاب موسیقی، دو رویکرد اصلی وجود دارد که در مدل کاراگورگیس به آن اشاره شده است: موسیقی خودانتخابی و موسیقی تجویزی. موسیقی خودانتخابی به انتخاب‌های شخصی فرد بر اساس ترجیحات، خاطرات و ارتباطات عاطفی وی اشاره دارد که می‌تواند باعث ایجاد ارتباط هیجانی عمیق‌تر و افزایش اثرات تعدیل‌کنندگی هیجان شود (۴). در مقابل، موسیقی تجویزی بر اساس معیارهای عینی مانند ضرب‌آهنگ (BPM) انتخاب می‌شود و مزیت آن استانداردسازی و کنترل علمی بیشتر است (۱۱). با این حال، این سؤال مطرح است که آیا موسیقی خودانتخابی به دلیل داشتن معنای شخصی و ارتباط هیجانی قوی‌تر، می‌تواند اثرات برتری بر موسیقی تجویزی داشته باشد یا خیر. مطالعات اخیر نشان می‌دهند که موسیقی می‌تواند تأثیرات قابل توجهی بر پاسخ‌های فیزیولوژیکی داشته باشد. برای مثال، تحقیقات جدید نشان داده‌اند که موسیقی می‌تواند فعالیت سیستم عصبی خودمختار را تعدیل

پرسشنامه شخصیت آیزنک: پرسشنامه شخصیت آیزنک (EPQ) توسط هانس آیزنک و همکارانش در دهه ۱۹۷۰ توسعه یافت (۹). این پرسشنامه بر اساس نظریه شخصیت آیزنک طراحی شده که بر سه بعد اصلی شخصیت تأکید دارد: برونگرایی (E)، روان‌نجوری (N)، و روان‌پیشگیری (P) و یک مقیاس چهارم به نام دروغ‌سنج (L) نیز برای سنجش تمایل به ارائه تصویر اجتماعی مطلوب و عدم صداقت در پاسخ‌ها به آن افزوده شده است. نسخه تجدید نظر شده: این نسخه استاندارد شامل ۱۰۰ سوال است (۲۵ سوال برای هر مقیاس). یک نسخه کوتاه‌تر که شامل ۴۸ سوال (۱۲ سوال برای هر مقیاس) است و برای موقعیت‌هایی که زمان محدود است، مناسب می‌باشد. نحوه نمره‌گذاری پاسخ‌ها به صورت بله/خیر هستند. برای هر سوال، پاسخ مطابق با کلید نمره‌گذاری، ۱ یا ۰ امتیاز می‌گیرد. نمره هر مقیاس از جمع امتیازات سوالات مربوط به آن مقیاس به دست می‌آید. نمره نهایی هر مقیاس از جمع امتیازات ۱۲ سوال مربوط به آن مقیاس به دست می‌آید. بنابراین، نمره هر فرد در هر مقیاس بین ۰ کمترین تا ۱۲ بالاترین خواهد بود. از آنجایی که این مقیاس از ۰ تا ۱۲ است، معمولاً از یکی از دو روش زیر برای تقسیم‌بندی استفاده می‌شود:

استفاده از نرم جامعه: از میانگین و انحراف معیار نمرات در جامعه مورد مطالعه (مثلاً دانشجویان) استفاده می‌شود. به طور کلی، نمرات پایین‌تر از میانگین نشانه درون‌گرایی و نمرات بالاتر از میانگین نشانه برونگرایی است.

استفاده از نقطه برش ثابت: یک روش رایج این است که افرادی که نمره E آن‌ها ۶ و پایین‌تر است را به عنوان درون‌گرا و افرادی که نمره E آنها ۹ و بالاتر است را به عنوان برونگرا در نظر می‌گیرند. افراد با نمره ۷ و ۸ در گروه میانه قرار می‌گیرند و معمولاً از تحلیل حذف می‌شوند تا تفاوت بین دو گروه کاملاً مشخص باشد. مطالعات مختلف پایایی قابل قبولی را برای مقیاس‌های EPQ گزارش کرده‌اند. ضریب آلفای کرونباخ برای مقیاس‌های E و N معمولاً بین ۰/۷ تا ۰/۸۵ و برای مقیاس‌های L و P بین ۰/۵ تا ۰/۷ است. همچنین از روایی همگرا و تبیینی خوبی برخوردار است. به عنوان مثال، مقیاس برونگرایی آن با مقیاس‌های مشابه در سایر پرسشنامه‌ها مانند NEO همبستگی مثبت و با مقیاس درون‌گرایی همبستگی منفی دارد (۹).

مقیاس بورگ برای ارزیابی شدت درک‌شده تلاش: این مقیاس توسط گانار بورگ در دهه ۱۹۶۰ طراحی شد. هدف اصلی آن ارائه یک ابزار معتبر برای سنجش میزان سختی که فرد در حین فعالیت بدنی تجربه می‌کند، بود. این مقیاس بر اساس این ایده طراحی شده که احساسات ذهنی فرد از کار فیزیکی، نشانگر خوبی از شدت واقعی فیزیولوژیک فعالیت است. این مقیاس از عدد ۶ تا ۲۰ درجه‌بندی شده است. بورگ به عمد این اعداد را انتخاب کرد زیرا به طور تقریبی ۱۰ برابر ضربان قلب فرد در آن شدت تمرین هستند. به عنوان مثال، اگر فردی نمره ۱۵

پسر جوان (۱۸-۲۵ سال) فعال و سالم دارای معیارهای ورود به مطالعه بود که به‌طور در دسترس انتخاب شد. ابتدا درباره اهداف و روش اجرای پژوهش توضیحات لازم به افراد داده شد و شرکت‌کنندگان فرم اطلاعات فردی شامل (سن، قد، وزن، میزان تحصیلات، شغل، سابقه فعالیت ورزشی و سابقه بیماری) و فرم رضایت‌نامه را تکمیل کردند. تعداد نمونه بر اساس نرم‌افزار جی‌پاور نسخه ۳،۱،۹،۲ با استفاده از اندازه اثر متوسط پیش‌بینی‌شده، بر اساس f کوهن برای یک اثر متوسط ($f^2/25 = 0.04$)، با سطح آلفا ۰/۰۵، توان ۰/۸ و با روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری تکراری ANOVA با همبستگی متوسط ($\rho = 0.2/60$)، نتایج نشان داد که حداقل ۲۴ شرکت‌کننده (هر گروه ۱۲ نفر) موردنیاز است. در مرحله اول بعد از تشخیص تیپ‌های شخصیتی افراد با استفاده از پرسشنامه شخصیت آیزنک (فرم کوتاه - EPQ-R) در دو گروه افراد درون‌گرا (۱۲ نفر) و برونگرا (۱۲ نفر) تقسیم‌بندی شدند. سپس شرکت‌کنندگان در سه شرایط موسیقی خودانتخابی، موسیقی تجویز شده و بدون موسیقی موردسنجش قرار گرفتند. برای کنترل اثرات توالی، شرایط آزمون کانتر بالانس بود. از معیارهای ورود به پژوهش حاضر داشتن حداقل ۶ ماه سابقه فعالیت ورزشی، عدم ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی، تنفسی یا اسکلتی-عضلانی و کسب نمره حداقل ۹ در مقیاس برونگرایی یا حداکثر ۶ در مقیاس درون‌گرایی پرسشنامه آیزنک بود. همچنین معیارهای خروج عدم تمایل به ادامه همکاری و ابتلا به هرگونه بیماری در طول دوره پژوهش بود.

ابزار

تردمیل: از دستگاه تردمیل ورزشی ساخت کشور آلمان برای اجرای آزمون استفاده شد.

دستگاه بیوفیدبک پروکامپ ۲: بیوفیدبک سیستم‌های حرفه‌ای جامع ساخت کشور کانادا می‌باشند که با استفاده از دستگاه پروکامپ ۲ می‌توانیم از انواع روش‌های بیوفیدبک استفاده کنیم، دستگاه بیوفیدبک پروکامپ ۲ یک سیستم فشرده و در عین حال قدرتمند ۲ کانالی بیوفیدبک / نوروفیدبک است. این دستگاه به عنوان یک ایستگاه جمع‌آوری داده چندکاناله عمل می‌کند که سیگنال‌های فیزیولوژیکی را از طریق سنسورهای مختلف دریافت، تقویت و دیجیتالی کرده و به رایانه ارسال می‌کند. کاربرد اصلی این دستگاه استفاده در پژوهش‌های روان‌فیزیولوژی، کلینیک‌های درمانی (مانند درمان اضطراب، PTSD، بازتوانی) و مطالعات ورزشی و ارگونومی است. نرخ نمونه‌برداری ۲ تا ۲۰۴۸ نمونه بر ثانیه برای هر کانال. این نرخ بالا امکان ثبت تغییرات بسیار ظریف و سریع فیزیولوژیکی را فراهم می‌کند. وضوح ۱۴ بیت: این وضوح بالا به دستگاه اجازه می‌دهد تغییرات بسیار کوچک در سیگنال را نیز تشخیص دهد (۱۴).

نگه داشته شدند. در خصوص نحوه اجرا و چگونگی انجام آزمون، شرکت‌کنندگان حرکات گرم کردن به مدت ۱۰ دقیقه که در قالب پاور پونیت ارائه شد انجام دادند. شرکت‌کنندگان در سه روز متوالی برای جلوگیری از خستگی در سه شرایط مختلف موسیقی انتخابی، موسیقی تجویزی و بدون مداخله شرکت کردند. در هر جلسه شرکت‌کنندگان پس از دویدن روی تردمیل یک دقیقه استراحت کردند سپس با استفاده از دستگاه پروکامپ ۲ دمای بدن و رسانایی پوست شرکت‌کنندگان اندازه‌گیری شد.

روش آماری

قبل از شروع پژوهش، پرسشنامه شخصیت آیزنک به شرکت‌کنندگان داده شد. افرادی که امتیاز ۰ تا ۶ (گروه درونگرا) و ۹ تا ۱۲ (گروه برونگرا) به‌عنوان شرکت‌کنندگان در مطالعه وارد شد. تکلیف و روش اندازه‌گیری این پژوهش دویدن روی تردمیل بود. دما و رطوبت محل آزمون نیز کنترل شد؛ به‌گونه‌ای که دما در محدوده 23 ± 2 درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی در محدوده 50 ± 5 درصد در طول آزمایش پایدار نگه داشته شدند. در خصوص نحوه اجرا و چگونگی انجام آزمون، شرکت‌کنندگان حرکات گرم کردن به مدت ۱۰ دقیقه که در قالب پاور پونیت ارائه شد انجام دادند. شرکت‌کنندگان در سه روز متوالی برای جلوگیری از خستگی در سه شرایط مختلف موسیقی انتخابی، موسیقی تجویزی و بدون مداخله شرکت کردند. در هر جلسه شرکت‌کنندگان پس از دویدن روی تردمیل یک دقیقه استراحت کردند سپس با استفاده از دستگاه پروکامپ ۲ دمای بدن و رسانایی پوست شرکت‌کنندگان اندازه‌گیری شد.

برای تحلیل داده‌ها، ابتدا از شاخص‌های آمار توصیفی ازجمله میانگین و انحراف معیار برای توصیف ویژگی‌های جمعیت شناختی و همچنین متغیرهای تحقیق به تفکیک گروه‌ها ارائه شد و سپس از روش‌های آمار استنباطی برای بررسی فرضیه‌های تحقیق استفاده گردید. برای این منظور، ابتدا بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک و از آزمون تحلیل واریانس مرکب با اندازه‌گیری تکراری (ANOVA) برای آزمون تفاوت بین دو گروه در شرایط مختلف (۳ (شرایط) $\times$ ۲ (گروه)) از تست تعقیبی بونفرونی استفاده شد. برای کلیه محاسبه‌های آماری اطلاعات جمع‌آوری شده از SPSS نسخه ۱۸ استفاده گردید.

نتایج

اطلاعات توصیفی مربوط به آزمون تعادل در مراحل مختلف در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. نتایج آزمون شاپیرو-ویلک برای بررسی توزیع طبیعی داده‌ها نشان داد که تمام متغیرهای مورد مطالعه دارای توزیع طبیعی هستند؛ ازاین‌رو می‌توان

را گزارش دهد، ضربان قلب او تقریباً باید ۱۵۰ ضربه در دقیقه باشد. مقیاس RPE از پایایی بازآزمایی خوبی برخوردار است به شرطی که به درستی به فرد آموزش داده شود. این مقیاس دارای روایی همگرای بسیار بالایی است. مطالعات بیشماري نشان داده‌اند که نمره RPE با شاخص‌های فیزیولوژیک مهمی مانند ضربان قلب، سطح لاکتات خون و مصرف اکسیژن (VO_2) همبستگی قوی دارد (۱۵).

موسیقی خودانتخابی: همانطور که از اسمش پیداست، این همان آهنگ‌هایی است که خود فرد دوست دارد و هنگام ورزش کردن به آن گوش می‌دهد. مثلاً آهنگ‌های انگیزشی که از قبلاً استفاده کرده‌اند یا موبایل خودش ذخیره دارند. چون فرد خودش آن را انتخاب کرده، با آن خاطره و ارتباط احساسی دارد. این موضوع باعث می‌شود حین دویدن، ذهنش بیشتر درگیر آهنگ شود و کمتر خستگی و درد را احساس کند. از شرکت‌کننده خواهیم خواست تا ۲۰ دقیقه از آهنگ‌های موردعلاقه‌اش که برای دویدن مناسب هستند را در تلفن همراهش آماده کند (۱۶). موسیقی تجویزی: این یک لیست آهنگ ثابت و از پیش تعیین‌شده است که ما برای همه شرکت‌کنندگان پخش کردیم. این لیست بر اساس اصول علمی و نه سلیقه شخصی، انتخاب شد. مهمترین معیار، سرعت ضرب‌آهنگ آهنگ است. برای دویدن با شدت متوسط، آهنگ‌هایی انتخاب شد که شدت بالایی دارند (حدود ۱۲۰ تا ۱۴۰ ضرب در دقیقه). این سرعت با ضربان قلب هنگام دویدن هماهنگی دارد و به فرد انرژی می‌دهد (۱۷). انتخاب سرعت تردمیل برای افراد جوان: سرعت تردمیل برای هر فرد به صورت شخصی و بر اساس سن و آمادگی جسمانی‌اش تنظیم می‌شود. برای پیدا کردن حداکثر ضربان قلب مجاز برای یک فرد جوان، از این فرمول استفاده می‌کنیم: عدد ۲۲۰ را منهای سن شخص می‌کنیم.

$$\text{مثلاً برای یک فرد } 20 \text{ ساله: } 220 - 20 = 200$$

از شرکت‌کنندگان خواسته شد با ۷۰٪ تا ۸۰٪ از حداکثر توان خود بدود. این شدت در محدوده ۶۴ تا ۷۶ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی یا ۷۱ تا ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب و مدت زمان ۱۰ تا ۱۵ دقیقه تعریف می‌شود. در این سطح، تنفس عمیق‌تر و سریع‌تر می‌شود اما فرد هنوز قادر به ادامه مکالمه است. تولید اسید لاکتیک افزایش می‌یابد اما در سطحی است که بدن قادر به پاکسازی آن می‌باشد. این شدت برای بهبود آمادگی هوازی عمومی و سوخت و ساز بدن بسیار مؤثر است.

روش اجرا

قبل از شروع پژوهش، پرسشنامه شخصیت آیزنک به شرکت‌کنندگان داده شد. افرادی که امتیاز ۰ تا ۶ (گروه درونگرا) و ۹ تا ۱۲ (گروه برونگرا) به‌عنوان شرکت‌کنندگان در مطالعه وارد شد. تکلیف و روش اندازه‌گیری این پژوهش دویدن روی تردمیل بود. دما و رطوبت محل آزمون نیز کنترل شد؛ به‌گونه‌ای که دما در محدوده 23 ± 2 درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی در محدوده 50 ± 5 درصد در طول آزمایش پایدار

جدول ۱: میانگین و انحراف استاندارد متغیرها در سه شرایط آزمایشی به تفکیک گروه

متغیر	گروه	شرایط بدون موسیقی	شرایط موسیقی تجویزی	شرایط موسیقی خودانتخابی
رسانایی پوست	درون‌گرا	۸/۷۰±۳/۵۵	۹/۲۰±۳/۹۰	۷/۸۰±۳/۲۰
	برون‌گرا	۱۱/۰۵±۴/۲۵	۱۳/۰۲±۴/۵۰	۱۲/۷۰±۴/۴۰
دمای بدن	درون‌گرا	۳۵/۹۵±۰/۵۵	۳۶/۲۰±۰/۹۰	۳۶/۰۵±۰/۴۸
	برون‌گرا	۳۶/۲۰±۰/۹۵	۳۶/۶۵±۰/۵۰	۳۶/۰۰±۰/۶۵
خستگی درک‌شده	درون‌گرا	۱۵/۲۰±۱/۹۱	۱۴/۸۵±۱/۸۰	۱۳/۳۰±۱/۶۰
	برون‌گرا	۱۴/۹۲±۱/۸۵	۱۳/۱±۱/۵۰	۱۲/۹۰±۱/۵۵

موسیقی تجویزی تفاوت معنی‌داری با شرایط بدون موسیقی ندارد ($p/۶۵$). در گروه برون‌گرا هر دو نوع موسیقی (خودانتخابی و تجویزی) نسبت به شرایط بدون موسیقی افزایش معنی‌داری در رسانایی پوست ایجاد می‌کنند. اما تفاوت بین دو نوع موسیقی معنی‌دار نیست ($p/۸۵$). همچنین در متغیر خستگی درک شده در گروه درون‌گرا موسیقی خودانتخابی در مقایسه با شرایط بدون موسیقی، به طور معنی‌داری کاهش می‌دهد ($p/۰۰۶$). همچنین خودانتخابی به طور معنی‌داری بهتر از موسیقی تجویزی عمل می‌کند ($p/۰۴۴$). در مقابل، موسیقی تجویزی تفاوت معنی‌داری با شرایط بدون موسیقی ندارد ($p/۵۸$). در گروه برون‌گرا هر دو نوع موسیقی نسبت به شرایط بدون موسیقی کاهش خستگی معنی‌داری ایجاد می‌کنند اما تفاوت بین خودانتخابی و تجویزی معنی‌دار نیست ($p/۸۲$).

بحث

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر موسیقی خودانتخابی و تجویزی بر تغییرات روان‌فیزیولوژیکی (رسانایی پوست و دمای بدن) و شاخص خستگی درک‌شده در افراد درون‌گرا و برون‌گرا حین دویدن روی تردمیل بود. یافته‌های مربوط به تفاوت بین تأثیر موسیقی خودانتخابی و تجویزی بر

از آزمون‌های آماری پارامتریک برای بررسی آن‌ها استفاده کرد. در جدول شماره ۱ میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای موردبررسی بیان شده است. در ابتدا، پیش‌فرض‌های هر یک از آزمون‌های آماری مانند همگنی بین گروهی، همگنی واریانس‌ها (آزمون لون) و همگنی کوواریانس (آزمون M باکس) بررسی شد و مورد تأیید قرار گرفت. در ادامه به منظور بررسی اثر شرایط و گروه بر متغیرهای اندازه‌گیری از آزمون تحلیل واریانس مرکب استفاده شد (جدول ۲).

نتایج جدول شماره ۲ نشان داد در متغیر رسانایی پوست اثر اصلی شرایط ($p/۰۰۵$) و اثر اصلی گروه ($p/۰۰۱$) هر دو معنی‌دار هستند. مهم‌تر اینکه اثر تعامل شرایط و گروه نیز در سطح $۰/۰۵$ معنی‌دار است ($p/۰۴۲$). همچنین در متغیر خستگی درک شده اثر اصلی شرایط ($p/۰۰۱$) معنی‌دار است اما اثر اصلی گروه ($p/۳۸$) و اثر تعامل شرایط و گروه ($p/۲۴۱$) معنی‌دار نیست. اما نتایج نشان داد در متغیر دمای بدن اثر اصلی شرایط ($p/۵$)، اثر اصلی گروه ($p/۳۹$) و اثر تعامل شرایط و گروه ($p/۲۹۳$) معنی‌دار نیست.

در گروه درون‌گرا موسیقی خودانتخابی در مقایسه با شرایط بدون موسیقی، رسانایی پوست را به طور معنی‌داری کاهش می‌دهد ($p/۰۴۹$) (= که نشان‌دهنده اثر مطلوب آن است). همچنین خودانتخابی به طور معنی‌داری بهتر از موسیقی تجویزی عمل می‌کند ($p/۰۴۲$). در مقابل،

جدول ۲: نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب (۳×۲) برای متغیر رسانایی پوست

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مربعات	Df	میانگین مربعات	p	F	اتا جزئی
رسانایی پوست	شرایط (موسیقی)	۶۰/۴۵	۲	۳۰/۲۲	۷/۱۰	۰/۰۰۵	۰/۲۴
	گروه (شخصیت)	۹۰/۲۰	۱	۹۰/۲۰	۱۶	۰/۰۰۱	۰/۴۲
دمای بدن	شرایط × گروه	۱۹/۸۰	۲	۹/۹۰	۳/۰۸	۰/۰۴۲	۰/۱۲
	شرایط (موسیقی)	۴/۲۰	۲	۱۰/۲	۵/۹	۰/۵	۰/۲۱
	گروه (شخصیت)	۲/۵۰	۱	۲/۵۰	۴/۸۰	۰/۳۹	۰/۱۸
	شرایط × گروه	۰/۹۰	۲	۰/۴۵	۱/۲۶	۰/۲۹۳	۰/۰۵
خستگی درک‌شده	شرایط (موسیقی)	۴۲	۲	۲۱	۹/۵۰	۰/۰۰۱	۰/۳۰
	گروه (شخصیت)	۲/۲۰	۱	۲/۲۰	۰/۸۲	۰/۳۸	۰/۰۴
	شرایط × گروه	۶/۵۰	۲	۳/۲۵	۱/۴۷	۰/۲۴۱	۰/۰۶

جدول ۱: میانگین و انحراف استاندارد متغیرها در سه شرایط آزمایشی به تفکیک گروه

متغیر	گروه	مقایسه شرایط	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	معنی‌داری
رسانایی پوست	درون‌گرا	تجویزی - بدون موسیقی	۰/۵۰	۰/۵۱	۰/۶۵
		خودانتخابی - بدون موسیقی	-۰/۹۰	۰/۴۸	۰/۰۴۹
		خودانتخابی - تجویزی	-۱/۴۰	۰/۵۲	۰/۰۴۲
	برون‌گرا	تجویزی - بدون موسیقی	۱/۵۰	۰/۵۱	۰/۰۲۸
		خودانتخابی - بدون موسیقی	۱/۲۰	۰/۴۸	۰/۰۴۰
		خودانتخابی - تجویزی	-۲/۳۰	۰/۵۲	۰/۸۵
خستگی درک شده	درون‌گرا	تجویزی - بدون موسیقی	-۰/۳۵	۰/۳۳	۰/۵۸
		خودانتخابی - بدون موسیقی	-۱/۹۰	۰/۳۰	۰/۰۰۶
		خودانتخابی - تجویزی	-۱/۵۵	۰/۳۲	۰/۰۴۴
	برون‌گرا	تجویزی - بدون موسیقی	۱/۸۰	۰/۳۳	۰/۰۲۸
		خودانتخابی - بدون موسیقی	-۲/۰۱	۰/۲۹	۰/۰۰۵
		خودانتخابی - تجویزی	-۰/۲۰	۰/۳۸	۰/۸۲

در خصوص بررسی تفاوت تأثیر دو نوع موسیقی بر دمای بدن، یافته‌ها نشان داد که اثر تعامل بین نوع موسیقی و گروه شخصیتی معنی‌دار نیست. این عدم معنی‌داری را می‌توان از چند منظر تبیین کرد. نخست آنکه دمای بدن عمدتاً توسط مراکز تنظیم حرارت در هیپوتالاموس کنترل می‌شود و تغییرات آن در پاسخ به محرک‌های روان‌شناختی مانند موسیقی، معمولاً کندتر و با تأخیر زمانی بیشتری نسبت به رسانایی پوست رخ می‌دهد؛ در حالی که رسانایی پوست در عرض چند ثانیه به یک محرک عاطفی پاسخ می‌دهد، تغییرات دمای پوست نیازمند زمان بیشتری است (معمولاً چند دقیقه). در پژوهش حاضر، شرکت‌کنندگان پس از ۱۰ تا ۱۵ دقیقه دویدن به مدت یک دقیقه استراحت کرده و سپس دمای آن‌ها اندازه‌گیری شد؛ این فاصله زمانی ممکن است برای ثبت کامل اثرات مرتبط با موسیقی بر دمای بدن کافی نبوده باشد (۲۰). دوم آنکه فعالیت بدنی با شدت ۷۰ تا ۸۰ درصد حداکثر توان، عامل اصلی افزایش دمای بدن است و سهم موسیقی در تغییرات دمایی در مقایسه با اثر فعالیت بدنی (افزایش متابولیسم، انقباضات عضلانی و تولید گرما) بسیار ناچیز است؛ بنابراین، اثر موسیقی بر دمای بدن احتمالاً توسط اثر غالب ورزش پوشیده شده و به همین دلیل تفاوت معناداری بین شرایط مختلف مشاهده نشده است. سوم آنکه شاخص‌های مختلف دستگاه عصبی خودمختار ممکن است حساسیت متفاوتی به متغیرهای شخصیتی نشان دهند؛ در حالی که رسانایی پوست (که منعکس‌کننده فعالیت سمپاتیک است) به شدت تحت تأثیر شخصیت قرار می‌گیرد، دمای پوست ممکن است تا حد بیشتری تحت تأثیر عوامل محیطی و متابولیک باشد و کمتر تحت تأثیر تفاوت‌های فردی در برانگیختگی قرار گیرد (۲۱).

بررسی تفاوت تأثیر دو نوع موسیقی بر شاخص خستگی درک‌شده، یافته‌ها نشان داد که اگرچه اثر تعامل در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار نبود، اما الگوی پاسخ در دو گروه به وضوح متفاوت بود و تفاوت بین خودانتخابی و

رسانایی پوست در افراد درون‌گرا و برون‌گرا نشان داد که الگوی پاسخ در دو گروه شخصیتی کاملاً متمایز است. در گروه درون‌گرا، موسیقی خودانتخابی به طور معنی‌داری رسانایی پوست را کاهش داد، در حالی که موسیقی تجویزی عملاً تفاوتی با شرایط بدون موسیقی نداشت. این یافته را می‌توان بر اساس نظریه زیستی شخصیت آیزنک (۹) تبیین کرد. بر اساس این نظریه، افراد درون‌گرا دارای سطح برانگیختگی پایه قشر مغزی بالاتری هستند و از تحریکات بیش از حد اجتناب می‌کنند. از این رو، موسیقی تجویزی که توسط پژوهشگر و با ضربان تند انتخاب شده است، برای افراد درون‌گرا یک محرک بیرونی قوی و اجباری محسوب می‌شود که می‌تواند باعث برانگیختگی بیش از حد و در نتیجه افزایش پاسخ سمپاتیک (که با افزایش رسانایی پوست همراه است) شود. در مقابل، موسیقی خودانتخابی که با ترجیحات فرد هماهنگ است، سطح تحریک بهینه‌تری را برای این افراد فراهم کرده و رسانایی پوست را کاهش می‌دهد. این یافته‌ها با پژوهش‌های تری و همکاران (۵) همسو است. گوش دادن به موسیقی در ورزش دارای اثر مثبت معنی‌داری بر پاسخ‌های روانی و فیزیولوژیکی است و پژوهش حاضر با نشان دادن نقش تعدیل‌کنندگی شخصیت در این رابطه، دانش موجود در این حوزه را بسط می‌دهد. همچنین مطالعه برزگر و همکاران (۱۸) نشان دادند که گوش دادن به موسیقی تند هنگام فعالیت موجب کاهش درک فشار و تمایل دستگاه متابولیکی به سمت مشارکت بیشتر سوخت و ساز بی‌هوازی می‌شود. از سوی دیگر، در گروه برون‌گرا که دارای سطح برانگیختگی پایه پایین‌تری هستند، هر دو نوع موسیقی (چه خودانتخابی و چه تجویزی) توانستند رسانایی پوست را افزایش دهند و تفاوت معنی‌داری بین دو نوع موسیقی مشاهده نشد؛ این یافته با مدل نظری اسمیت (۱۹) که نشان داد تفاوت بین درون‌گراها و برون‌گراها در پاسخ‌های الکترودرمال بیشتر در شرایط برانگیختگی بالا مشهود است، هماهنگی کامل دارد.

لاکتات خون و کورتیزول، عدم کنترل ترجیحات موسیقایی و سطح آشنایی با قطعات تجویزی، و نیز کوتاهی زمان استراحت (تنها ۱ دقیقه) پیش از اندازه‌گیری پس از ورزش اشاره کرد. از طرفی به مربیان و متخصصان علوم ورزشی توصیه می‌شود که پیش از تجویز موسیقی در برنامه تمرینی ورزشکاران، تیپ شخصیتی آن‌ها را ارزیابی کرده و بر اساس آن تصمیم بگیرند که آیا اجازه انتخاب موسیقی به فرد داده شود یا یک پلی‌لیست ثابت و تجویزی برای همه ورزشکاران استفاده گردد. این رویکرد شخصی‌سازی‌شده می‌تواند به بهبود تجربه تمرینی، افزایش لذت از ورزش، کاهش خستگی درک‌شده و در نهایت افزایش پایداری به برنامه‌های ورزشی کمک شایانی کند. همچنین توصیه می‌شود در پژوهش‌های آتی اثر موسیقی خودانتخابی و تجویزی در شدت‌های مختلف فعالیت (شدت پایین، شدت بسیار بالا، تمرینات تناوبی) پرداخته شود.

ملاحظات اخلاقی

حامی مالی

این تحقیق هیچ‌گونه کمک مالی از سازمان‌های تامین مالی در بخش‌های عمومی، تجاری یا غیرانتفاعی دریافت نکرد.

مشارکت نویسندگان

در این مطالعه هر چهار نویسنده به صورت یکسان مشارکت داشتند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

تقدیر و قدردانی

نویسندگان بدین وسیله از تمامی افرادی که در انجام این پژوهش ما را یاری کردند، کامل تشکر و قدردانی را داریم.

تجویزی در گروه درون‌گرا معنی‌دار به دست آمد. این یافته‌ها را می‌توان از طریق مفهوم انصراف توجه تبیین کرد. موسیقی خودانتخابی با جلب توجه فرد به محرک‌های بیرونی خوشایند (آهنگ مورد علاقه)، توجه او را از احساسات ناخوشایند خستگی و درد دور می‌کند و در نتیجه خستگی درک‌شده کاهش می‌یابد (۲۲). این اثر توجهی برای افراد درون‌گرا که معمولاً بیشتر درگیر پردازش درون‌نگرانه هستند، ممکن است قوی‌تر باشد. در مقابل، موسیقی تجویزی که ممکن است با سلیقه فرد هماهنگ نباشد، نمی‌تواند به طور مؤثری توجه را از خستگی منحرف کند و بنابراین تأثیر معناداری بر شاخص خستگی ندارد. از اینرو بلامان (۲۳) اثرات انتخاب موسیقی (خودانتخابی) بر عملکرد و پاسخ‌های روان‌فیزیولوژیک را خلاصه کرده و نشان داده است که شواهد موجود از بهبود عملکرد پایدار در اثر استفاده از موسیقی انتخابی در فعالیت‌های مختلف از جمله استقامت هوازی و استقامت عضلانی حمایت می‌کند. پژوهش دنسو و همکاران (۲۴) نشان داد که موسیقی خودانتخابی، زمان تا واماندگی را حدود ۲۰ درصد افزایش می‌دهد و زمان سپری شده بالای آستانه بی‌هوازی را بدون افزایش حس خستگی افزایش می‌دهد. این پژوهشگران نتیجه گرفتند که ترجیح و آشنایی با موسیقی مزیت انگیزشی ایجاد کرده و عملکرد بهتری را نسبت به موسیقی انتخاب‌شده توسط پژوهشگر به همراه دارد. به طور کلی، یافته‌های این فرضیه تأکید می‌کند که برای افراد درون‌گرا، انتخاب آزادانه موسیقی نقش مهمی در کاهش احساس خستگی درک‌شده دارد، در حالی که موسیقی تجویزی برای آن‌ها بی‌اثر است. در مقابل، افراد برون‌گرا از هر دو نوع موسیقی سود می‌برند و حساسیت کمتری به منشأ انتخاب موسیقی نشان می‌دهند. این یافته پیامدهای مهمی برای مربیان و ورزشکاران دارد و نشان می‌دهد که رویکرد یکسان برای همه در تجویز موسیقی در حین تمرین، نمی‌تواند برای همه افراد مؤثر باشد.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با تأکید بر نقش تعدیل‌کنندگی تیپ شخصیتی در پاسخ به موسیقی حین فعالیت ورزشی، نشان داد که تأثیر موسیقی بر رسانایی پوست و خستگی درک‌شده در افراد درون‌گرا و برون‌گرا متفاوت است. به طور مشخص، در افراد درون‌گرا، موسیقی خودانتخابی نسبت به موسیقی تجویزی منجر به کاهش رسانایی پوست (نشان‌دهنده کاهش برانگیختگی سمپاتیک) و کاهش خستگی درک‌شده می‌شود، در حالی که موسیقی تجویزی تفاوتی با شرایط بدون موسیقی ندارد. در افراد برون‌گرا، هر دو نوع موسیقی نسبت به شرایط بدون موسیقی اثرات مطلوبی دارند و تفاوت معنی‌داری بین دو نوع موسیقی مشاهده نمی‌شود. در متغیر دمای بدن، تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد. از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به حجم نسبتاً کوچک نمونه (۲۴ نفر)، عدم استفاده از بانوان، فقدان اندازه‌گیری متغیرهای مداخله‌گر همچون ضربان قلب،

References

1. González-Ojea MJ, Domínguez-Lloria S, Pino-Juste M, editors. Can music therapy improve the quality of life of institutionalized elderly people? *Healthcare*; 2022: MDPI <https://doi.org/10.3390/healthcare10020310>.
2. Bowling DL. Biological principles for music and mental health. *Translational psychiatry*. 2023;13(1):374. <https://doi.org/10.1038/s41398-023-02671-4>
3. Zaatar MT, Alhakim K, Enayeh M, Tamer R. The transformative power of music: Insights into neuroplasticity, health, and disease. *Brain, behavior, & immunity-health*. 2024;35:100716. DOI: 10.1016/j.bbih.2023.100716
4. Karageorghis CI. The scientific application of music in exercise and sport: Towards a new theoretical model. *Sport and exercise psychology: Routledge*; 2015. p. 276–322. 10.4324/9781315713809-15
5. Terry PC, Karageorghis CI, Curran ML, Martin OV, Parsons-Smith RL. Effects of music in exercise and sport: A meta-analytic review. *Psychological bulletin*. 2020;146(2):91. <https://doi.org/10.1037/bul0000216>
6. Zenko Z, Jones L, Miller M, Ladwig MA. PHYSICAL ACTIVITY MOVES ME. *Physical Activity, Exercise, and Mental Health: An International Approach to Research and Practice*. 2026. <https://doi.org/10.4324/9781003517474>
7. Romanovsky AA. Skin temperature: its role in thermoregulation. *Acta physiologica*. 2014;210(3):498–507. doi/abs/10.1111/apha.12231
8. Juslin PN. From everyday emotions to aesthetic emotions: Towards a unified theory of musical emotions. *Physics of life reviews*. 2013;10(3):235–66 DOI: 10.1016/j.plrev.2013.05.008.
9. Eysenck H, Eysenck S. Eysenck personality questionnaire-revised. 1984. doi=10.1037/t05461-000
10. Hutchinson JC, Karageorghis CI. Moderating influence of dominant attentional style and exercise intensity on responses to asynchronous music. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2013;35(6):625–43. <https://doi.org/10.1123/jsep.35.6.625>
11. Louis K. Effects of Different Types of Music on Exercise Performance and Enjoyment among College Students in Germany. *International Journal of Physical Education, Recreation and Sports*. 2024;2(1):1–1 <https://doi.org/10.47604/ijpers.2277>
12. Lu L, Tao M, Gao J, Gao M, Zhu H, He X. The difference of affect improvement effect of music intervention in aerobic exercise at different time periods. *Frontiers in physiology*. 2024;15:1341351. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1341351>
13. Patania VM, Padulo J, Iuliano E, Ardigò LP, Čulár D, Miletić A, et al. The psychophysiological effects of different tempo music on endurance versus high-intensity performances. *Frontiers in Psychology*. 2020;11:74. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00074>
14. Fekrvand Leilabad N, Farnam A, Zamanlu M. A controlled trial of biofeedback training and its effects on improving the cardiorespiratory psychophysiology of elite badminton players. *Journal of Sport Management and Motor Behavior*. 2025. 10.22080/JSMB.2025.27718.3922
15. Hassaspour V, Farsi A, Aghdaei M. The Effect of Motivational Stimuli on Cardiorespiratory Responses of the Elderly While Walking. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*. 2025;17(1):53–67. <https://doi.org/10.22059/jsmdl.2024.374016.1767>
16. Karageorghis CI, Priest D-L. Music in the exercise domain: a review and synthesis (Part I).

- International review of sport and exercise psychology. 2012;5(1):44–66 doi/pdf/10.1080/1750984X.2011.631026.
17. Thakare AE, Mehrotra R, Singh A. Effect of music tempo on exercise performance and heart rate among young adults. *International journal of physiology, pathophysiology and pharmacology*. 2017;9(2):35. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5435671/pdf/ijppp0009-0035.pdf>
 18. Barzegar H, Vosadi E, Soori R, Akbarnejad A. Effect of music on athlete metabolic responses during incremental exercise. *Medical Science Journal of Islamic Azad University-Tehran Medical Branch*. 2014;24(3):153–8. <http://tmuj.iutmu.ac.ir/article-1-835-en.html>
 19. Smith BD. Extraversion and electrodermal activity: Arousalability and the inverted-U. *Personality and Individual Differences*. 1983;4(4):411–9. <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront>.
 20. Kosuge Y, Makioka T, Okamoto S, Tara I. Differences in dynamics of skin conductance responses caused by videos evoking fear, family bonding, and funniness. *IEEE Access*. 2024;12:153596–604. 10.1109/ACCESS.2024.3481241
 21. Kosuge Y, Okamoto S. Dynamic matching of emotions and skin conductance responses in interactive and prolonged emotional scenarios. *Sci*. 2025;7(1):11. <https://doi.org/10.3390/sci7010011>
 22. Chizewski A. Effects of self-selected music on exercise enjoyment, duration, and intensity: University of Illinois at Urbana-Champaign; 2016. <http://hdl.handle.net/2142/92672>
 23. Ballmann CG. The influence of music preference on exercise responses and performance: a review. *Journal of functional morphology and kinesiology*. 2021;6(2):33 <https://doi.org/10.3390/jfmk6020033>.
 24. Danso A, Hutchinson JC, Laatikainen-Raussi V, De Lucia BJ, Vääntinen T, Long K, et al. Feel the Beat, Not the Burn: Examining Self-Selected Music in Time-to-Exhaustion Cycling Trials. *Psychology of Sport and Exercise*. 2026:103116. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2026.103116>