

علوم زیستی ورزشی - بهار ۱۳۹۳
دوره ۶، شماره ۱ - ص: ۸۱-۹۳
تاریخ دریافت: ۰۳ / ۰۲ / ۹۲
تاریخ پذیرش: ۱۵ / ۰۵ / ۹۲

گوش دادن به موسیقی موجب کاهش کارایی قلبی تنفسی در دوره سریع بازگشت به حالت اولیه پس از واماندگی می شود

۱. علی اکبر نژاد - ۲. حامد برزگر^۱ - ۳. رحمن سوری - ۴. الهام وسدی - ۵. پریسا پورنعمتی
۱ و ۵. استادیار فیزیولوژی ورزشی دانشگاه تهران، ۲. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی دانشگاه تهران،
۳. دانشیار فیزیولوژی ورزشی دانشگاه تهران

چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر ضربانهای مختلف موسیقی (موسیقی با ضربانگ کند و موسیقی با ضربانگ کند) بر برخی پاسخهای قلبی - تنفسی مردان جوان سالم در نخستین دقایق دوره بازگشت به حالت اولیه پس از یک جلسه فعالیت ورزشی وامانده ساز بود. روشها: در این تحقیق نیمه تجربی ۱۷ مرد جوان سالم، با میانگین و انحراف استاندارد سن $19/76 \pm 0/97$ سال، قد $176 \pm 6/72$ سانتی متر، وزن $68/5 \pm 5/95$ کیلوگرم، به صورت داوطلبانه شرکت کردند. آزمودنیها در ۳ جلسه متوالی با فاصله زمانی بین هر مرحله ۷۲ ساعت با استفاده از آزمون بروس تا حد واماندگی به فعالیت پرداختند. شرکت کنندگان به روش تعادل مقابل بلافاصله پس از واماندگی در ۳ جلسه، بدون موسیقی و با گوش دادن به موسیقی با ضربانگ کند و موسیقی با ضربانگ تند، ریکواری شدند. متغیرها (ضربان قلب، برون ده قلبی، حجم ضربه ای، تهویه دقیقه ای، حجم جاری، تعداد تنفس در دقیقه، اکسیژن مصرفی و فشار خون) در ثانیه های ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ دوره بازگشت به حالت اولیه اندازه گیری شدند. یافته ها: نتایج پژوهش نشان داد، گوش دادن به موسیقی در نخستین دقایق دوره بازگشت به حالت اولیه، موجب کاهش معنادار برون ده قلبی، حجم ضربه ای، فشار خون، تهویه دقیقه ای، حجم جاری و اکسیژن مصرفی ($P < 0/05$)، و افزایش معنادار تعداد تنفس در دقیقه و ضربان قلب می شود ($P < 0/05$). نتیجه گیری: تحقیق حاضر نشان داد، گوش دادن به موسیقی در دوره بازگشت به حالت اولیه بلافاصله پس از پایان فعالیت ورزشی شدید، موجب کاهش کارایی دستگاه قلبی - تنفسی از طریق کاهش حجم ضربه ای و حجم جاری و افزایش تعداد تنفس و ضربان قلب می شود.

واژه های کلیدی

بازگشت به حالت اولیه، دستگاه قلبی - تنفسی، ضربانهای مختلف موسیقی، واماندگی.

Email: H.Barzegar@ut.ac.ir

۱. نویسنده مسئول : تلفن : ۰۹۱۹۵۲۲۲۵۷۱

مقدمه

گوش دادن به موسیقی همواره یکی از روش‌های آرام‌بخش به‌شمار می‌رود. در جنگ جهانی دوم و پس از آن، پزشکان از موسیقی برای آرامش سربازانی که از صدای سلاح‌ها رنج می‌بردند، استفاده می‌کردند. همچنین آنها با استفاده از موسیقی، حواس سربازان زخمی را هنگام درمان در کلینیک‌های درمانی پرت می‌کردند (۷). موسیقی درمانگرها به این نتیجه رسیدند، گوش دادن به موسیقی موجب بهبود هیجان، سلامت بدن، وظایف اجتماعی، مهارت‌های ارتباطی و مهارت‌های شناختی می‌شود. همچنین یافته‌های پژوهشی نشان داده‌اند، گوش دادن به موسیقی می‌تواند موجب افزایش آستانه درد و کاهش احساس درد شود (۲۸، ۱۹، ۱۴).

بازگشت به حالت اولیه راهکاری است که از طریق آن سلول‌ها و اندام‌های بدن پس از فعالیت ورزشی شدید به مقادیر سوخت‌وساز پایه خود باز می‌گردند. بازگشت به حالت اولیه صحیح، به سرعت بازیافت بین جلسات تمرین، کاهش خستگی و میزان آسیب‌دیدگی، افزایش بیش‌جبرانی و توانایی فرد برای اجرای فعالیت ورزشی شدید بستگی دارد (۱۰). گوش دادن به موسیقی موجب مجموعه‌ای از تغییرات در پدیده‌های هیجانی، عصبی و قلبی-تنفسی می‌شود (۲۲، ۲۰).

پژوهش‌های اخیر بر اثربخشی موسیقی در کاهش استرس (۳۲، ۲۵، ۱۵) و افزایش عملکرد ورزشی متمرکز شده‌اند (۲۹، ۲۷، ۲۴، ۱۹). فعالیت ورزشی شدید و امانده‌ساز با تغییر در دستگاه قلبی-تنفسی و افزایش فشار روانی همراه است. پس از پایان فعالیت ورزشی، حین وام اکسیژن، این شاخص‌ها میل به بازگشت به مقادیر استراحتی دارند (۱۷). هنگام فعالیت‌های ورزشی سبک تا متوسط، موسیقی اجرای ورزشی را بهبود می‌بخشد و فشار درک‌شده را کاهش می‌دهد (۲۶، ۲۵، ۵). در مقابل هنگام فعالیت‌های ورزشی شدید، موسیقی دارای پتانسیل افزایش انگیزه است، هرچند ممکن است کیفیت اجرا را بهبود نبخشد (۳۱، ۱).

یافته‌های پژوهشی در زمینه تأثیر موسیقی بر تغییرات فیزیولوژیک در دوره بازگشت به حالت اولیه پس از فعالیت ورزشی محدود و نتایج آنها مبهم است. برخی تحقیقات نشان داده‌اند، تغییر ریتم موسیقی از کند به تند، هنگام فعالیت ورزشی پیشرونده موجب بهبود معنادار کارایی پارامترهای فیزیولوژیک می‌شود (۴). در حالی که عدم تغییر معنادار این پارامترها نیز گزارش شده است (۲۴).

ساویتا^۱ و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند، گوش دادن به هر دو نوع موسیقی تند و کند در دوره بازگشت به

1. Savitha

حالت اولیه پس از فعالیت ورزشی وامانده‌ساز، موجب کاهش معنادار ضربان قلب، فشار خون و شاخص درک فشار آزمودنی‌های جوان می‌شود (۲۱).

مندپارا^۱ (۲۰۱۲) گزارش کرد، گوش دادن به هر دو نوع موسیقی موجب کاهش معنادار ضربان قلب شرکت‌کنندگان در دورهٔ بازگشت به حالت اولیه پس از پایان فعالیت ورزشی می‌شود (۱۸). در همین زمینه الیاکیم^۲ و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند، گوش دادن به موسیقی موجب تغییر معنادار ضربان قلب دورهٔ بازگشت به حالت اولیه پس از فعالیت ورزشی نشد (۸).

نیکبخت و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند، گوش دادن به موسیقی موجب کاهش معنادار ضربان قلب و فشار خون سیستولیک در دورهٔ بازگشت به حالت اولیه پس از یک جلسه فعالیت ورزشی شدید (آزمون بروس) می‌شود، اما تغییرات در فشار خون دیاستولیک معنادار نیست (۱۲).

یوری^۳ (۲۰۰۴) گزارش کرد، هنگام گوش دادن به موسیقی متابولیسم بدن، ضربان قلب و تعداد تنفس در دقیقه در دورهٔ سریع بازگشت به حالت اولیه پس از فعالیت ورزشی (نخستین ۳۰ ثانیه) کاهش می‌یابد (۳۳).

همان‌طور که پژوهش‌های ذکر شده نشان می‌دهد، تحقیقات انجام‌گرفته در زمینهٔ بررسی تأثیر ریتم‌های مختلف موسیقی بر پاسخ‌های فیزیولوژیکی از جمله دستگاه قلبی-تنفسی و متابولیکی، در دورهٔ بازگشت به حالت اولیه بسیار محدود، و نتایج آنها ناهمبوست و بیشتر به پاسخ‌هایی مثل ضربان قلب، فشار خون و شاخص درک فشار پرداخته‌اند.

از سوی دیگر در این زمینه، مطالعات انجام‌گرفته دورهٔ ۳۰-۲۰ دقیقه‌ای پس از پایان فعالیت ورزشی را بررسی کرده‌اند و با توجه به اینکه در برخی فعالیت‌های ورزشی، فاصلهٔ بین دوره‌های تمرین به کمتر از ۵ دقیقه می‌رسد، محققان بر آن شده‌اند تا به بررسی تأثیر موسیقی بر چگونگی تغییر پاسخ‌های قلبی-تنفسی و عروقی، در دورهٔ بازگشت به حالت اولیه، بلافاصله پس از پایان یک جلسه فعالیت ورزشی وامانده‌ساز بپردازند. همچنین تفاوت ریتم‌های مختلف موسیقی، بر این پاسخ‌ها را بررسی کنند.

1. Mendpara
2. Eliakim
3. Yuri

روش تحقیق

جامعه آماری

تحقیق حاضر با استفاده از روش تعادل مقابل^۱ در سه مرحله متوالی با فاصله حداقل ۷۲ ساعت به انجام رسیده است. در این پژوهش نیمه تجربی، ۱۷ دانشجوی مرد سالم و جوان با میانگین سن $19/76 \pm 0/97$ سال به طور داوطلبانه شرکت داشتند، 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 (بیماری‌های قلبی - عروقی و سیستم ایمنی از طریق پرسشنامه و آخرین سوابق پزشکی شامل فشار خون، علائم ناهماهنگی ضربان قلب، ابتلا به بیماری‌های مختلف و ... بررسی و ارزیابی شد). پس از توضیح شرایط آزمایش، اعم از خطرها و فواید و امضای رضایت‌نامه شخصی توسط آزمودنی‌ها، افراد به طور تصادفی ساده به سه گروه ۵،۶ و ۶ نفره تقسیم شدند. در هر مرحله پس از پایان آزمون بر اساس 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 جلسه اول با موسیقی تند، جلسه دوم بدون موسیقی و جلسه سوم با موسیقی کند، ریکاوری شدند. اشاره می‌شود که روش مذکور برای از میان بردن تفاوت‌های بین گروهی و حذف آثار یادگیری شرکت‌کنندگان به کار می‌رود.

جدول ۱. مشخصات آزمودنی‌ها

متغیرها	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 توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۱/۹۴	۱/۵۹	۲۱/۳-۲۴/۲
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی لیتر کیلوگرم در دقیقه)	۴۳/۰۲	۵/۳۲	۳۹/۲-۴۷/۱

در پژوهش حاضر از آزمون پیشرونده بروس (شروع فعالیت روی نوار گردان با سرعت ۲/۷ کیلومتر در ساعت و شیب ۱۰ درجه آغاز شده و با پیشرفت آزمون در هر مرحله به سرعت و شیب نوار گردان اضافه می‌شود) تا

1. Counter balanced

واماندگی در جلسات آزمون استفاده شد. جلسات آزمون بین ساعات ۱۵:۳۰ تا ۱۷:۳۰ عصر در آزمایشگاه فیزیولوژی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران انجام گرفت. شرکت کنندگان ۴۸ ساعت پیش از آزمون از فعالیت بدنی شدید منع شدند. شرکت کنندگان از وعده‌های غذایی مشابهی قبل از جلسات آزمون استفاده کردند. همه شرکت کنندگان چهار ساعت قبل از آزمون از خوردن هرگونه ماده غذایی و نوشیدنی، هرگونه ماده محرک و ۱۲ ساعت از مصرف غذای کافئین‌دار منع شدند (۳۰). آب در هر زمان به صورت آزادانه در اختیار شرکت کنندگان قرار گرفت. دمای محل آزمون در هر سه مرحله 22 ± 2 محاسبه شد. شرکت کنندگان در هر سه جلسه آزمون از لباس‌های یکسان استفاده کردند. قبل از شروع جلسات آزمون، یک جلسه توجیهی به منظور آشنایی با شرایط آزمون، آشنایی با فعالیت روی نوار گردان برای این افراد اختصاص داده شد. همچنین اطمینان حاصل شد، هیچ‌یک از شرکت کنندگان مشکل شنوایی ندارند. آزمودنی‌ها پس از اطلاع کامل از شرایط آزمون و پر کردن فرم رضایت‌نامه شخصی در پژوهش شرکت کردند.

اندازه‌گیری گازهای تنفسی و فشار خون

از دستگاه تجزیه و تحلیل گازهای تنفسی (مدل گنشورن^۱ ساخت آلمان) برای اندازه‌گیری گازهای تنفسی استفاده شد. دستگاه مذکور هر روز قبل از اجرای آزمون‌ها کالیبره می‌شد. بلافاصله پس از پایان فعالیت، تمامی متغیرها (ضربان قلب، برون‌ده قلبی، حجم ضربه‌ای، تهویه دقیقه‌ای، حجم جاری، تعداد تنفس در دقیقه، اکسیژن مصرفی و فشار خون (در حالت نشسته)) در ثانیه‌های ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ اندازه‌گیری و ثبت شد. برون‌ده قلبی پس از برآورد و ثبت اکسیژن مصرفی در دقیقه، از معادله $(Q = 5/5 \times VO_2 (L/min) + 0.6 \times Wt (kg))$ برآورد شد (۲۳). آزمون‌های ورزشی با استفاده از نوار گردان مدل HP Cosmos ساخت آلمان انجام گرفت.

موسیقی

چهار قطعه موسیقی بدون کلام با ضرباهنگ کند یکسان و چهار قطعه موسیقی بدون کلام با ضرباهنگ تند یکسان پس از بررسی به وسیله نرم‌افزار Adobe Audition Music 1.5 به منظور مناسب بودن تعداد ضرباهنگ در دقیقه، در اختیار شرکت کنندگان قرار گرفت که به اختیار دو قطعه از هر نوع را انتخاب کردند و در جلسات آزمون نیز از موسیقی انتخاب‌شده توسط افراد استفاده شد. در جدول ۲ موسیقی‌های مورد استفاده بیان

1. Ganshorn

شده است. همچنین در جلساتی که شرکت کنندگان از موسیقی استفاده کردند، با توجه به پیشینه تحقیق بلندی صدای موسیقی ۷۰ دسی بل در نظر گرفته شد (۱۳).

جدول ۲. موسیقی با توجه به ضرباهنگ‌های کند و تند

موسیقی با ضرباهنگ کند	موسیقی با ضرباهنگ تند
Here's to the Night - Eye 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 با استفاده از آزمون‌های آماری آنالیز واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی LSD تجزیه و تحلیل شدند. سطح معناداری $P < 0/05$ در نظر گرفته شد.

نتایج و یافته‌های تحقیق

با توجه به مقادیر اندازه‌گیری شده، گوش دادن به موسیقی تند موجب افزایش معنادار ضربان قلب ($P = 0/004$) شد، در حالی که گوش دادن به موسیقی کند تغییر معناداری بر ضربان قلب دوره بازگشت به حالت اولیه ایجاد نکرد. گوش دادن به هر دو نوع موسیقی با ریتم تند و کند موجب کاهش معنادار برون‌ده قلبی و حجم ضربه‌ای شد ($P = 0/001$). موسیقی تند موجب کاهش معنادار تهویه دقیقه‌ای شد ($P = 0/001$). همچنین گوش دادن به هر دو نوع موسیقی حجم جاری را به‌طور معناداری کاهش داد ($P = 0/0001$). نتایج آزمون در بررسی تغییرات تعداد تنفس در دقیقه نشان داد، گوش دادن به هر دو نوع موسیقی موجب افزایش معنادار تعداد تنفس در دقیقه شد ($P = 0/0001$).

گوش دادن به هر دو نوع موسیقی با ریتم تند و کند موجب کاهش معنادار اکسیژن مصرفی شد ($P = 0/0001$). گوش دادن به موسیقی تند در مقایسه با وضعیت بدون موسیقی و موسیقی کند موجب کاهش معنادار فشار خون سیستولی و دیاستولی شد ($P = 0/007$).

جدول ۳. میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای پژوهش به نسبت نوع موسیقی و مراحل اندازه‌گیری

متغیرها	بدون موسیقی میانگین±انحراف استاندارد	موسیقی کند میانگین±انحراف استاندارد	موسیقی تند میانگین±انحراف استاندارد
ضربان قلب (ضربه/دقیقه)	۱۴۱/۴±۷/۶	۱۴۳/۷±۸/۴۹	۱۴۶/۵±۸/۵۹* †
برون‌ده قلبی (لیتر/دقیقه)	۱۴/۱±۳/۹۳	۱۳/۴±۳/۵۶*	۱۳/۴±۳/۵۶* †
حجم ضربه‌ای (میلی‌لیتر/ضربه)	۹۹/۶±۲/۳۵	۹۱/۹±۲/۰۳*	۸۱/۵±۲/۰۴* †
تهویهٔ دقیقه‌ای (لیتر/دقیقه)	۷۹/۹±۲/۵۲	۷۶/۹±۲/۲	۷۱/۵±۲/۱۴* †
حجم جاری (لیتر/تنفس)	۲±۰/۳۶	۱/۸±۰/۳۸*	۱/۷±۰/۳۵* †
تعداد تنفس در دقیقه (تنفس/دقیقه)	۳۹/۲±۸/۲۱	۴۱/۳±۸/۳۱*	۴۱/۸±۷/۴*
اکسیژن مصرفی (لیتر/دقیقه)	۱/۸±۰/۶۹	۱/۷±۰/۶۴*	۱/۴±۰/۶۱* †
فشار خون سیستولی (میلی‌متر جیوه)	۱۳۱/۹±۸/۳	۱۳۰±۹/۷۲	۱۲۶/۶±۹/۱۲* †
فشار خون دیاستولی (میلی‌متر جیوه)	۷۷/۱±۸/۱۶	۷۷±۹/۷۴	۷۹/۶±۹/۱۴* †
میانگین فشار خون (میلی‌متر جیوه)	۹۴/۵±۹/۱۲	۹۴/۵±۹/۱۲	۹۴/۳±۸/۳۶

* تفاوت معنادار نسبت به وضعیت بدون موسیقی

† تفاوت معنادار میان دو نوع موسیقی

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد، گوش دادن به موسیقی تند در دورهٔ بازگشت به حالت اولیه، بلافاصله پس از فعالیت ورزشی و امانده‌ساز موجب افزایش معنادار ضربان قلب شرکت‌کنندگان شد، درحالی‌که این تغییر، هنگام

گوش دادن به موسیقی کند معنادار نبود. ساویتا و همکاران (۲۰۱۰) و همچنین مندپارا^۱ (۲۰۱۲) گزارش کردند، هر دو نوع موسیقی موجب کاهش معنادار ضربان قلب بازگشت به حالت اولیه می‌شود. در مقابل الیاکیم^۲ و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند، گوش دادن به موسیقی موجب تغییر معناداری در ضربان قلب دوره بازگشت به حالت اولیه پس از فعالیت ورزشی نشد (۲۱،۱۸،۸). به‌طور کلی تحقیقات اشاره کرده‌اند، گوش دادن به موسیقی تند موجب انگیختگی، تحریک سیستم عصبی سمپاتیک و افزایش ضربان قلب می‌شود، در مقابل گوش دادن به موسیقی کند از طریق سیستم شنوایی موجب ایجاد آرامش و کاهش فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک و در نهایت کاهش ضربان قلب می‌شود (۳،۶). همچنین نتایج تحقیق حاضر نشان داد، گوش دادن به هر دو نوع موسیقی موجب کاهش معنادار حجم ضربه‌ای و برون‌ده قلبی شرکت‌کنندگان شد. برزگر و همکاران (۱۳۹۲) مشاهده کردند، گوش دادن به موسیقی موجب تغییر معنادار حجم ضربه‌ای هنگام فعالیت ورزشی نمی‌شود و موسیقی کند موجب کاهش برون‌ده قلبی افراد شد، که احتمالاً ریشه در کاهش ضربان قلب هنگام فعالیت ورزشی دارد (۲). همچنین بیرن بام^۳ و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند، گوش دادن به موسیقی تند موجب افزایش برون‌ده قلبی هنگام فعالیت ورزشی از طریق افزایش حجم ضربه‌ای می‌شود (۳). خاطر نشان می‌شود در زمینه بررسی تغییرات حجم ضربه‌ای و برون‌ده قلبی در دوره بازگشت به حالت اولیه پس از فعالیت ورزشی، تحقیقی مشاهده نشد. نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که گوش دادن به موسیقی بلافاصله پس از پایان فعالیت ورزشی شدید، کارایی دستگاه قلبی - عروقی را از طریق افزایش ضربان قلب و کاهش حجم ضربه‌ای، کاهش می‌دهد، اما با در نظر گرفتن پایان فعالیت ورزشی و توقف پمپاژ عضلانی خون، بازگشت وریدی کاهش می‌یابد و موجب کاهش حجم ضربه‌ای و به تبع آن افزایش ضربان قلب می‌شود. همچنین فعالیت ورزشی شدید، موجب تعریق و ادم (خیزبافتی) و کاهش حجم خون می‌شود. از این‌رو ممکن است افزایش ضربان قلب و کاهش حجم ضربه‌ای، راهکاری برای مقابله با این رویداد باشد (۹)، که این دو مورد می‌توانند به‌عنوان عوامل مداخله‌گر، نتایج تحقیق را تحت تأثیر قرار دهند. نتایج پژوهش حاضر نشان داد گوش دادن به موسیقی بلافاصله پس از پایان فعالیت ورزشی موجب کاهش تهویه دقیقه‌ای، حجم جاری و افزایش تعداد تنفس در دقیقه می‌شود. در زمینه بررسی تأثیر موسیقی بر تهویه دقیقه‌ای و حجم جاری در دوره بازگشت به حالت اولیه تحقیقی مشاهده

1. Mendpara
2. Eliakim
3. Birnbaum

شد. یوری (۲۰۰۴) و داویس^۱ (۱۹۸۹) گزارش کردند، گوش دادن به موسیقی موجب کاهش معنادار تعداد تنفس در دقیقه در دوره بازگشت به حالت اولیه می‌شود (۸،۶). به نظر می‌رسد علت مغایرت، به تفاوت در اندازه‌گیری این متغیرها در دوره بازگشت به حالت اولیه برگردد، به طوری که این پژوهش‌ها به اندازه‌گیری متغیرها در دوره ۳۰-۲۰ دقیقه‌ای پس از پایان فعالیت ورزشی پرداخته‌اند، در حالی که تحقیق حاضر این متغیرها را در ۲ دقیقه بلافاصله پس از پایان فعالیت سنجیده است. نتایج این تحقیق نشان داد که گوش دادن به موسیقی موجب کاهش کارایی دستگاه تنفسی شده است.

در تحقیق حاضر، هنگام گوش دادن به موسیقی در دوره بازگشت به حالت اولیه، اکسیژن مصرفی کاهش معناداری پیدا کرد. همان‌طور که اشاره شد، گوش دادن به موسیقی موجب کاهش معنادار برون‌ده قلبی شد. 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. در زمینه بررسی تأثیر موسیقی بر اکسیژن مصرفی در دوره بازگشت به حالت اولیه، تحقیقی مشاهده نشد. در حالی که گزارش شده است، گوش دادن به موسیقی در دوره بازگشت به حالت اولیه موجب کاهش سوخت‌وساز بدن می‌شود (۸). در همین راستا برزگر و همکاران (۱۳۹۲) مشاهده کردند، گوش دادن به موسیقی هنگام فعالیت ورزشی، موجب کاهش اکسیژن مصرفی و نسبت تبادل تنفسی هنگام تمرین و احتمالاً تمایل بیشتر دستگاه متابولیسم به سمت سوخت‌وساز هوازی می‌شود (۲). در مقابل بیرن بام و همکاران (۲۰۰۹) و همچنین تیو و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند، گوش دادن به موسیقی هنگام فعالیت ورزشی، اکسیژن مصرفی هنگام فعالیت را افزایش می‌دهد (۱۲،۳). البته دلیل این مغایرت‌ها ممکن است به تفاوت در نوع موسیقی مورد استفاده، تفاوت پروتکل‌های تمرینی و زمان اندازه‌گیری متغیرها (پیش از تمرین، حین تمرین یا پس از پایان فعالیت ورزشی) برگردد. به علاوه نشان داده شد، گوش دادن به موسیقی تند بلافاصله پس از پایان فعالیت ورزشی موجب کاهش معنادار فشار خون سیستول و دیاستول شد، این در حالی است که فشار خون متوسط شرکت‌کنندگان تغییر معناداری نشان نداد. در مقابل گوش دادن به موسیقی کند تغییر معناداری در فشار خون ایجاد نکرد. پژوهش‌های مشابه در این زمینه گزارش کرده‌اند، گوش دادن به موسیقی در دوره بازگشت به حالت اولیه موجب کاهش معنادار فشار خون شده است (۱۸،۱۳،۱۱). به خوبی ثابت شده است، سیستم عصبی سمپاتیک نقش عمده‌ای در تنظیم فشار خون دارد. به نظر می‌رسد گوش دادن به موسیقی تند به علت ایجاد

حالت هیجانی، با تأثیر بر سیستم عصبی سمپاتیک، از طریق سیستم شنوایی، موجب تغییر در فشار خون شود (۶،۳). به طور کلی دلیل تناقض در نتایج پژوهش‌ها ممکن است ناشی از تفاوت در موسیقی‌های مورد استفاده، تفاوت در پروتکل‌های تمرینی مورد استفاده و تفاوت شرکت‌کنندگان (جنس، سطح آمادگی جسمانی و ...) باشد. در پایان محققان پیشنهاد می‌کنند تحقیقی در زمینه پژوهش حاضر انجام گیرد و با رفع محدودیت‌های پژوهش حاضر، تأثیر موسیقی را بر پاسخ‌های فیزیولوژیک در دوره‌های بازگشت به حالت اولیه فعال بررسی کنند. همچنین پیشنهاد می‌شود، تحقیقی در زمینه پژوهش حاضر به بررسی پاسخ‌ها در دوره‌های زمانی مختلف بازگشت به حالت اولیه، که از محدودیت‌های پژوهش حاضر است، بپردازد.

نتیجه‌گیری نهایی

به طور کلی نتایج تحقیق حاضر نشان داد، گوش دادن به موسیقی در دوره بازگشت به حالت اولیه، بلافاصله پس از پایان فعالیت ورزشی شدید، موجب کاهش کارایی دستگاه قلبی-تنفسی شرکت‌کنندگان می‌شود. از این رو پیشنهاد می‌شود، در این بازه زمانی (نخستین دقایق پس از پایان فعالیت ورزشی شدید) برای بازگشت به حالت اولیه بهینه، از موسیقی استفاده نشود.

منابع و مأخذ

1. Augustin P, Hains AA. (1996). "Effect of music on ambulatory surgery patients' preoperative anxiety". J of AORN. VOL: 6. No 63. pp: 753-758.
2. Barzegar H. (2013). "The effect of external intervention (music) on cardiovascular and metabolic responses during incremental exercise in non-athlete men" . [Dissertation]. (MS). Tehran: university of Tehran.
3. Birnbaum L, Boone T, Huschle B. (2009). "Cardiovascular responses to music tempo during steady-state exercise". J of Exercise Physiology. VOL: 8. No 12. pp: 50-56.
4. Copland B L, Franks B D. (1991). "Effects of type and intensities of background music on treadmill endurance". Sport medicine and physical fitness". VOL: 3. No 1. pp: 100-103.

5. Crust L. (2004). **"Carry-over effects of music in an isometric muscular endurance task"**. J of Percept Mot Skills. VOL: 7. No 98. pp: 985-991.
6. Davis WB, Thaut MH. (1989). **"The influence of preferred relaxing music on measures of state anxiety, relaxation, and physiological responses"**. J of Music Therapy". VOL: 9. No 26. pp: 168-187.
7. Edward A, Roth W, Susan W. (2004). **"The rhythm of recovery"**. J of music therapy". VOL: 11. No 5. pp: 52-56.
8. Eliakim M, Bodner E, Eliakim A, Nemet D, Meckel Y. (2012). **"Effect of motivational music on lactate levels during recovery from intense exercise"**. J of Strength Cond Res. VOL: 1. No 26. pp: 80-6.
9. Forjaz C L M, Matsudaira Y, Rodrigues F B, Nunes N , Negrao C E. (1998). **"Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans"**. Brazilian J of Medical and Biological Research". VOL: 10. No 31. pp: 1247-1255.
10. Fox EL, Mathews DK. (1981). **"The physiological basis of physical education and athletics"**. Saunders College Pub.
11. Gayini A A, Zafari A. (2003). **"A comparison of two recovery programs (active and passive) on the changes in blood lactate due to a vigorous, exhausting exercise"**. Tehran: Intl J of Sport Std. VOL: 1. No 2. pp: 58-63.
12. Hojatolah Nikbakht, Rosa Ghavam Bakhtiar, Mohammad V. Mousavi. (2012). **"The Effect of Relaxing Music on Changes in Heart Rate and Blood Pressure during Recovery after a Vigorous Exercise in Young Female Athletes"**. Int J of Sport Studies. VOL: 1. No 2. pp: 58-63.
13. Karageorghis C I, Denis A, Mouzourides D P, et al. (2009). **"Psychophysical and Ergogenic Effects of Synchronous Music during Treadmill Walking"**. J of Sport & Exercise Psychology". VOL: 4. No 31. pp: 18-36.
14. Karageorghis C I, Terry PC. (1997). **"The psychophysical effects of music in sport and exercise: a review. J of sport Behavior"**. VOL: 2. No 20. pp: 54-68.
15. Lee D, Henderson A, Shum D. (2004). **"The effect of music on pre procedure anxiety in Hong Kong Chinese day patients"**. J of Clin Nurs. VOL: 1. No 13. pp: 297-303.

16. Mackey M, Rocker L, Stork T. (1994). **"Immediate physiological responses of healthy volunteers to different types of music: cardiovascular, hormonal and mental changes"**. Eur J of Appl Physiol Occup Physiol". VOL: 7. No 68. pp: 451-459.
17. Masters KS, Ogles BM. (1998). **"Associative and dissociative cognitive strategies in exercise and running: 20y later, what do we know?"**. J of Sport Psychol. VOL: 8. No 12. pp: 253-270.
18. Mendpara Samir. (2012). **"Effect of Music on Post-Exercise Recovery in Young Adults"**. Indian J of Physiol Pharmacol. VOL: 2. No 5. pp: 41-42.
19. Mohammadzade A. (2001). **"Music therapy"**. Tehran: Asrare danesh.[Persian]
20. Orem J, Trotter RH. (1994). **" Behavioral control of breathing"**. J of Physiol Sci. VOL: 1. No 9. pp: 228-232.
21. Savitha D, Mallikarjuna Reddy N. (2010). **"Chythra Rao"**. Effect of different musical tempo on post-exercise recovery in young adults". Indian J of physiol pharmacol. VOL: 9. No 54. pp: 32-36.
22. Shea SA. (1996). **"Behavioral and arousal-related influences on breathing in humans"**. J of Exp Physiol. VOL: 5. No 81. pp: 1-26.
23. Sheila V J, Laura H, Larry C L. (1997). **"Estimation of Mixed Venous PCO2 for Determination of Cardiac Output"**. J of Chest. VOL: 2. No 11. pp: 474-480.
24. Szabo A, Small A, Leigh M. (1999). **"The effect of slow-and fast-rhythm classical music on progressive cycling to voluntary physical exhaustion"**. J of Sports Med Phys Fit. VOL: 6. No 39. pp: 220-225.
25. Szmedra L, Bacharach DW. (1998). **"Effects of music on perceived exertion, plasma lactate, norepinephrine and cardiovascular hemodynamics during treadmill running"**. J of Sports Med. VOL: 9. No 19. pp: 32-37.
26. 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. VOL: 3. No 5. pp: 810-820.

27. That MH, Kenyon GP, Schauer ML. (1999). **"The connection between rhythmicity and brain function: implications for therapy of movement disorders"**. J of IEEE Eng Med Biol Mag. VOL: 5. No 18. pp: 101- 108.
28. Thaut M, Rathbun J, Miller R. (1998). **"Music versus metronome timekeeper in a rhythmic motor task"**. J of Arts Med. VOL: 1. No 5. pp: 4-12.
29. Thornby MA, Haa s F, Axen K. (1995). **"Effect of distractive auditory stimuli on exercise tolerance in patients with COPD"**. J of Chest. VOL: 8. No 107. pp: 1213-1217.
30. Tiev M, Ann M, Swank R, Robert J, Barbara W. (2010). **"Effect of music and dialogue on perception of exertion, enjoyment, and metabolic responses during exercise"**. J of Fitness. VOL: 4. No 2. pp: 45-52.
31. Urakawa and Yokoyama. (2005). **"Music can enhance exercise-induced sympathetic dominance assessed by heart rate variability"**. J of Tohoku Exp Med. VOL: 8. No 206. pp: 213-218.
32. White JM. (1999). **"Effects of relaxing music on cardiac autonomic balance and anxiety after acute myocardial infarction"**. J of Crit Care. VOL: 12. No 8. pp: 220-230.
33. Yuri E. Recovery. (2004). **"The key to achieving peak performance"**. Translated by N. Khajavi, J Physical Education, VOL: 14. No 12. pp: 22-24.