

علوم زیستی ورزشی - بهار ۱۳۹۲
شماره ۱۶ - ص ص : ۱۲۳ - ۱۰۹
تاریخ دریافت : ۹۱ / ۰۶ / ۲۹
تاریخ تصویب : ۹۱ / ۰۷ / ۰۶

بررسی تأثیر ضرب آهنگ‌های مختلف موسیقی بر پاسخ‌های قلبی- تنفسی مردان جوان سالم در مراحل فعالیت ورزشی فزاینده

۱. رحمن سوری^۱ - ۲. حامد برزگر - ۳. علی اکبر نژاد

۱. دانشیار دانشگاه تهران، ۲. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش دانشگاه تهران، ۳. استادیار دانشگاه تهران

چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر ضرباهنگ‌های مختلف موسیقی بر پاسخ‌های قلبی- تنفسی مردان جوان سالم در مراحل فعالیت ورزشی فزاینده بود. به این منظور ۱۷ مرد غیر ورزشکار سالم، با میانگین و انحراف استاندارد سن $19/76 \pm 0/97$ سال، قد $176 \pm 6/72$ سانتی متر و وزن $68/5 \pm 5/95$ کیلوگرم، به صورت داوطلبانه در مطالعه‌ی حاضر شرکت کردند. کلیه آزمودنی‌ها با استفاده از روش تعادل مقابل در شرایط تجربی بدون موسیقی، با موسیقی ضرباهنگ تند و با موسیقی ضرباهنگ کند، با استفاده از آزمون بروس تا حد واماندگی به فعالیت پرداختند. کلیه شاخص‌های عملکرد قلبی- تنفسی در توالی‌های زمانی سوم، ششم و نهم ارزیابی شد. فاصله زمانی بین هر مرحله ۷۲ ساعت در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد، گوش دادن به هر دو نوع موسیقی هنگام فعالیت ورزشی فزاینده موجب کاهش معنی‌دار شاخص درک فشار ($P=0/001$) و تعداد تنفس در دقیقه ($P=0/001$) در مرحله سوم آزمون، برون ده قلبی، اکسیژن مصرفی، ضربان قلب و تهویه دقیقه‌ای در تمامی مراحل آزمون شد ($P<0/05$)، اما تغییر معنی‌دار حداکثر اکسیژن مصرفی ($P=0/764$) حداکثر ضربان قلب ($P=0/478$) و همچنین حجم ضربه‌ای و حجم جاری در هیچ یک از مراحل فعالیت مشاهده نشد ($P>0/05$). یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که موسیقی احتمالاً در شدت‌های متوسط فعالیت ورزشی بر شاخص درک فشار، تأثیر می‌گذارد. همچنین، احتمالاً سطح بیشینه برخی متغیرهای قلبی کمتر تحت تأثیر گوش دادن به موسیقی قرار می‌گیرد.

واژه‌های کلیدی

ضرب آهنگ‌های موسیقی، شاخص درک فشار، پاسخ‌های قلبی- تنفسی، واماندگی، غیرورزشکار.

مقدمه

اهمیت تاثیر موسیقی و ریتم بر رفتار حرکتی، به اوایل قرن بیستم، زمانی که موسیقی به عنوان یک عامل محرک حرکات طبیعی مطرح شد، بر می‌گردد (۱۷). ارتباط بین موسیقی و تغییرات فیزیولوژیک و روانی، هنگام تمرین و کار مسئله‌ای است که امروزه نظر متخصصان علوم ورزشی، پزشکی و روانشناسی را به خود معطوف داشته است. پاره‌ای از نتایج تأثیر موسیقی بر بهبود وضعیت فیزیولوژیک، مانند تغییر در ضربان قلب، ریتم تنفس، فشار خون، سطوح آندروفین^۱، واکنش‌های پوستی، امواج مغزی، سیستم عصبی لیمبیک، مرکز کنترل دستگاه عصبی خودکار و نیز کاهش درد بدنی را نشان می‌دهند (۱۲، ۱). بهبود وضعیت روانی از جمله کاهش میزان درک فشار و افزایش خلق و خوی نیز هنگام گوش دادن به موسیقی مشاهده شده است (۱۸، ۴، ۲).

بر اساس نتایج پژوهش‌های انجام گرفته، موسیقی از طریق سازوکارهای کاهش احساس خستگی، افزایش سطوح انگیزتگی، ایجاد هماهنگی و افزایش آرامش و احساس راحتی، که تمامی این عوامل به طور مستقیم با فرایندهای ادراکی ارتباط هستند، موجب بهبود و افزایش اجرای حرکتی و مهارت می‌شود (۱۷).

برخی پژوهش‌گران آثار موسیقی روی اجرا (۱۶، ۱۲، ۴)، و برخی نیز به تأثیر نوع موسیقی بر متغیرهای فیزیولوژیکی پرداخته‌اند (۲۰، ۶). بیرن بام و همکاران^۲ (۲۰۰۹) گزارش کردند، گوش دادن به موسیقی تند هنگام فعالیت ورزشی موجب افزایش معنی‌دار اکسیژن مصرفی، برون‌ده قلبی^۳، حجم ضربه‌ای^۴، تواتر تنفسی و تهویه دقیقه‌ای شد، اما تفاوت‌ها در حجم جاری، ضربان قلب و شاخص درک فشار معنی‌دار نبود (۶). تیو و همکاران^۵ (۲۰۱۰) در بررسی تأثیر موسیقی بر پاسخ‌های قلبی - تنفسی گزارش کردند، گوش دادن به موسیقی هنگام فعالیت ورزشی موجب کاهش معنی‌دار شاخص درک فشار و افزایش معنی‌دار ضربان قلب، تعداد تنفس در دقیقه، اکسیژن مصرفی و تهویه دقیقه‌ای می‌شود (۲۰). باروود و همکاران^۶ (۲۰۰۹) گزارش کردند در شرایط گوش دادن به موسیقی انگیزاننده، شرکت‌کنندگان هنگام دویدن روی نوارگردان، مسافت بیشتری را طی کردند،

- 1 .Endorphin
- 2 . Birnbaum & et al
- 3 . Cardiac out put
- 4 . Stroke volume
- 5 . Tiev & et al
- 6 . Barwood & et al

میزان تجمع لاکتات کمتری داشتند و در مقابل، شاخص درک فشار تغییر معنی‌داری نداشت (۵). در سال‌های اخیر تأثیر موسیقی علاوه بر پژوهش‌های انسانی در آزمایش‌های حیوانی نیز مورد توجه قرار گرفته است، به طوری که جورن لمر^۱ (۲۰۰۸) تأثیر موسیقی بر تغییرات فشار خون و ضربان قلب شبانه‌روزی موش‌های مبتلا به پرفشار خونی و با فشار خون طبیعی را مورد بررسی قرار داد. بر اساس گزارش محقق، موسیقی موجب افزایش ضربان قلب و فشار خون در هر دو گروه شد. اما ضربان قلب و فشار خون در موش‌های مبتلا به پرفشار خونی به ترتیب کمتر و بیشتر از موش‌های سالم بود (۷).

کوک^۲ (۲۰۰۹) در یک مطالعه مروری به بررسی تأثیر موسیقی بر اجرای ورزشکاران پرداخت. وی اشاره کرد، به طور کلی موسیقی می‌تواند آثار مثبت فیزیولوژیکی (ضربان قلب، فشار خون، دمای بدن) و روانی (شاخص درک فشار) داشته باشد. به علاوه به نظر می‌رسد موسیقی تند با ضربانگ و کند، هرکدام اثرات متفاوتی روی اجرا داشته باشند، از این رو انتخاب صحیح نوع موسیقی بسیار مهم است. برای نمونه گوش دادن به موسیقی تند موجب ایجاد انگیزش و گوش دادن به موسیقی کند موجب ایجاد آرامش می‌شود (۱۳).

بر اساس نتایج پژوهش‌های انجام شده اتخاذ تصمیمی مناسب پیرامون انتخاب نوع موسیقی و تأثیر آن روی اجرای فعالیت ورزشی ساده به نظر نمی‌رسد. از سوی دیگر، در اغلب پژوهش‌ها میزان علاقه به موسیقی افراد در نظر گرفته نشده است. همچنین زمان تأثیرگذاری موسیقی نیز دارای اهمیت زیادی است که در اغلب پژوهش‌ها فقط ارزیابی پایانی صورت گرفته است. بر این اساس پژوهش با هدف بررسی تأثیر ضربانگ‌های مختلف موسیقی بر پاسخ‌های قلبی-تنفسی و بررسی زمان تأثیر موسیقی بر عوامل تعیین‌کننده تداوم تمرین بیشینه طراحی و به عرصه گذاشته شد. در این راستا پژوهشگران در پی پاسخ به این پرسش هستند که گوش دادن به موسیقی در چه شدت‌هایی از فعالیت ورزشی و بر کدام یک از متغیرهای یاد شده اثرگذار است؟ همچنین تفاوت ضربانگ‌های مختلف موسیقی روی این متغیرها را در شدت‌های مختلف فعالیت ورزشی بررسی کنند.

1 . Bjorn Lemmer

2 . koc

روش تحقیق و جامعه آماری

تحقیق حاضر با استفاده از روش تعادل مقابل^۱ در سه مرحله متوالی با فاصله حداقل ۷۲ ساعت به انجام رسید. در این پژوهش نیمه تجربی، ۱۷ دانشجوی مرد سالم غیرورزشکار با میانگین و انحراف استاندارد سن $19/76 \pm 0/97$ سال، داوطلب شرکت در پژوهش بودند، به طوری که ۵۰ نفر از افراد در دسترس پرسشنامه‌ای را تکمیل کردند که از لحاظ سطح فعالیت بدنی، میزان علاقه به موسیقی و بیماری‌های قلبی - عروقی، سیستم ایمنی و عوامل مؤثر بر روند تحقیق، ارزیابی شدند. تعدادی از این افراد به دلایل مختلف حذف شدند (ارزیابی بیماری‌های قلبی - عروقی و سیستم ایمنی از طریق پرسشنامه و بررسی آخرین سوابق پزشکی شامل فشار خون، علائم ناهماهنگی ضربان قلب، ابتلا به بیماری‌های مختلف و ... صورت گرفت). پس از توضیح شرایط آزمایش، اعم از خطرهای احتمالی و امضای رضایت‌نامه شخصی توسط آزمودنی‌ها، افراد به طور تصادفی ساده به سه گروه ۵،۶ نفری تقسیم شدند. براساس روش تعادل مقابل، گروه اول در مرحله اول بدون موسیقی، مرحله دوم با موسیقی کند؛ و مرحله سوم با موسیقی تند؛ گروه دوم در مرحله اول با موسیقی کند، مرحله دوم با موسیقی تند و مرحله سوم بدون موسیقی. گروه سوم در مرحله اول با موسیقی تند، مرحله دوم بدون موسیقی و مرحله سوم با موسیقی کند به انجام آزمون پرداختند. مشخصات جسمانی آزمودنی‌ها در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- مشخصات شرکت‌کنندگان

متغیرهای وابسته	میانگین	انحراف استاندارد	دامنه تغییرات
سن (سال)	۱۹/۷۶	۰/۹۷	۱۹-۲۱
قد (سانتی‌متر)	۱۷۶	۶/۷۲	۱۷۰-۱۸۴
وزن (کیلوگرم)	۶۸/۵۲	۵/۹۵	۶۵-۸۰
شاخص توده‌ی بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۱/۹۴	۱/۵۹	۲۱/۳-۲۴/۲
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی لیتر کیلوگرم بر دقیقه)	۴۳/۰۲	۵/۳۲	۳۹/۲-۴۷/۱

روش اندازه‌گیری و جمع‌آوری اطلاعات

در پژوهش حاضر از آزمون پیشرونده بروس تا حد واماندگی ارادی در جلسات آزمون استفاده شد، به طوری که پس از قرار گرفتن شرکت‌کنندگان روی نوارگردان و قرار دادن صحیح ماسک، و با اعلام آمادگی آنها، آزمون

1 . Counter balanced

آغاز شد و سرعت و شیب دستگاه نوارگردان پس از هر سه دقیقه به صورت خودکار افزایش یافت و پس از طی مراحل و رسیدن شرکت کنندگان به حد واماندگی ارادی، آزمون متوقف شد. جلسات آزمون بین ساعات ۱۵:۳۰ تا ۱۷:۳۰ عصر با فاصله حداقل ۷۲ ساعت بین هر مرحله انجام گرفت. شرکت کنندگان ۴۸ ساعت پیش از اجرای آزمون از انجام دادن فعالیت شدید بدنی منع شدند. شرکت کنندگان قبل از جلسات آزمون از وعده‌های غذایی یکسانی استفاده کردند. همه شرکت کنندگان ۴ ساعت پیش از آزمون از خوردن هرگونه ماده غذایی و نوشیدنی، هرگونه ماده محرک و ۱۲ ساعت از مصرف غذای کافئین دار منع شدند (۲۰). آب در هر زمان به صورت آزادانه در اختیار شرکت کنندگان قرار گرفت. میانگین دمای محل آزمون در هر سه مرحله 22 ± 2 در نظر گرفته شد.

تحلیل گازهای تنفسی و شاخص درک فشار

دستگاه تجزیه و تحلیل گازهای تنفسی^۱ (مدل گانشورن^۲، ساخت آلمان) هر روز قبل از اجرای آزمون‌ها کالیبره می‌شد و همه شرکت کنندگان ۲۰ دقیقه پیش از اجرای آزمون به استراحت کامل در حالت درازکش به منظور اندازه‌گیری شاخص‌ها در حالت استراحت پرداختند. در پایان هر مرحله از آزمون بروس، میزان درک فشار (شاخص درک فشار ۱۵ نقطه‌ای بورگ) در پایان هر ۳ دقیقه از شرکت کنندگان پرسیده می‌شد و در برگه مخصوص ثبت می‌گردید. شرکت کنندگان آزمون را تا رسیدن به حد واماندگی ارادی ادامه می‌دادند. همچنین اطلاعات روی صفحه نمایش نوارگردان (مدل HP Cosmos ساخت آلمان) و دستگاه تجزیه گازهای تنفسی از دید شرکت کنندگان پوشیده می‌شد. شرکت کنندگان در هر سه مرحله آزمون از لباس‌های یکسان استفاده کردند. قبل از شروع جلسات، یک جلسه توجیهی به منظور آشنایی با شرایط آزمون، آشنایی با فعالیت روی نوار گردان و آموزش چگونگی بیان میزان درک فشار، هنگام فعالیت ورزشی برای این افراد در نظر گرفته شد. همچنین اطمینان حاصل شد که هیچ کدام از شرکت کنندگان مشکل شنوایی ندارند.

برون ده قلبی پس از برآورد و ثبت اکسیژن مصرفی در دقیقه، با استفاده از معادله‌ی $5.5 \times \dot{V}O_2 (L/min) +$

$$Q = 0.06 \times wt \text{ (kg)} \text{ برآورد شد (۱۵).}$$

1. Gas Analyzer

2. Ganshorn

موسیقی

چهار قطعه موسیقی بدون کلام با ضرباهنگ کند یکسان و چهار قطعه موسیقی بدون کلام با ضرباهنگ تند یکسان پس از بررسی توسط نرم‌افزار Music 1.5 audition Adobe به منظور مناسب بودن تعداد ضرباهنگ در دقیقه در اختیار شرکت‌کننده‌ها قرار گرفت که به اختیار دو قطعه از هر نوع را انتخاب کردند و در جلسات آزمون نیز از موسیقی‌های انتخاب‌شده توسط فرد استفاده شد. در جدول ۲ موسیقی‌های مورد استفاده ارائه شده است. در جلساتی که شرکت‌کنندگان از موسیقی استفاده کردند، با توجه به پیشینه تحقیق، بلندی صدای موسیقی ۷۰ دسی بل در نظر گرفته شد (۱۱).

جدول ۲ - موسیقی‌ها با توجه به ضرباهنگ‌های تند و کند

موسیقی با ضرباهنگ کند	موسیقی با ضرباهنگ تند
Here's to the Night - Eve 6	Low - Flo Rida featuring T-Pain
Superman - Five for Fighting	Don't Stop the Music - Rihanna
Only Time - Enya	See You Again - Miley Cyrus
Running - No Doubt	Paralyzer - Finger Eleven

داده‌های جمع‌آوری شده به وسیله آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی LSD تجزیه و تحلیل شدند. سطح معنی‌داری $P < 0.05$ در نظر گرفته شد.

نتایج و یافته‌های تحقیق

یافته‌ها نشان داد گوش دادن به موسیقی تفاوت معنی‌داری بر شاخص درک فشار در دقایق سوم و ششم ندارد، اما موجب کاهش معنی‌دار در دقیقه نهم آزمون شد ($P < 0.05$).

یافته‌های پژوهش نشان داد گوش دادن به موسیقی کند موجب کاهش معنی‌دار ضربان قلب در تمامی مراحل آزمون (دقایق سوم، ششم و نهم) شد ($P < 0.05$).

همچنین گوش دادن به موسیقی کند موجب کاهش معنی دار برون ده قلبی در همهٔ مراحل آزمون شد ($P < 0/05$). نتایج نشان داد که در هیچ یک از مراحل آزمون موسیقی موجب تغییر معنی داری روی حجم ضربه‌ای نشد ($P < 0/05$).

جدول ۳- نتایج تغییرات شاخص درک فشار

ارزش P	موسیقی تند	موسیقی کند	بدون موسیقی	متغیرها
	میانگین \pm انحراف استاندارد	میانگین \pm انحراف استاندارد	میانگین \pm انحراف استاندارد	
				شاخص درک فشار
۰/۶۶	۷/۸ \pm ۱/۸۲	۸ \pm ۱/۵۴	۸/۱۷ \pm ۱/۸۱	دقیقه سوم
۰/۹۱۳	۱۰/۸۸ \pm ۱/۶۵	۱۱ \pm ۱/۵۴	۱۰/۹۴ \pm ۱/۵۹	دقیقه ششم
۰/۰۰۱	۱۳/۸۲ \pm ۱/۵۵°	۱۴/۱۷ \pm ۱/۳۸°	۱۴/۷۶ \pm ۱/۶۷	دقیقه نهم

* تفاوت معنی دار نسبت به وضعیت بدون موسیقی

در بررسی تغییرات تهویه دقیقه ای نتایج آزمون نشان داد، گوش دادن به موسیقی تند موجب افزایش معنی دار در تمامی مراحل آزمون شده است ($P < 0/05$). همچنین گوش دادن به موسیقی موجب تغییر معنی داری در حجم جاری در هیچ یک از شدت‌های آزمون نشد ($P < 0/05$). نتایج آزمون در بررسی تغییرات تعداد تنفس در دقیقه نشان داد که هر دو نوع موسیقی در دقیقه نهم آزمون موجب افزایش معنی دار تعداد تنفس در دقیقه شد ($P < 0/05$).

نتایج نشان داد، گوش دادن به موسیقی کند موجب کاهش معنی دار اکسیژن مصرفی در هر سه مرحلهٔ آزمون شد ($P < 0/05$). همچنین گوش دادن به موسیقی موجب تغییر معنی دار حداکثر ضربان قلب و حداکثر اکسیژن مصرفی طی فعالیت تا حد واماندگی نشد ($P < 0/05$).

جدول ۴- نتایج تغییرات قلبی شرکت‌کنندگان

متغیرها	بدون موسیقی	موسیقی کند	موسیقی تند	ارزش P
	میانگین ± انحراف استاندارد	میانگین ± انحراف استاندارد	میانگین ± انحراف استاندارد	
ضربان قلب (ضربه/دقیقه)				
دقیقه سوم	۱۲۲±۹/۶۸	۱۱۶±۸/۶۳ ^{o†}	۱۲۰±۸/۳۵	۰/۰۴۶
دقیقه ششم	۱۴۵±۸/۲۲	۱۳۹±۹/۵۱ ^{o†}	۱۴۶±۷/۵۳	۰/۰۱۵
دقیقه نهم	۱۷۹±۴/۰۸	۱۷۵±۴/۰۲ ^{o†}	۱۸۲±۵/۰۲	۰/۰۰۱
برون‌ده قلبی (لیتر/دقیقه)				
دقیقه سوم	۹/۷۲±۰/۸۷	۹/۱±۰/۸۱ ^{o†}	۹/۸۸±۱/۲۸	۰/۰۱۴
دقیقه ششم	۱۲/۵۶±۱/۰۳	۱۱/۷۸±۱/۰۵ ^{o†}	۱۲/۷۴±۱/۸۶	۰/۰۱۲
دقیقه نهم	۱۷/۰۱±۱/۸۶	۱۶/۱±۱/۵۳ ^{o†}	۱۷/۰۷±۲/۱۴	۰/۰۴۴
حجم ضربه‌ای (میلی لیتر/ضربه)				
دقیقه سوم	۷۸/۷۷±۷/۲۲	۷۸/۹۴±۶/۸۵	۸۲/۶۸±۶/۳۵	۰/۲۰۶
دقیقه ششم	۸۵/۹۴±۸/۰۹	۸۵/۱۰±۷/۶۹	۸۷/۹۴±۷/۲۰	۰/۳۹۶
دقیقه نهم	۹۴/۸۹±۸/۰۳	۹۳/۱۵±۹/۱۷	۹۳/۵۷±۸/۲۱	۰/۷۵۷

* تفاوت معنی‌دار نسبت به وضعیت بدون موسیقی
□ تفاوت معنی‌دار بین دو نوع موسیقی

جدول ۵- نتایج تغییرات تنفسی شرکت‌کنندگان

متغیرها	بدون موسیقی	موسیقی کند	موسیقی تند	ارزش P
	میانگین ± انحراف استاندارد	میانگین ± انحراف استاندارد	میانگین ± انحراف استاندارد	
تهویه دقیقه‌ای (لیتر/دقیقه)				
دقیقه سوم	۲۷/۳۷±۳/۵۳	۲۵/۷۶±۳/۹۷	۲۸/۸۸±۳/۸۵ [†]	۰/۰۲۹
دقیقه ششم	۴۲/۳۱±۴/۱۳	۴۱/۱۱±۴/۷۸	۴۶/۲۹±۶/۴۹ [†]	۰/۰۰۳
دقیقه نهم	۷۲/۵۸±۱/۳۵	۷۶/۱۷±۱/۱۹	۸۸/۷۶±۱/۹۱ [†]	۰/۰۰۱
حجم جاری (لیتر/تنفس)				
دقیقه سوم	۱/۰۶±۰/۱۱	۰/۹۹±۰/۱۷	۱/۰۶±۰/۱	۰/۱۳۱
دقیقه ششم	۱/۴۷±۰/۲۱	۱/۳۶±۰/۲۱	۱/۴۵±۰/۲۲	۰/۲۱۴
دقیقه نهم	۱/۹۹±۰/۲۶	۱/۹۵±۰/۲۳	۲/۰۱±۰/۲۵	۰/۰۶۷
تعداد تنفس در دقیقه (نفس/دقیقه)				
دقیقه سوم	۲۵/۲۱±۴/۲۵	۲۶/۲۵±۳/۵۱	۲۷/۵۲±۴/۰۲	۰/۱۰۹
دقیقه ششم	۲۹/۲۷±۳/۹۴	۳۰/۶۵±۴/۵۹	۳۲/۱۴±۶/۲۷	۰/۱۳۲
دقیقه نهم	۳۶/۵۶±۵/۹۷	۳۹/۶۷±۷/۹۶ ^o	۴۴/۹۷±۸/۱۳ ^{o†}	۰/۰۰۰۱

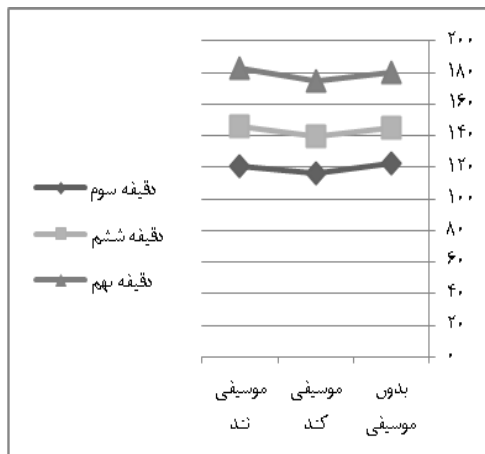
* تفاوت معنی‌دار بین گروه‌ها در مراحل مختلف اندازه‌گیری
□ تفاوت معنی‌دار بین دو نوع موسیقی

جدول ۶- نتایج تغییرات اکسیژن مصرفی و شاخص‌های پیشینه

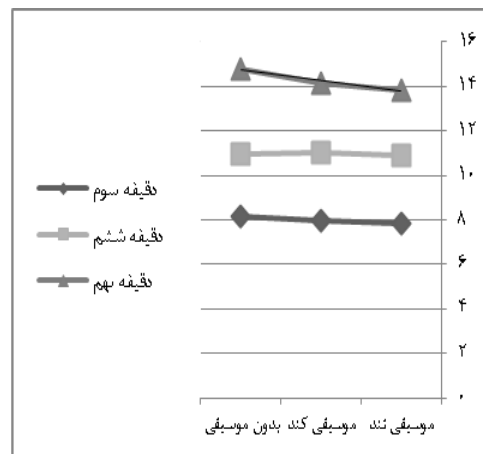
متغیرها	بدون موسیقی	موسیقی کند	موسیقی تند	ارزش P
	میانگین ± انحراف استاندارد	میانگین ± انحراف استاندارد	میانگین ± انحراف استاندارد	
اکسیژن مصرفی (لیتر/دقیقه)				
دقیقه سوم	۱/۰۱±۰/۱۲	۰/۹۱±۰/۱۱* †	۱/۰۶±۰/۱۷	۰/۰۰۵
دقیقه ششم	۱/۵۲±۰/۱۴	۱/۳۹±۰/۱۶* †	۱/۵۷±۰/۱۹	۰/۰۰۶
دقیقه نهم	۲/۳۶±۰/۲۷	۲/۱۷±۰/۲۳* †	۲/۳۵±۰/۳۴	۰/۰۴۱
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی لیتر کیلوگرم/دقیقه)				
مصرفی (میلی لیتر کیلوگرم/دقیقه)	۴۳/۰۲±۵/۳۲	۴۳/۶۲±۷/۰۷	۴۴/۷۴±۳/۶۷	۰/۷۶۴
حداکثر ضربان قلب (ضربه/دقیقه)				
حداکثر ضربان قلب	۱۹۷/۲۵±۵/۳۴	۱۹۸/۲۵±۵/۷۱	۱۹۸/۶۷±۳/۸۶	۰/۴۷۸

* تفاوت معنی‌دار نسبت به گروه کنترل

† تفاوت معنی‌دار بین دو نوع موسیقی



شکل ۲- تغییرات ضربان قلب



شکل ۱- تغییرات شاخص درک فشار

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهشی حاکی از آن است که گوش دادن به موسیقی موجب کاهش شاخص درک فشار هنگام فعالیت ورزشی می‌شود (۶،۱۱،۱۲). پژوهشی مشابه پژوهش حاضر که تأثیر موسیقی بر شاخص درک فشار را در مراحل فعالیت ورزشی فزاینده بررسی کرده باشد، مشاهده نشد. بیشتر پژوهش‌ها این متغیر را هنگام فعالیت ورزشی یکنواخت تا حد واماندگی بررسی کرده‌اند (۹،۱۰،۲۰). یافته‌های پژوهش نشان داد، در دقیقه نهم آزمون، هر دو نوع موسیقی موجب کاهش معنی‌دار شاخص درک فشار می‌شود. در مطالعات مختلف یافته‌های متناقضی گزارش شده است، به طوری که در برخی تحقیقات کاهش (۹،۱۰،۱۴) و در برخی عدم تغییر معنی‌دار شاخص درک فشار (۳،۵،۶) هنگام گوش دادن به موسیقی طی فعالیت ورزشی گزارش شده است. تفاوت در نوع موسیقی مورد استفاده، تفاوت در پروتکل و تفاوت شرکت‌کنندگان (سن، جنس، سطح آمادگی جسمانی و غیره) از جمله مواردی است که در زمره علل تفاوت در نتایج گزارش شده است. کاهش احساس خستگی هنگام تمرین با موسیقی، به توجه انتخابی، ناشی از محدود شدن ظرفیت پردازش اطلاعات منجر می‌شود. توجه به موسیقی موجب می‌شود فرد از توجه همزمان به احساس خستگی ناشی از تمرین باز داشته شود. این مدل به عنوان مدل پردازش اطلاعات موازی شناخته شده است (۲). همچنین با توجه به تئوری باریکی ادراکی استربروک که براساس آن، توجه به آهنگ و موسیقی یا هر محرک دیگر، توجه همزمان به عواملی همچون خستگی را محدود می‌کند. از این رو می‌توان انتظار داشت، گوش دادن به موسیقی همزمان با انجام تکلیف، توجه به خستگی را کاهش می‌دهد و در نهایت منجر به بهبود اجرا و عملکرد ورزشی می‌شود (۲).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد، موسیقی کند موجب کاهش معنی‌دار ضربان قلب در همه مراحل فعالیت ورزشی پیش‌رونده در مقایسه با موسیقی تند و شرایط بدون موسیقی شد. باروود و همکاران^۱ (۲۰۰۹) در یک مطالعه مروری اشاره کردند، گوش دادن به موسیقی تند موجب افزایش ضربان قلب می‌شود، در حالی که موسیقی کند ضربان قلب را کاهش می‌دهد (۵). در حالی که برونلی و همکاران^۲ (۱۹۹۵) و همچنین کاراجئورگیس و همکاران^۳ (۲۰۰۹) گزارش کردند، موسیقی تأثیر معنی‌داری بر ضربان قلب شرکت‌کنندگان هنگام فعالیت

1 . Barwood

2 . Brownley Ka

3 . Karageorghis CI

ورزشی نداشته است (۸،۱۱). موسیقی از طریق سیستم شنوایی می‌تواند سیستم عصبی سمپاتیک را تحت تأثیر قرار دهد و موجب افزایش و کاهش ضربان قلب شود. البته نوع موسیقی پاسخ‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد و ممکن است موسیقی‌های مختلف پاسخ‌های متفاوتی را ایجاد کنند، به طوری که موسیقی کند به دلیل ماهیت آرام بخش، با کاهش فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک موجب کاهش ضربان قلب و موسیقی تند به دلیل ایجاد حالت هیجان آور و افزایش انگیزندگی، از طریق افزایش فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک موجب افزایش ضربان قلب می‌شود (۱۱). به علاوه نتایج مطالعه نشان داد، گوش دادن به موسیقی کند موجب کاهش برون‌ده قلبی در همهٔ مراحل فعالیت و عدم تغییر معنی‌دار در حجم ضربه‌ای شد. تنها مطالعه‌ای که تأثیر موسیقی بر برون‌ده قلبی و حجم ضربه‌ای را مورد بررسی کرده، مربوط به بیرن بام و همکاران^۱ (۲۰۰۹) است. پژوهشگران گزارش کردند گوش دادن به موسیقی تند موجب افزایش برون‌ده قلبی، ناشی از افزایش انقباض پذیری عضلهٔ میوکارد و حجم ضربه‌ای شده است. در عین حال تغییرات ضربان قلب معنی‌دار نبوده است (۶). علت این تناقض می‌تواند ناشی از تفاوت در پروتکل ورزشی مورد استفاده باشد، به طوری که در پژوهش مذکور از پروتکل ورزشی یکنواخت^۲ استفاده شده بود و شرکت‌کنندگان افراد فعال بودند. همان‌طور که می‌دانیم، برون‌ده قلبی تحت تأثیر دو متغیر ضربان قلب و حجم ضربه‌ای می‌باشد. این‌گونه برداشت می‌شود که تغییرات برون‌ده قلبی در پژوهش حاضر هنگام گوش دادن به موسیقی کند ناشی از کاهش ضربان قلب است. با توجه به نتایج تحقیق حاضر و کاهش معنی‌دار ضربان قلب هنگام گوش دادن به موسیقی در همهٔ مراحل فعالیت ورزشی، این مورد می‌تواند مورد توجه افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی باشد، به طوری که هنگام فعالیت ورزشی همراه با گوش دادن به موسیقی کند می‌توانند ضربان قلب کمتری را تجربه کنند. در تحقیق حاضر گوش دادن به موسیقی تند موجب افزایش معنی‌دار تهویهٔ دقیقه‌ای در هر سه مرحلهٔ آزمون شد. در حالی که در هر سه مرحلهٔ آزمون حجم جاری و تعداد تنفس در دقیقه افزایش داشت، اما این افزایش‌ها فقط برای تعداد تنفس در دقیقه، در مرحلهٔ سوم معنی‌دار بود. گزارش شده است، گوش دادن به موسیقی موجب افزایش معنی‌دار تهویهٔ دقیقه‌ای، ناشی از افزایش تعداد تنفس در دقیقه و عدم تغییر معنی‌دار در حجم جاری می‌شود (۶،۲۰). این تغییرات ناشی از ایجاد حالت هیجانی هنگام گوش دادن به موسیقی تند و تأثیر روی سیستم عصبی سمپاتیک و افزایش فعالیت آن و در

1 . Birnbaum L & et al

2 . Steady state

نتیجه افزایش میزان تهویه از طریق افزایش تعداد تنفس در دقیقه و حجم جاری است. اشاره می‌شود که افزایش تهویه از طریق افزایش تعداد تنفس موجب کاهش کارایی دستگاه تنفسی و افزایش انرژی مصرفی می‌شود (۶). نتایج نشان داد گوش دادن به موسیقی کند در همه مراحل فعالیت ورزشی موجب کاهش اکسیژن مصرفی شد. تیو و همکاران^۱ (۲۰۱۰) گزارش کردند، گوش دادن به موسیقی موجب افزایش معنی‌دار اکسیژن مصرفی می‌شود. بیرن بام و همکاران^۲ (۲۰۰۹) گزارش کردند گوش دادن به موسیقی تند موجب افزایش معنی‌دار اکسیژن مصرفی می‌شود، در حالی که موسیقی کند موجب تغییر معنی‌دار اکسیژن مصرفی هنگام فعالیت ورزشی نشد (۶،۲۰). همان‌طور که اشاره شد، گوش دادن به موسیقی کند موجب کاهش معنی‌دار برون‌ده قلبی در همه مراحل فعالیت ورزشی شد که با توجه به معادله فیک ($Q \times A - V_{O_{2diff}} = V_{O_2}$) کاهش اکسیژن مصرفی ممکن است ناشی از کاهش برون‌ده قلبی باشد. شرکت‌کنندگان در پژوهش حاضر در هر سه جلسه تا واماندگی به فعالیت ادامه دادند. هرچند گوش دادن به موسیقی موجب افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی و حداکثر ضربان قلب شد، اما این تغییرات معنی‌دار نبود. گزارش شده است که هنگام فعالیت‌های ورزشی شدید، متغیرهای فیزیولوژیک کمتر تحت تأثیر گوش دادن به موسیقی قرار می‌گیرند (۱۹).

به‌طور کلی پژوهش‌هایی که به بررسی تأثیر موسیقی بر پاسخ‌های فیزیولوژیک پرداخته‌اند یافته‌های متناقضی را گزارش کرده‌اند که دلیل این مغایرت‌ها ممکن است ناشی از تفاوت در نوع موسیقی، پروتکل ورزشی مورد استفاده و تفاوت شرکت‌کنندگان (سن، جنس، آمادگی جسمانی و ...) در پژوهش باشد. در پایان پیشنهاد می‌شود، پژوهش‌هایی در زمینه تحقیق حاضر همراه با موسیقی همزمان^۳ (همراهی ضرباهنگ موسیقی با تواتر گام) انجام گیرد تا پاسخ‌های یاد شده بیشتر قابل تجزیه و تحلیل و مقایسه باشند.

نتیجه‌گیری نهایی

براساس نتایج پژوهش حاضر، گوش دادن به موسیقی روی برخی متغیرها در شدت‌های بالاتر فعالیت ورزشی (مرحله سوم آزمون)، مانند شاخص درک فشار و تعداد تنفس در دقیقه و برخی شاخص‌ها در تمام مراحل آزمون، مانند ضربان قلب، تعداد تنفس در دقیقه، اکسیژن مصرفی، برون‌ده قلبی و تهویه دقیقه‌ای تأثیر

1 . Tiev & et al

2 . Birnbaum L & et al

3 . Synchronize

می‌گذارد. با این حال، گوش دادن به موسیقی بر شاخص‌های بیشینه این متغیرها، همچون حداکثر اکسیژن مصرفی و حداکثر ضربان قلب، تأثیر زیادی نداشت.

منابع و مأخذ

۱. اشمیت پترز، ژاکلین. (۱۳۸۰) "مقدمه‌ای بر موسیقی درمانی"، ترجمه علی زاده محمدی، انتشارات اسرار دانش، چاپ دوم.
۲. ترابی، فرناز، جابری مقدم، علی اکبر. فرخی، احمد. سوری، رحمن. (۱۳۸۸). "تأثیر مداخله بیرونی (آهنگ‌های مختلف موسیقی) بر برخی شاخص‌های خستگی جسمانی در زنان جوان سالم". نشریه پژوهش در علوم ورزشی؛ ۲۲: ۶۰-۵۱.
۳. محمدی زاده، علی. (۱۳۸۱) "کاربردهای موسیقی درمانی در زمینه‌های روان پزشکی، پزشکی و روانشناختی"، انتشارات اسرار دانش، چاپ اول.
۴. نیک بخش، رضا. (۱۳۷۴). "تأثیر محرومیت حسی و موسیقی بر میزان درک فشار و خلق و خو هنگام تمرین". پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران.

5. Barwood Martin J, Neil J V Weston, Richard Thelwell, Jennifer Pagea. (2009). "motivational music and video intervention improves high-intensity exercise performance". *J of Sports Science and Medicine*. No.8, PP: 435-442.

6. Birnbaum Larry, Boone Tommy, Huschle Betch. (2009). "Cardiovascular responses to music tempo during steady-state exercise." *J of Exercise Physiology online (JEP online)*. No.12, PP: 50-56.

7. Bjorn Lemmer. (2008). "Effects of music composed by Mozart and ligeti on blood pressure and heart rate circadian rhythms in normotensive and hypertensive rats". *J of Chronobiology International*. No 25, PP: 971-986.

8. Brownley KA, Mc Murray RG, Hackney AC. (1995). "Effect of music on physiological and affective responses to graded treadmill exercise in trained and untrained runner". *Int J of Psychophysiol.* No.19, PP: 193-201.

9. Elliott Dave, Sam Carr, Duncan orme. (2005). "The effect of motivational music on sub maximal exercise ". *European J of Sport Science*, No.5, PP: 97-106 .

10. Ghaderi Mohammad. Rahimi Rahman, Azarbaijani Mohammad Ali. (2009). "The effect of motivational and relaxation music on aerobic performance, rating perceived exertion and salivary cortisol in athlete meals". *South African J for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, No.31, PP: 29-38.

11. Karageorghis Costas I, Denis A, Mouzourides David-Lee Priest, Tariq A, Sasso Daley J, Morrish and Carolyn L Walley. (2009). "Psychophysical and Ergogenic Effects of Synchronous Music During Treadmill Walking" *J of Sport & Exercise Psychology*, No. 31, PP: 18-36.

12. Karageorghes C I, Terry PC. (1997). "The psychophysical effects of music in sport and exercise ": a review. *J of sport Behavior*, No. 20, PP: 54-68.

13. koc Haluk, Turch Ian Curtseit. (2009). "The effects of music on athletic performance. *Ovidius University Annals, series physical education and sport/science, movement and health.* No.1, PP: 44-47.

14. Pujol T J, Langefeld M E. (1999). "Influence of music on Wingate anaerobic test performance". *J of Perceptual and Motor Skills*, No. 88, PP: 292-296.

15. Sheila V Jacob, Laura Hornby, Larry C Lands. (1997). "Estimation of Mixed Venous Pco₂ for Determination of Cardiac Output". *J of Chest*, No. 111, PP: 474-480.

16. Schie Nicola A, Aimee Stewart, Pieter Becker, Geoff G Rogers. (2008). "Effect of music on submaximal cycling." *J of SAJSM*, No. 20, PP: 28-31.

17. Szabo A small, Leigh M. (1999). "The effects of slow- and fast-rhythm classical music on progressive cycling to voluntary physical exhaustion". *J of sports medicine and physical fitness*, No. 39, PP: 220-225.

18. Szmedra L, Bacharach D W. (1998). "Effect of music on perceived exertion, plasma lactate, norepinephrine and cardiovascular hemodynamics during treadmill running". *J of Sports Med*, No. 19, PP: 7-32.

19. Tenenbaum G. (2001). *A Social- cognitive Perspective of exertion and exertion tolerance*. In: RN. Singer, Hausenblas H and Janelle C, Editors, *Handbook of sport psychology*, Wiley, New York. PP: 810-820. 113.112.109.24

20. Tiev Miller, Ann Manire, Swank Robertson, Robert John, Barbara Wheeler. (2010). "Effect of music and dialogue on perception of exertion, enjoyment, and metabolic responses during exercise" *International J of. Fitness*, No. 2, PP: 45-52.