

تأثیر موسیقی تند بر پاسخ عملکرد بی‌هوازی ورزشکاران زن و مرد جوان

رحمان سوری^۱ - علی اکبر نژاد*^۲ - بهزاد وفايي^۳ - اعظم رمضان خانی^۴

۱. استاد، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران ۲. دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران ۳. کارشناس ارشد، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد، تهران، ایران ۴. دکتری تخصصی، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۹/۱۷، تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۱۲/۱۴)

چکیده

شنیدن موسیقی هنگام فعالیت ورزشی، برخی از فاکتورهای فیزیولوژیکی و روان‌شناختی را بهبود می‌بخشد. هدف پژوهش حاضر تأثیر موسیقی بر پاسخ عملکرد بی‌هوازی ورزشکاران مرد و زن جوان بود. در این پژوهش نیمه‌تجربی، ۱۴ پسر (میانگین سنی $22/28 \pm 1/58$ سال) و ۱۰ دختر دانشجوی تربیت بدنی (میانگین سنی $21/30 \pm 1/85$ سال) به صورت داوطلبانه در تحقیق شرکت کردند. افراد به روش تعادل مخالف در دو جلسه، با و بدون موسیقی تند، آزمون وینگیت را اجرا کردند. شاخص‌های عملکرد بی‌هوازی (اوج، میانگین و درصد افت توان) در افراد اندازه‌گیری شد. داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار SPSS (آزمون تحلیل واریانس دوعاملی) در سطح معناداری $P \leq 0/05$ تجزیه و تحلیل شدند نتایج نشان داد که متغیرهای اوج توان و میانگین توان بی‌هوازی در شرایط با موسیقی بالاتر از بدون موسیقی بود ($P=0/01$ و $P=0/049$). زمانی که اثر موسیقی و جنسیت با هم بررسی شد، نتایج، اختلاف معناداری را نشان نداد و موسیقی به یک اندازه در دو جنس تأثیر داشت. در مورد درصد افت توان، اختلاف معناداری بین اجرا با و بدون موسیقی مشاهده نشد. در بررسی تأثیر جنسیت نیز اختلاف معناداری بین زنان و مردان مشاهده نشد ($P > 0/05$). اما زمانی که اثر موسیقی و جنسیت با هم بررسی شد، زنان افت توان کمتری را در پاسخ به موسیقی نشان دادند ($P=0/05$). به‌طور کلی، موسیقی تند تأثیر معناداری بر بهبود عملکرد بی‌هوازی مردان و زنان ورزشکار دارد و زنان افت توان کمتری را نسبت به مردان، هنگام اجرای فعالیت بی‌هوازی همراه با موسیقی نشان می‌دهند.

واژه‌های کلیدی

اوج توان بی‌هوازی، شاخص خستگی، میانگین توان بی‌هوازی، موسیقی، ورزشکاران جوان.

مقدمه

ارتباط بین موسیقی با تغییرات فیزیولوژیک در حین فعالیت ورزشی مسئله‌ای است که امروزه نظر متخصصان علوم ورزشی، پزشکی و روان‌شناسی را به خود معطوف داشته است (۱). اهمیت تأثیر موسیقی و ریتم بر رفتار حرکتی به اوایل قرن بیستم برمی‌گردد، زمانی که موسیقی به‌عنوان یک عامل محرک که حرکات طبیعی را افزایش می‌دهد، مطرح شد (۲). مطالعات نشان داده‌اند که موسیقی محرک قوی برای فرد اجراکننده مهارت است، خستگی را به تأخیر می‌اندازد و ظرفیت عملکرد فرد را افزایش می‌دهد. این موضوع به سبب قدرت ریتمیک، ضرباهنگ و ویژگی‌های هارمونی موسیقی است که در سطوح مختلف حجم آن منعکس شده است (۳). اصوات موسیقی از طریق گوش به مغز می‌رسد و حواس و عواطف را تحریک می‌کند و با ایجاد انرژی موجب انگیزه و فعالیت می‌شود (۲). اختصاصی شدن مغز انسان برای دریافت و پردازش موسیقی، به پیدایش نظریه «شبکه‌های عصبی ویژه برای پردازش موسیقی»^۱ منجر شده است. این نظریه به این مسئله اشاره دارد که مغز انسان احتمالاً از شبکه‌های عصبی مختص پردازش موسیقی برخوردار است و یافته‌های مبتنی بر وجود چنین شبکه‌های خاص موسیقی، از احتمال منشأ بیولوژیک موسیقی حمایت می‌کنند. نغمه‌های موسیقی بر حسب ترکیب فواصل و ریتم ارتعاشات خاصی دارند که با تحریک ارتعاشات سلول عصبی، احساس و انگیزه‌ای را تقویت، تضعیف یا منتقل می‌سازند (۴، ۵). گزارش شده است مغز زنان و مردان هم به لحاظ ساختاری و هم به لحاظ عملکردی تفاوت‌هایی دارند (۶). ساختارهای عصبی ادراک زبان و موسیقی در مغز همپوشانی شایان توجهی دارند. در پردازش زبان و گفتار، مطالعات تصویربرداری شده مغز نشان می‌دهد تفاوت‌های

جنسیتی در نواحی گفتاری مغز هم در قسمت قدامی (فرونتال گیروس) و هم در قسمت (تمپرال) در مغز وجود دارد (۷). مناطق پردازش گفتار و عملکردهای زبانی در مردان بیشتر در نیمکره چپ و در زنان در هر دو نیمکره فعالیت دارد. این یافته‌ها با مطالعات آسیب‌شناختی که با آسیب وارد شده به نیمکره چپ مغز مردان و زنان، سبب عدم تکلم بیشتر در مردان نسبت به زنان شده است، همسوست (۸). بنابراین این مفهوم بیشتر حمایت می‌شود که عملکردهای گفتاری و زبانی در مردان بیشتر در نیمکره چپ مغز کنترل می‌شود (۶). اما مطالعات اندکی، تفاوت‌های جنسیتی را در پردازش موسیقی گزارش کرده‌اند (۷).

مروری بر ادبیات و متون گذشته نشان می‌دهد که موسیقی از چهار طریق می‌تواند سبب بهبود و افزایش اجرای حرکتی و مهارت شود: ۱. با کاهش احساس خستگی، ۲. افزایش سطوح انگیزتگی، ۳. ایجاد هماهنگی، و ۴. افزایش آرامش و احساس راحتی که تمام این عوامل مستقیماً با فرایندهای ادراکی در ارتباط‌اند (۹). به عقیده پژوهشگران، موسیقی مهیج، میزان انگیزتگی را افزایش می‌دهد و موسیقی آرام موجب مهار اطلاعات منفی به سیستم عصبی می‌شود. بحث‌های جدی و اساسی درباره موسیقی و نسبت آن با سایر پدیده‌های هنری و ورزشی جهان، توسط کارشناسان و استادان فن صورت گرفته است (۱۰). پاره‌ای از نتایج، تأثیر موسیقی بر بهبود وضعیت فیزیولوژیک، مانند افزایش ضربان قلب، تنفس، فشارخون، سطوح اندروفین^۲، واکنش‌های حرکتی و انعطاف‌پذیری و هماهنگی حرکتی و نیز تأثیر بر سیستم عصبی مرکزی و کنترل دستگاه عصبی خودکار و نیز کاهش درد بدنی را نشان داده‌اند (۱۱-۱۳). الیاکیم^۳ و همکاران (۲۰۰۷) در تحقیقی به بررسی تأثیر شنیدن موسیقی با سرعت ۱۴۰

4. Endorphin levels
5. Eliakim

1. Music-Specific Neural Networks
2. Inferior Frontal Gyrus
3. Temporal

به موسیقی گوش دادند و گروهی که گوش ندادند، تفاوتی معناداری وجود ندارد (۱۸). آتان^۷ و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهشی به بررسی تأثیر موسیقی و ریتم آن بر عملکرد بی‌هوای با دو نوع آزمون رست و وینگیت پرداختند. نتایج نشان داد که تفاوت معناداری در بازده توان بی‌هوای بین گروه‌ها در هر دو آزمون (رست و وینگیت) وجود ندارد (۱۹).

توان هوای و بی‌هوای ورزشکاران می‌تواند تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار گیرد و با اینکه بیشتر تحقیقات انجام‌گرفته، تأثیرات مثبت موسیقی بر اجرای فعالیت‌های هوای جهت افزایش استقامت و سطح تلاش را گزارش کرده‌اند (۱۷)، اما در زمینه تأثیر موسیقی بر عملکرد بی‌هوای و بازده توان، به‌ویژه نقش جنسیت و ادراک موسیقی بر آنها تحقیقات کمتری انجام گرفته است. با توجه به مطالعات اندک و نتایج ضدونقیض در این حوزه، در این تحقیق تأثیر موسیقی (نوع تند) بر بازده توان با توجه به نقش جنسیت در آزمودنی‌های ورزشکار بررسی شده است.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه نیمه‌تجربی، ۲۴ دانشجوی رشته تربیت بدنی دانشگاه تهران (۱۴ مرد و ۱۰ زن) به‌صورت داوطلبانه شرکت کردند. این افراد پس از پر کردن پرسشنامه سلامت، فرم رضایت‌نامه و اطلاعات فردی و پس از تأیید نداشتن مشکل شنوایی و میزان علاقه به موسیقی، برای شرکت در آزمون تأیید شدند.

انتخاب موسیقی

پنج قطعه موسیقی بدون کلام با ریتم تند یکسان و با ضرباهنگ حدود ۱۴۰ ضربه در دقیقه پس از بررسی

ضربه در دقیقه در حین گرم کردن پرداختند. نتایج نشان داد که موسیقی بر بازده توان طی اجرای آزمون وینگیت^۱ تأثیری معناداری دارد (۲). والدورف^۲ و همکاران (۲۰۱۴) در تحقیق خود به بررسی تأثیر موسیقی خود-انتخاب بر عملکرد تمرینی در آزمون وینگیت پرداختند. نتایج این مطالعه افزایش معناداری را در اوج توان و میانگین توان در شرایط همراه با موسیقی در مقایسه با بدون موسیقی نشان داد. اما در شاخص خستگی، ضربان قلب و شاخص درک فشار تفاوت معناداری یافت نشد (۱۴). در مطالعه دیگری (۲۰۱۷)، اثر موسیقی تمپو^۳ بر عملکرد ورزشی زنان و مردان جوان بررسی شد. محققان نشان دادند که موسیقی تأثیرات ارگوژنیک (کارافزایی) دارد. مدت زمان فعالیت ورزشی در افرادی (هم زنان و هم مردان) که به موسیقی گوش دادند، بیشتر از افرادی بود که به موسیقی گوش ندادند. حداکثر ضربان قلب نیز در این افراد بالاتر از افرادی بود که بدون موسیقی به فعالیت پرداختند (۱۵). با وجود این برخی مطالعات به نتایج متناقضی از آثار موسیقی بر پاسخ‌های فیزیولوژیکی رسیده‌اند. شرمین و ریچموند^۴ (۲۰۱۳) بیان کردند که موسیقی پاپ، هارد راک^۵ و موج موزیک^۶ تأثیری بر عملکرد سه تست متوالی وینگیت با یک دوره ۳۰ ثانیه‌ای استراحت بین وهله‌ها ندارد (۱۶). آصفی و همکاران (۲۰۱۰) تأثیر سرعت موسیقی را طی گرم کردن بر عملکرد بی‌هوای دانشجویان پسر رشته تربیت بدنی بررسی کردند. نتایج نشان داد شنیدن موسیقی حین گرم کردن و قبل از اجرای فعالیت‌های بی‌هوای بر عملکرد بیشینه تأثیری ندارد (۱۷). در تحقیقی دیگر، تأثیر شنیدن دو نوع موسیقی (تند و کند) حین گرم کردن بر عملکرد بی‌هوای بررسی شد. نتایج نشان داد که بین گروهی که

5 . Hard Rock
6 . Wave Music
7 . Atan

1 . Wingate Test
2 . Waldorf
3 . Tempo
4 . Sherman & Richmond

ثانیه‌ای در مقابل باری ۱/۵ کیلویی با سرعت ۲۵ و ۴۵ دور در دقیقه رکاب زدند. با شروع آزمون، آزمودنی با سرعت تمام شروع به رکاب زدن کرد تا به حداکثر سرعت خود برسد. پس از آن دکمه رهاکننده وزنه را به اختیار می‌زد و به مدت ۳۰ ثانیه رکاب زدن را در حالت کاملاً نشسته ادامه می‌داد. در پایان هر آزمون با استفاده از رایانه متصل به دستگاه و نرم‌افزار (Monark software)، شاخص‌های حداکثر توان، میانگین توان و شاخص خستگی محاسبه شد. اوج توان بی‌هوازی (PP)^۱ براساس بالاترین ۵ ثانیه بازده توان برحسب وات، میانگین توان بی‌هوازی (MP) براساس میانگین بازده توان طی ۳۰ ثانیه برحسب وات و شاخص خستگی یا درصد افت توان (FI)^۲ نیز براساس در صد افت توان از حداکثر توان محاسبه شد (۱۷).

از روش تعادل مخالف برای کاهش آثار تغییرات رشدی و تأثیرات یادگیری استفاده شد. جدول ۲ چگونگی اجرای مراحل آزمون با طرح روش تعادل مخالف را بیان می‌کند. در جلسه اول نیمی از هر گروه به‌صورت تصادفی در شرایط بدون موسیقی به اجرای آزمون وینگیت پرداختند، در همان مرحله نیمی دیگر با استفاده از موسیقی با ریتم تند به فعالیت پرداختند. پس از ۴۸ ساعت، در جلسه دوم، نیمی که در جلسه اول در نقش گروه کنترل (بدون موسیقی) ظاهر شدند، در این مرحله با موسیقی به اجرای آزمون پرداختند و نیمی که در جلسه اول با موسیقی فعالیت کردند، در این مرحله بدون موسیقی در نقش گروه کنترل، آزمون وینگیت را اجرا کردند. در پایان اطلاعات به‌دست‌آمده در دو گروه با موسیقی (گروه تجربی) و بدون موسیقی (گروه کنترل) تجزیه و تحلیل شد. هر دو جلسه آزمون در آزمایشگاه فیزیولوژی ورزشی بین ساعات ۸ تا ۱۱ صبح برگزار شد. شرکت‌کنندگان ۴۸ ساعت پیش از

به‌وسیله نرم‌افزار Adobe Audition Music 1.5 جهت مناسب بودن تعداد ضربانگ در دقیقه در اختیار شرکت‌کننده‌ها قرار گرفت که به اختیار دو قطعه را انتخاب کردند که در جلسات آزمون نیز از موسیقی انتخاب‌شده توسط فرد، استفاده شد. انتخاب موسیقی‌ها با توجه به ادبیات و پیشینه تحقیق بود. موسیقی با استفاده از هدفون به‌منظور اطمینان از نبودن هرگونه صدای مخل برای هر آزمودنی استفاده شد. با توجه به پیشینه تحقیق بلندی صدای موسیقی ۷۰ دسی‌بل در نظر گرفته شد (۲۰).

آزمون بی‌هوازی و روش اجرا

به‌منظور تعیین عملکرد توان بی‌هوازی، از آزمون ۳۰ ثانیه‌ای وینگیت بر روی دوچرخه کارسنج مونارک مدل ۸۶۴ ساخت سوئیس استفاده شد. در ابتدای پژوهش، یک جلسه توجیهی به‌منظور آشنایی با شرایط آزمون، آشنایی با فعالیت روی دوچرخه برای این افراد اختصاص داده شد. در ابتدا آزمودنی‌ها وزن شدند. میزان بار به‌کارگرفته‌شده متناسب با وزن آزمودنی‌ها، ۷۵ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن تنظیم شد. این نسبت براساس استاندارد اعلام‌شده توسط انستیتوی علوم ورزشی انگلستان انتخاب شد (۸). پس از آن ارتفاع زین دوچرخه برحسب طول اندام تحتانی آزمودنی تنظیم شد، به‌طوری‌که هنگام قرار گرفتن رکاب در منتهی‌الیه پایینی، زاویه مفصل زانو ۱۷۰ تا ۱۷۵ درجه باشد. پاهای محکم به رکاب دوچرخه بسته شد و هنگام اجرای آزمون، آزمودنی‌ها به حالت نشسته به رکاب زدن خود ادامه دادند. قبل از شروع، آزمودنی‌ها در دو دوره متوالی به گرم کردن پرداختند. به این صورت که ابتدا به مدت ۵ دقیقه بدون مقاومت و با سرعت کم رکاب زدند. سپس به مدت ۳ دقیقه در مقابل بار نیم‌کیلویی با سرعت ۲۰ دور در دقیقه رکاب زدند. بعد از آن در دو دوره ۳۰

3 . Fatigue Index (FI(%)) = [1 - (LP ÷ PP)] × 100

1 . Peak Power (PP=rev(max)in 5 sec × D(Per rev × F
2 . Mean Power (MP= rev(max) in 30 sec × D (per rev) × F)

جلسهٔ آزمون از کفش و لباس واحدی استفاده کردند. در شرایط اجرا از حضور بقیه شرکت‌کنندگان جلوگیری به عمل آمد و آزمون گیرنده تا پایان پژوهش یکسان بود و از هرگونه تشویق کلامی هنگام اجرای آزمون، اجتناب شد. در جلسات با موسیقی، موسیقی موردنظر از ابتدای گرم کردن تا انتهای آزمون برای آزمودنی پخش می‌شد.

انجام آزمون از انجام فعالیت شدید منع شدند. همهٔ آزمودنی‌ها از خوردن هرگونه مادهٔ محرک و ۱۲ ساعت از مصرف غذای کافئین‌دار منع شدند. همهٔ شرکت‌کننده‌ها از وعده‌های غذایی مشابهی قبل از جلسات آزمون استفاده کردند و ۴ ساعت قبل از آزمون از خوردن هرگونه مادهٔ غذایی و نوشیدنی، منع شدند. آب در هر زمان به‌صورت آزادانه در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت. آنها در هر دو

جدول ۱. طرح تحقیق شامل چگونگی اجرای مراحل تحقیق با طرح روش تعادل مخالف

گروه‌ها	جلسهٔ اول	جلسهٔ دوم
زنان (۱۰ نفر)	۵ نفر (کنترل)	۵ نفر (موسیقی)
	۵ نفر (موسیقی)	۵ نفر (کنترل)
مردان (۱۴ نفر)	۷ نفر (کنترل)	۷ نفر (موسیقی)
	۷ نفر (موسیقی)	۷ نفر (کنترل)

آزمون‌های آماری در سطح معناداری $P \leq 0.05$ انجام گرفت.

یافته‌ها

شاخص‌های آنتروپومتریکی آزمودنی‌ها در جدول ۱ آورده شده است.

روش آماری

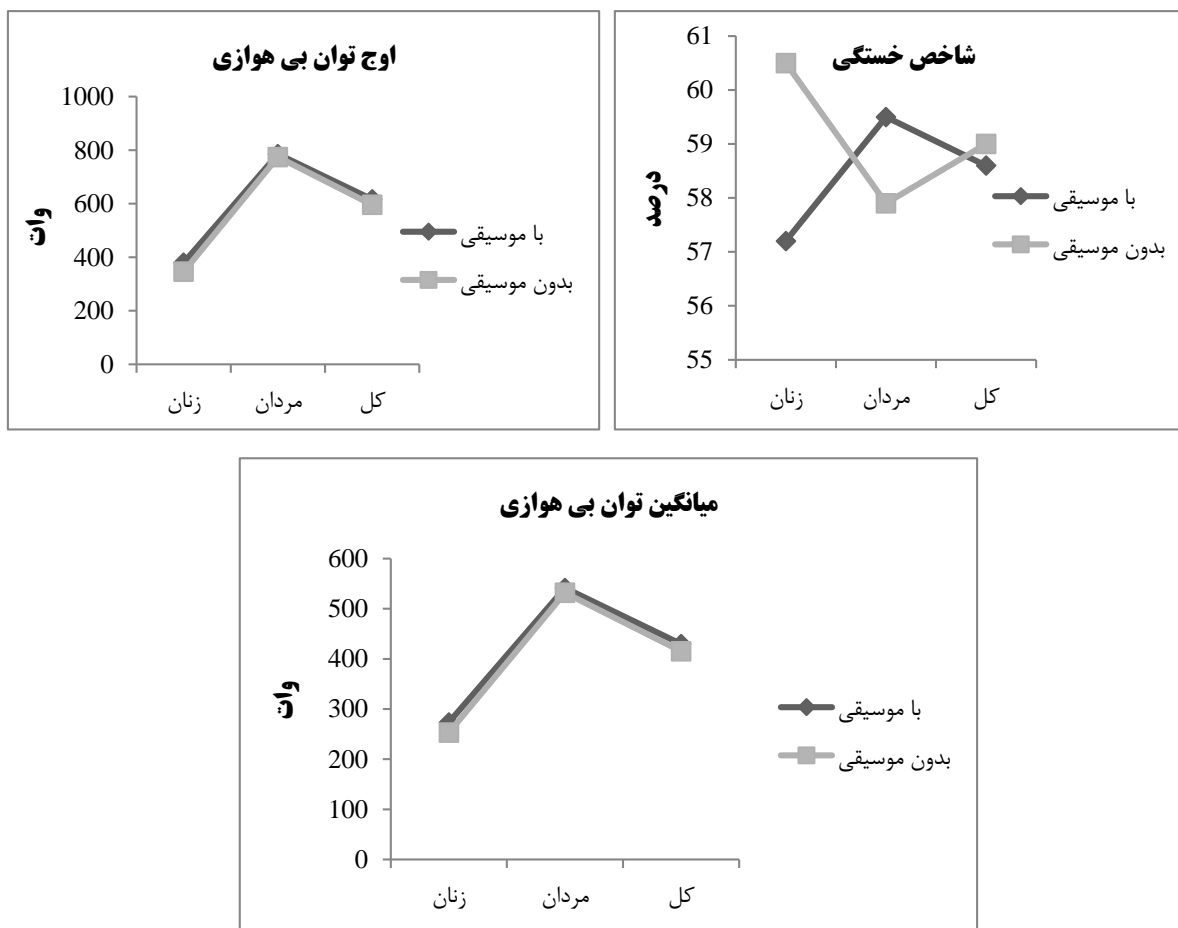
اطلاعات با استفاده از روش آماری توصیفی و استنباطی در دو نرم‌افزار Excel و Spss تجزیه و تحلیل شد. از آزمون شاپیروویلک به‌منظور بررسی طبیعی بودن داده‌ها استفاده شد. برای بررسی تغییرات هر مرحله در هر گروه با گروه دیگر از آزمون تحلیل واریانس دوعاملی استفاده شد. کلیهٔ

جدول ۲. مشخصات جسمانی آزمودنی‌ها

تعداد	BMI (کیلوگرم بر مترمربع)	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	گروه‌ها
۱۰	20.31 ± 2.00	21.30 ± 1.85	136.70 ± 0.5	56.80 ± 4.56	زنان
۱۴	22.23 ± 2.65	22.28 ± 1.58	182.0 ± 0.6	74.07 ± 9.44	مردان

(جنسیت و اثر موسیقی) نشان می‌دهد.

نمودار ۱، منحنی اوج توان بی‌هوازی، میانگین توان بی‌هوازی و شاخص خستگی را به تفکیک گروه‌بندی



نمودار ۱. منحنی تغییرات اوج توان بی‌هوازی، میانگین توان بی‌هوازی و شاخص خستگی در گروه‌بندی مختلف

داشت ($P=0/310$ و $P=0/200$). در مورد متغیر شاخص خستگی یا درصد افت توان، در بررسی اثر موسیقی، اختلاف معناداری بین اجرا با و بدون موسیقی مشاهده نشد ($P=0/35$). در بررسی تأثیر جنس نیز اختلاف معناداری بین زنان و مردان در اجرا با و بدون موسیقی مشاهده نشد ($P=0/97$). اما زمانی که اثر موسیقی و جنسیت با هم بررسی شد، اختلاف معنادار شد ($P=0/05$) و زنان افت توان کمتری را در پاسخ به موسیقی نشان دادند (جدول ۳).

در بررسی تأثیر موسیقی، در مورد متغیرهای اوج توان بی‌هوازی و میانگین توان بی‌هوازی، اختلاف معناداری بین اجرا با و بدون موسیقی مشاهده شد ($P=0/049$ و $P=0/01$). در بررسی تأثیر جنس، در هر دو متغیر و در هر دو مرحله آزمون، اختلاف معنادار و در مردان بیشتر از زنان بود ($P=0/01$ و $P=0/01$)، ولی زمانی که اثر موسیقی و جنسیت با هم بررسی شد، این اختلاف معنادار نبود. به عبارت دیگر، موسیقی بر هر دو جنس تأثیر یکسانی

جدول ۳. نتایج بررسی اثرهای اصلی و تعاملی بر متغیرهای اوج توان بی‌هوای، میانگین توان بی‌هوای و شاخص خستگی

متغیر	گروه	میانگین ± انحراف معیار	منبع اثر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	مقدار P
اوج توان بی‌هوای (وات)	زنان بدون موسیقی	۳۴۵/۶۰±۹۷/۸۲	اثر موسیقی (عامل درون‌گروهی)	۵۷۹۹/۸۵	۱	۵۷۹۹/۸۵	۴/۲۸۴	*۰/۰۴۹
	زنان با موسیقی	۳۷۹/۸۳±۶۷/۸۸	اثر جنسیت (عامل بین‌گروهی)	۲۰۲۷۶۴۱/۷۸	۱	۲۰۲۷۶۴۱/۷۸	۴۷۳/۶۷۲	*۰/۰۱
	مردان بدون موسیقی	۷۷۴/۱۶۲±۲۶/۱۴	اثر موسیقی × جنسیت	۱۵۱۷/۱۵	۱	۱۵۱۷/۱۵	۱/۱۲۱	۰/۳۱۰
	مردان با موسیقی	۷۸۵/۱۵۱±۱۵/۵۸						
میانگین توان بی‌هوای (وات)	زنان بدون موسیقی	۲۵۱/۵۳±۹۱/۶۸	اثر موسیقی (عامل درون‌گروهی)	۲۷۷۳/۸۰	۱	۲۷۷۳/۸۰	۱۱/۷۴۹	*۰/۰۱۰
	زنان با موسیقی	۲۷۳/۶۶±۲۷/۲۶	اثر جنسیت (عامل بین‌گروهی)	۸۷۶۵۶/۲۳ ۷	۱	۸۷۶۵۶/۲۳	۸۴/۸۲۵	*۰/۰۱۰
	مردان بدون موسیقی	۵۳۱/۷۴±۹۵/۲۰	اثر موسیقی × جنسیت	۴۱۱/۷۴	۱	۴۱۱/۷۴	۱/۷۴۴	۰/۲۰۰
	مردان با موسیقی	۵۴۱/۸۳۴۳/۹۳						
شاخص خستگی (درصد)	زنان بدون موسیقی	۶۰/۸±۵۵/۹۳	اثر موسیقی (عامل درون‌گروهی)	۸/۴۴	۱	۸/۴۴	۰/۹۲۵	۰/۳۵۰
	زنان با موسیقی	۵۷/۸±۲۰/۵۷	اثر جنسیت (عامل بین‌گروهی)	۰/۲۸	۱	۰/۲۸	۰/۰۰۲	۰/۹۷۰
	مردان بدون موسیقی	۵۷/۹±۸۹/۹۲	اثر موسیقی × جنسیت	۷۲/۹۹	۱	۷۲/۹۹	۸/۰۰۱	*۰/۰۴۹
	مردان با موسیقی	۵۹/۸±۵۴/۵۶						

* تفاوت معنادار در سطح $P \leq 0.05$

بحث

و میانگین توان بی‌هوای در پاسخ به موسیقی مشاهده نشد. به عبارت دیگر، موسیقی بر هر دو جنس تأثیر یکسانی داشت. در مورد متغیر درصد افت توان، در بررسی اثر موسیقی، اختلاف معناداری بین اجرا با و بدون موسیقی مشاهده نشد، ولی زنان افت توان کمتری را هنگام اجرای فعالیت بی‌هوای همراه با موسیقی نسبت به مردان، نشان

مطالعه حاضر با هدف تأثیر موسیقی بر عملکرد بی‌هوای ورزشکاران زن و مرد جوان انجام گرفت. نتیجه مطالعه حاضر نشان داد که موسیقی تند تأثیر معناداری بر بهبود عملکرد بی‌هوای مردان و زنان ورزشکار دارد و هیچ تفاوت معناداری بین زنان و مردان در متغیرهای اوج توان

گروه موسیقی تند و کند بیشتر از گروه بدون موسیقی بود (۲۲). بروکز^۴ و همکاران (۲۰۱۰) نیز در تحقیق خود به بررسی تأثیر موسیقی انگیزشی بر بازده توان در آزمون وینگیت بر روی ۲۸ آزمودنی مرد و ۴۳ زن پرداختند. نتایج، تأثیر مثبت موسیقی انگیزشی بر عملکرد بی‌هوازی را نشان داد. اختلاف معناداری بین شاخص‌های توان بی‌هوازی، شامل اوج توان و میانگین توان بین عملکرد با موسیقی و بدون موسیقی در زنان و مردان مشاهده شد (۱۰). در تحقیق دیگری نیز نشان داده شد که اوج توان و میانگین توان بی‌هوازی هنگام اجرای تست وینگیت با موسیقی در زنان و مردان ورزشکار به‌طور معناداری بالاتر از اجرای بدون موسیقی است (۹).

نتایج این مطالعه در زمینه تأثیر موسیقی با نتایج مطالعات آصفی و همکاران (۲۰۱۰) و آتان و همکاران (۲۰۱۳) همخوانی ندارد (۱۷، ۱۹). یاماموتو و همکاران (۲۰۰۳) در تحقیقی، تأثیرات دو نوع موسیقی (با ریتم ملایم و ریتم تند) را بر عملکرد فرابیشینه روی دوچرخه کارسنج در ۶ دانشجوی مرد به‌دنبال ۲۰ دقیقه گرم کردن با موسیقی، بررسی کردند. نتایج نشان داد که نوع موسیقی تأثیری بر بازده توان در یک فعالیت فرابیشینه ندارد (۱۸). وجود تناقض در یافته‌های مطالعات پیشین با مطالعه حاضر، ناشی از تفاوت در نوع موسیقی مورد استفاده، تفاوت‌های شرکت‌کنندگان (سن، جنس، سطح آمادگی جسمانی و غیره) و در برخی موارد نوع پروتکل ورزشی است. نوع موسیقی و سطح انگیزشی موسیقی‌های انتخابی می‌تواند به نتایج متفاوت منجر شود. مطالعات نشان داده‌اند که چهار عامل کلیدی در عمل تحریک‌کنندگی (ایجاد انگیزش) موسیقی مؤثرند: ۱. آمادگی و تمایل افراد جهت واکنش به تحریکات ریتمیک که در این زمینه توانایی پاسخ موزون به

دادند. افزایش عملکرد بی‌هوازی متعاقب گوش دادن به موسیقی تند با نتایج مطالعات والدورف و همکاران (۲۰۱۴) و تاکاره^۱ و همکاران (۲۰۱۷) همخوانی دارد (۱۵، ۱۴). استورک و همکاران (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای بهبود عملکرد ناشی از موسیقی را در تمرینات تناوبی سرعتی بررسی کردند. ۲۰ آزمودنی در شرایط با موسیقی و بدون موسیقی در این تحقیق شرکت کردند. متغیرهای اوج توان و میانگین توان در شرایط با موسیقی افزایش معناداری داشتند (۱۲). ایزیک^۲ و همکاران (۲۰۱۶) نیز به نتایج مشابهی در زمینه تأثیر موسیقی تند بر عملکرد بی‌هوازی در هنگام اجرای تست وینگیت رسیدند (۳). در مطالعه اراضی و همکاران (۲۰۱۷) نشان داده شد که گوش دادن به موسیقی تند در مقایسه با موسیقی آرام به افزایش توان بی‌هوازی، سرعت، چابکی و استقامت عضلانی در ورزشکاران جوان منجر می‌شود (۲۱). مطالعات نشان داده است که موسیقی در سرعت‌های مختلف در طی تمرین، تأثیرات مختلفی ایجاد می‌کند. موسیقی ملایم به آرامش و کاهش تنش در شنونده منجر می‌شود. درحالی‌که موسیقی دارای سرعت بالا و ملودی‌های خاطره‌انگیز که موسیقی انگیزشی نامیده می‌شوند، می‌توانند برخی از عوامل فیزیولوژیکی و روان‌شناختی و حتی فعالیت فیزیکی را افزایش دهند و با ایجاد تنوع از دلزدگی در انجام فعالیت‌ها بکاهند (۱۶).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که گوش دادن به موسیقی تند حین انجام فعالیت بی‌هوازی، موجب افزایش بازده توان غیرهوازی هم در زنان و هم در مردان می‌شود. هالوک^۳ و همکاران (۲۰۰۹) نیز در مطالعه‌ای تأثیر موسیقی را بر عملکرد وینگیت بر ۶ آزمودنی زن و ۱۴ مرد در سه گروه موسیقی تند، موسیقی کند و بدون موسیقی بررسی کردند. نتایج نشان داد بازده توان در زنان و مردان در دو

تفاوتی را در واکنش به موسیقی حین انجام حرکت بین زنان و مردان نیافته‌اند (۲۵). الیاکیم و همکاران (۲۰۰۷) در تحقیقی به بررسی اثرات شنیدن موسیقی تند در حین گرم کردن قبل از اجرای آزمون وینگیت بر روی ۲۴ بازیکن نخبه والیبال در سطح ملی (۱۲ مرد و ۱۲ زن) پرداختند. نتایج نشان داد که اوج توان بی‌هوازی به‌طور معناداری در همه بازیکنان بیشتر بود. ولی موسیقی بر میانگین شاخص خستگی در هر دو جنس تأثیر معناداری نداشت (۲). کاراجورگیس و همکاران (۲۰۱۰) نیز اثرات نیروزایی و روان‌شناختی موسیقی در هنگام فعالیت ورزشی دایره‌ای را در زنان و مردان بررسی کردند. نتایج نشان داد که مردان پاسخ مثبت‌تری را نسبت به زنان در تنظیم ضربانگ در حرکات نشان دادند. این محققان بیان کردند که تفاوت مردان و زنان ناشی از پاسخ‌های عاطفی آنها به موسیقی است (۲۶). همان‌طور که اشاره شد تفاوت‌های جنسیتی در نواحی گفتاری مغز هم در قسمت قدامی (فرونتال گیروس) و هم در قسمت (تمپرال) در مغز وجود دارد. مناطق پردازش در مردان بیشتر در نیمکره چپ و در زنان در هر دو نیمکره فعالیت دارد. هرچه این منطقه فعال‌تر شود، میزان خستگی که شرکت‌کنندگان تجربه می‌کنند، کمتر است (۸، ۷). احتمال می‌رود که با توجه به فعال شدن بیشتر این مناطق در زنان، میزان خستگی ادراک‌شده نیز کمتر باشد. با این حال، چنین اظهاراتی به مطالعات بیشتری نیاز دارد.

نتیجه‌گیری نهایی

در پژوهش حاضر گوش دادن به موسیقی تند، قبل و حین فعالیت بی‌هوازی تأثیر معناداری بر بهبود عملکرد بی‌هوازی مردان و زنان ورزشکار گذاشت و در شاخص افت توان، زنان نسبت به مردان پاسخ مثبت‌تری را به موسیقی تند نشان دادند.

موسیقی عامل برجسته‌ای است؛ ۲. ویژگی ملودیک و هارمونیک موسیقی که می‌تواند وضعیت ذهنی شنونده را تحت تأثیر قرار دهد که آن را موزیکالیتی می‌نامند؛ ۳. فرهنگ بومی و اجتماعی ورزشکار و به تبع آن نوع موسیقی که می‌تواند واکنش ورزشکار را به موسیقی تحت تأثیر قرار دهد؛ ۴. عامل همراهی یا ارتباط که به معنای آن است که با همراه کردن سایر تحریکات مثل تصویر، فعالیت فیزیکی بهبود می‌یابد (۲۳، ۱۷). تفاوت در سرعت موسیقی انتخابی از جمله دلایل تناقض در یافته‌هاست. از دیگر نتایج تحقیق حاضر تأثیر موسیقی و نیز تعامل موسیقی و جنسیت بر افت توان بود. هرچند در بررسی اثر موسیقی، اختلاف معناداری بین اجرا با و بدون موسیقی مشاهده نشد، ولی زنان پاسخ مثبت‌تری را هنگام اجرای فعالیت بی‌هوازی همراه با موسیقی نسبت به مردان، نشان دادند. مطالعات اندکی تفاوت‌های جنسیتی را در پردازش موسیقی در هنگام فعالیت ورزشی گزارش کرده‌اند. برخی مطالعات، کاهش خستگی یا افت توان را هنگام اجرای فعالیت بدنی با موسیقی گزارش کرده‌اند (۳، ۲۴). این محققان بیان کردند که در مورد کاهش احساس خستگی می‌توان به مدل پردازش اطلاعات موازی^۳ در تئوری ادراکی استروبروک اشاره کرد. براساس این تئوری، توجه به آهنگ و موسیقی یا هر محرک دیگر، از توجه همزمان به عواملی مانند خستگی جلوگیری می‌کند. بنابراین می‌توان انتظار داشت گوش دادن به موسیقی، همزمان با انجام فعالیت توجه به خستگی را کاهش می‌دهد (۳). با این حال، فراتر از آستانه زیربیشینه، به‌علت تسلط یافتن سایر بازخوردهای فیزیولوژیکی همانند میزان تنفس و تجمع لاکتات، افت توان و کاهش احساسات مرتبط با خستگی، کاهش می‌یابد (۱۶، ۱). مطالعات اخیر که تأثیر جنسیت را بررسی کرده‌اند،

منابع و مآخذ

1. Jarraya M, Chtourou H, Aloui A, Hammouda O, Chamari K, Chaouachi A, et al. The effects of music on high-intensity short-term exercise in well trained athletes. *Asian J Sports Med.* 2012;3(4):233-8.
2. Eliakim M, Meckel Y, Nemet D, Eliakim A. The effect of music during warm-up on consecutive anaerobic performance in elite adolescent volleyball players. *Int J Sports Med.* 2007;28:(4):321-5.
3. Işık O, Ersöz Y, Pazan M, Ocak Y. The effect of motivational music on wingate anaerobic test performance. *International Journal of Human Sciences.* 2015;12(2):513-20.
4. Peretz I. Brain specialization for music. New evidence from congenital amusia. *Ann N Y Acad Sci.* 2001;930:153-65.
5. Peretz I. Brain specialization for music. *Neuroscientist.* 2002;12(2):372-80.
6. Rigo P, De Pisapia N, Bornstein MH, Putnick DL, Serra M, Esposito G, et al. Brain processes in women and men in response to emotive sounds. *SocNeurosci.* 2017;12(2):150-62.
7. Koelsch S, Maess B, Grossmann T, Friederici AD. Electric brain responses reveal gender differences in music processing. *Neuroreport.* 2003;14(5):709-13.
8. Koelsch S, Grossmann T, Gunter TC, Hahne A, Schröger E, Friederici AD. Children processing music: electric brain responses reveal musical competence and gender differences. *J CognNeurosci.* 2003;15(5):683-93.
9. Hutchinson J, Sherman T, Davis L, Cawthon D, Reeder N, Tenenbaum G. The influence of asynchronous motivational music on a supramaximal exercise bout. *Int J Sport Psychol.* 2011;42:135-48.
10. Brooks K, Brooks K. Enhancing sports performance through the use of music. *JEPonline.* 2010;13:52-7.
11. Smirmaul BP. Effect of pre-task music on sports or exercise performance. *J Sports Med Phys Fitness.* 2017;57(7-8):976-84.
12. Stork MJ, Kwan MY, Gibala MJ, Martin Ginis KA. Music enhances performance and perceived enjoyment of sprint interval exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47(5):1052-60.
13. Karageorghis CI, Priest DL. Music in the exercise domain: a review and synthesis (Part II). *Int Rev Sport Exerc Psychol.* 2012;5(1):67-84.
14. Waldorf M, Yoder E, Kriegbaum J, Inouye P, Silvers WM. The effects of self-selected music on exercise performance during a wingate anaerobic cycle test. *International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings.* 2014;8(20):49..
15. Thakare AE, Mehrotra R, Singh A. Effect of music tempo on exercise performance and heart rate among young adults. *Int J Physiol Pathophysiol Pharmacol.* 2017;9(2):35-9.
16. Sherman J, Richmond S. Listening to Music Prior to Anaerobic Exercise Improves Performance. *Journal of Athletic Medicine.* 2013;1(1):66-9.
17. Asefi Y, Noraei T, Marefati H. Influence of music speed during warm up on anaerobic performance of male physical education Students. *Sport physiology.* 2010;10:59-68. [Persian]

18. Yamamoto T, Ohkuwa T, Itoh H, Kitoh M, Terasawa J, Tsuda T, et al. Effects of pre-exercise listening to slow and fast rhythm music on supramaximal cycle performance and selected metabolic variables. *Arch Physiol Biochem*. 2003;111(3):211-4.
19. Atan T. Effect of music on anaerobic exercise performance. *Biology of sport*. 2012;30:35-9.
20. Karageorghis CI, Mouzourides DA, Priest DL, Sasso TA, Morrish DJ, Walley CJ. Psychophysical and ergogenic effects of synchronous music during treadmill walking. *J Sport Exerc Psychol*. 2009;31(1):18-36.
21. Arazi H, Ghanbari E, Zarabi L, Rafati F. The effect of fast, light and favorite music on physiological function and physical performance of the male athlete students. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*. 2017;17(1):33-40.
22. Haluk K, Turchian C, Adnan C. Influence of music on Wingate Anaerobic test performance. *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport/Science, Movement and Health*. 2009;9(2):134-7.
23. Barzegar H, Vosadi E, Soori R, Akbarnejad AA. The effect of music on metabolic responses during incremental exercise in untrained men. *Sport physiology*. 2013;16(4):25-40. [Persian]
24. Fuki H, Yamashita M. The effects of music and visual stress on testosterone and cortisol in men and women. *Journal of Neuro Endocrinology Letter*. 2003;24:173-80.
25. Bishop D, T., Karageorghis CI, Loizou G. A grounded theory of young tennis players use of music to manipulate emotional state. *J Sport Exerc Psychol*. 2007;29:584-607.
26. Karageorghis CI, Priest DL, Williams LS, Hirani RM, Lannon KM, Bates BJ. Ergogenic and psychological effects of synchronous music during circuit-type exercise. *Psychology of Sport and Exercise*. 2010;11(6):551-9.

The Effect of Fast Tempo Music on Anaerobic Performance Response in Young Male and Female Athletes

Rahman Soori¹ - Ali Akbarnejad^{2*} - Behzad Vafaei³ - Azam Ramezankhani⁴

1. Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran 2. Associate Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran 3. MSc, Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Islamic Azad University, Tehran, Iran 4. PhD, Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

(Received: 2018/12/8; Accepted: 2019/3/5)

Abstract

Listening to the music during the exercise improves some physiological and psychological factors. The present study aimed to investigate the effect of music on anaerobic performance response in young male and female athletes. 14 male (mean age 22.28 ± 1.58) and 10 female (mean age 21.30 ± 1.85) physical education students participated voluntarily in this quasi-experimental study. Using a counter-balanced design, the subjects took the Wingate test in two sessions with and without fast tempo music. Indicators of anaerobic performance (power peak, power mean, power drop) were measured. Data were analyzed with SPSS (two-way analysis of variance) at the significance level of $P \leq 0.05$. Results indicated that the variables of power peak and mean anaerobic power were higher with music than without music ($P=0.049$, $P=0.01$). When the interaction effects of music and gender were considered, there were no significant differences and music had the same effect on both genders. As for the variable of percentage of power drop, there were no significant differences between performance with and without music. Gender did not have any significant differences between males and females ($P > 0.05$). However, when the interaction effects of music and gender were considered, females exhibited a lower power drop in response to music ($P=0.05$). In general, fast tempo music had a significant effect on improving anaerobic performance in the male and female athletes, and females exhibited less power drop than men during anaerobic exercises accompanied by music.

Keywords

Fatigue index, mean anaerobic power, music, peak anaerobic power, young athletes.

* Corresponding Author: Email: aakbarnejad@ut.ac.ir ; Tel: 09120760472