

تأثیر انواع موسیقی بر بهبود برخی شاخص‌های روان‌شناختی دانش‌آموزان دختر دبیرستانی حین اجرای تمرین استقامتی شدید

صدیقه طاهرزاده^۱، علی کاظمی^۲، راضیه گرجی ازندریانی^۱

۱- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه خوارزمی تهران

۲- دکتری فیزیولوژی ورزشی، استاد یار دانشگاه خوارزمی تهران

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۲/۷/۲۷

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۶/۱۰

چکیده

هدف تحقیق: امروزه استفاده از انواع موسیقی در حیطه ورزش و توان‌بخشی مورد توجه قرار گرفته‌است، اما نتایج مطالعات در مورد اثربخشی آن‌ها متفاوت است. هدف این پژوهش بررسی تأثیر گوش‌دادن به چهار نوع موسیقی آرام‌بخش، موسیقی امواج مغزی، موسیقی مهیج و موسیقی ترکیبی حین اجرای فعالیت بدنی استقامتی شدید بر بهبود میزان درک فشار کار و زمان، میزان احساس توانمندی، میزان احساس و شدت خستگی بود. **روش تحقیق:** ۱۰ نفر از دانش‌آموزان تربیت بدنی دختر دبیرستان ورزش استان لرستان به طور داوطلبانه در پژوهش شرکت کردند. هر آزمودنی بر اساس توانایی خود تا افت قند خون در حد شاخص گزارش شده در پیشینه‌ی تحقیق (۳/۷۸ میلی‌مول بر لیتر)، تمرین استقامتی شدید را به صورت متقاطع طی پنج روز جداگانه که پس از هر روز یک روز بازگشت به حالت اولیه در نظر گرفته شده بود، اجرا کردند. شدت خستگی، میزان درک فشارکار و زمان و میزان احساس توانمندی و خستگی بلافاصله پس از اتمام فعالیت بدنی اندازه‌گیری شد. **نتایج:** نتایج تحقیق نشان داد که گوش‌دادن به انواع موسیقی حین اجرای فعالیت بدنی استقامتی شدید تأثیر معنی‌داری بر کاهش میزان درک فشار کار و زمان، افزایش میزان احساس توانمندی، کاهش میزان و شدت خستگی دارد ($p < 0.05$). **بحث و نتیجه‌گیری:** به طور کلی می‌توان گفت موسیقی می‌تواند به عنوان انگیزاننده‌ی روان‌شناختی، تسهیل‌کننده‌ی حالات خلقی مثبت و کاهش‌دهنده‌ی درک فشارکار و زمان عمل نماید، به خصوص موسیقی ترکیبی می‌تواند بیشترین تأثیر را بر بهبود برخی شاخص‌های روان‌شناختی حین اجرای فعالیت بدنی استقامتی شدید داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: انواع موسیقی، تمرین استقامتی شدید، شاخص‌های روان‌شناختی، دانش‌آموزان دختر دبیرستانی

The effect of kinds of music on improving some psychological indices in female high school students during performing intense endurance training

Abstract:

Introduction: Today, It has paid attention to using different kinds of music in sport and rehabilitation domain. But the results of studies about the effectiveness of kinds of music are different. This study aimed at investigating the effect of listening to four kinds of music (sedative, brain wave stimulator, motivational, and mixed) during performing intense endurance physical activity on improving one's perception of exertion and time, fatigue severity, state of feeling vigor, fatigue. **Methodology:** In this research, the researcher has compared changes in dependent variables between experimental and control groups. To do this, 10 female students studying at physical education high school in Lorestan province participated in this research voluntarily. Every subject, based on her own ability, performed the intense endurance training (RHIET) until the blood glucose level dropped to the reported index in the literature of study (3.78 Mmol/L). The subjects performed this protocol in a crossed design manner for five days that is one day was for performing and the next day for recovery. One's perception of exertion and time, fatigue severity, state of feeling vigor, fatigue measured immediately after exercise. **Results:** The results of this research showed that listening to kinds of music during performing intense endurance physical activity has a significant effect on reduce one's perception of exertion and time, decreasing fatigue severity, increasing state of feeling vigor, increasing state of feeling fatigue ($p < 0.05$). **Conclusion:** In general, it can be concluded that music can function as psychological motivator, facilitate positive mood change, and reduce one's perception of exertion and time. In particular, mixed music has the strongest effect on improving some psychological indices during performing intense endurance physical activity.

Key words: Kinds of music, intense endurance training, psychological indices, high school students

✉ نویسنده مسئول: صدیقه طاهرزاده

تلفن: ۰۹۱۶۵۵۱۲۵۷۴

E-Mail: s68taherzadeh@gmail.com

مقدمه

هماهنگی زیادی دارد و یا با یک کار یا برنامه‌ی آموزش روزانه به گونه‌ای ویژه وابسته است (خصوصیات ریتمی این موسیقی از الگوی مهارت‌های فیزیکی پیروی می‌کند)، نظیر موسیقی ورزشی، درمانی و توان‌بخشی که در امر ورزش، فعالیت‌بدنی، درمان و توان‌بخشی افراد ناتوان مطرح می‌باشند. این قبیل موسیقی‌ها ممکن است حالات فیزیکی، فیزیولوژیکی و روان‌شناختی ویژه‌ای را در فرد شنونده ایجاد کنند (۴). موسیقی تحریک‌کننده‌ی امواج مغزی بر اساس فرکانس امواج مغزی آلفا، بتا، دلتا، تتا و گاما تولید و پخش می‌شود (خصوصیات ریتمی این موسیقی به جای پیروی از الگوی مهارت‌های فیزیکی از الگوی فعالیت الکتریکی مغز یا همان امواج مغزی پیروی می‌کند) و طبق عملکرد و ویژگی‌های امواج مغزی حالات فیزیکی، فیزیولوژیکی و روان‌شناختی ویژه‌ای را در فرد ایجاد می‌کند (۵). همانند موسیقی کاربردی، موسیقی تحریک‌کننده‌ی امواج مغزی نیز از طریق تأثیر بر سیستم نورواندوکرین (محور LHPA/HPA و SAM) باعث تعدیل سطوح کورتیزول، هورمون رشد، هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین و تعدیل فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک (SNS) شده و بر برخی شرایط فیزیکی، فیزیولوژیکی و سایکولوژیکی نظیر تجمع و یا پاکسازی لاکتات، تولید و یا مصرف انرژی و میزان تمایل و تحمل فرد در اجرای فعالیت‌بدنی اثر می‌گذارند. عواملی نظیر استرس (ورزش)، رژیم و مکمل غذایی، وضعیت استراحتی، گوش‌دادن به موسیقی و تخلیه‌ی کربوهیدراتی بر ترشح کورتیزول و فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک و پاراسمپاتیک اثر می‌گذارند. سمپاتیک یک سیستم کاتابولیک و مصرف‌کننده‌ی انرژی است در صورتی که پاراسمپاتیک یک سیستم آنابولیک و نگهدارنده‌ی انرژی می‌باشد. بنابراین هر عاملی که سیستم نورواندوکرین (محور LHPA/HPA و SAM) را تحت تأثیر قرار دهد، می‌تواند بر تعادل انرژی و عملکرد ورزشی اثر داشته‌باشد. موسیقی ترکیبی^۳، ترکیبی از دو یا چند نوع موسیقی است که یکی از آن‌ها به صورت اصلی و بقیه به صورت پس‌زمینه^۴ پخش می‌شوند (۶، ۷). برخی

در طول چند دهه‌ی اخیر، بسیاری از دانشمندان علوم ورزشی و توان‌بخشی به دنبال استفاده از راه‌های مختلف به منظور بهبود عملکرد جسمانی (ورزشی) بوده‌اند. یک مفهوم جدید در بین مربیان و ورزشکاران، ایده‌ی استفاده از حافظه‌ی موسیقایی برای بهبود عملکرد است (۱). پاسخ فرد نسبت به استرس یا فشار ناشی از فعالیت‌بدنی یا ورزشی به درک شرایط موجود نظیر میزان احساس فشار کار یا شدت فعالیت‌بدنی و خستگی و میزان آمادگی جسمانی ورزشکار بستگی دارد (۲). مربیان و ورزشکاران به وجود این رابطه‌ی تنگاتنگ کاری بین دستگاه عصبی-عضلانی آگاهند و به منظور تأثیر مستقیم بر ظرفیت و عملکرد فیزیولوژیک دستگاه‌های خاصی از بدن و یا کاهش فشارهای روان‌شناختی به استفاده‌ی از کمک‌های ارگوژنیک روی آورده‌اند. این کمک‌ها به صورت فیزیکی یا مکانیکی، شیمیایی یا فارماکولوژی، تغذیه‌ای و روان‌شناختی ارائه می‌شوند که ممکن است موجب افزایش عملکرد دستگاه عصبی مرکزی گردند. در طبقه‌بندی و یا مقوله‌های مختلف کمک‌های ارگوژنیک موارد مختلفی مطرح شده که پخش موسیقی نیز یکی از آن‌ها می‌باشد (۲). گزارش شده است که موسیقی ممکن است موجب بهبود اجرا و تمرینات ورزشی شود. در طول تمرینات منظم مانند دویدن، موسیقی می‌تواند تمرکز ورزشکار را محدود و در نتیجه توجه شخص را نسبت به احساس خستگی منحرف کند (۳). موسیقی میزان برانگیختگی شخص را تغییر می‌دهد و بنابراین به عنوان شکلی از تحریک که اهمیت زیادی در مسابقات دارد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین موسیقی به عنوان مسکنی برای فرو نشانیدن اضطراب و افزایش اعتماد به نفس ورزشکاران بکار گرفته می‌شود و درک زمان و فشار کار را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۳). موسیقی به طور کلی به چند مقوله‌ی کاربردی^۱، آرام‌بخش^۲، مهیج^۳، ترکیبی و موسیقی تحریک‌کننده‌ی امواج مغزی^۴ تقسیم‌بندی می‌شود. موسیقی کاربردی همان موسیقی هدفمند یا موسیقی است که با یک عمل یا کار به خصوص

1. Limbic-hypothalamic-pituitary-adrenal axis(LHPA)/Hypothalamic-pituitary-adrenal axis (HPA)

2. Sympathetic-adrenal-medullary axis (SAM)

3. Mixed music

4- Background

1- Functional music

2-Sedative music

3- Stimulative/motivational music

4- Brainwaves simulator music/based on brainwaves frequency

روش تحقیق

تحقیق حاضر از نوع تحقیقات کاربردی است. پس از انجام مطالعات مقدماتی، انتخاب نمونه، مشخص شدن گروه مورد آزمایش، تعیین و تهیه ابزار و وسایل گردآوری داده‌های تحقیق، یک نمونه‌ی ۱۰ نفری از دانش‌آموزان دختر دبیرستان تربیت‌بدنی استان لرستان ورودی سال ۱۳۹۱ با میانگین سنی 16 ± 0.19 سال، در فرایند پژوهش شرکت کردند. علت استفاده از دانش‌آموزان دبیرستانی این بود که در بسیاری از رشته‌های ورزشی سن شروع تمرینات حرفه‌ای در این دامنه‌ی سنی واقع می‌شود و پژوهشگر به جنبه‌ی کاربردی بودن نتایج تحقیق نیز توجه داشته است. داوطلبان قبل از انجام عملیات میدانی و آزمایشگاهی تحقیق، فرم رضایت‌نامه را که شامل هدف تحقیق، روش اجرای آزمون‌های ورزشی و غیر ورزشی، مزیت و مشکلات احتمالی اجرای آزمون‌ها، مسئولیت داوطلبان، چگونگی پاسخ به سؤالات احتمالی و کاربرد نتایج تحقیق بود مطالعه و امضاء کردند. طی مرحله‌ی میدانی تحقیق شرکت‌کننده‌ها پرسشنامه‌های داشتن آمادگی جهت انجام فعالیت بدنی RPAR-Q¹ (این پرسش‌نامه شامل ۱۲ سؤال است که آزمودنی به صورت بلی یا خیر به آن‌ها پاسخ می‌گوید و وضعیت سلامتی و رضایت فرد را جهت شرکت در پژوهش و اجرای فعالیت بدنی مورد نظر ارزیابی می‌کند. این پرسشنامه در سال ۱۹۹۹ توسط مک آردل و همکاران به چاپ رسیده که با اصلاحاتی مورد استفاده قرار گرفته است) را تکمیل کرده و شنوایی سنجی شدند تا سلامت جسمانی و روانی آن‌ها جهت شرکت در پژوهش تعیین شد. در این تحقیق از روش نیمه‌تجربی استفاده شد که به صورت متقاطع اجرا گردید. در روش تحقیق متقاطع ۱۰ گروه هر چهار نوع موسیقی و یک گروه بدون موسیقی فعالیت را طی روزهای غیرمتوالی انجام دادند، در جلسه‌ی بعدی جای دسته‌های دو نفره عوض می‌شد، لذا هم نیاز به همسان‌سازی گروه‌ها نبود و هم تأثیر یادگیری به حداقل می‌رسید. پژوهشگر تغییرات حاصل از اعمال متغیرهای مستقل (موسیقی آرام‌بخش، مهیج، تحریک‌کننده‌ی امواج مغزی و ترکیبی) را در قالب متغیرهای وابسته‌ی پژوهش

پژوهشگران در زمینه‌ی ویژگی‌های موسیقی کاربردی و استفاده‌ی از آن در امر ورزش، درمان و توانبخشی پژوهش‌هایی را انجام داده‌اند که می‌توان به تحقیق پریست (۲۰۰۳) در رابطه با ویژگی‌ها و تأثیرات موسیقی انگیزشی در ورزش اشاره کرد وی گزارش نمود در صورتی که ریتم موسیقی از ریتم مهارت‌های حرکتی و ورزشی پیروی نماید می‌تواند بر عملکرد ورزشی و مهارت‌های حرکتی مؤثر واقع شود. چو (۲۰۰۹) در پژوهشی که در مورد تأثیر موسیقی-درمانی بر حالات خلقی، میزان درک فشارکار و میزان مشارکت افراد ناتوان جسمی در برنامه‌های توانبخشی بالاتنه بود، گزارش نمود گوش‌دادن به موسیقی که خصوصیات ریتمی آن از الگوی مهارت‌های فیزیکی پیروی می‌نماید، موجب بهبود حالات خلقی، کاهش درک فشارکار، درک زمان و افزایش مشارکت در برنامه‌های ورزشی می‌شود (۸). تاکنون در امر ورزش، درمان و توانبخشی موسیقی امواج مغزی همانند موسیقی کاربردی مورد پژوهش قرار نگرفته است. لذا لازم است که در این زمینه نیز تحقیقاتی صورت گیرد تا میزان تأثیرگذاری موسیقی امواج مغزی در مقایسه‌ی با موسیقی کاربردی مورد ارزیابی قرار گیرد. تحقیقاتی که در گذشته تأثیر موسیقی بر روی عواملی هم‌چون واکنش‌های فیزیولوژیکی (ضربان قلب، سنجش اکسیژن مصرفی، لاکتات عضلات و خون و تنفس) (۹، ۱۰، ۲)، واکنش‌های روان‌شناختی (حالات عاطفی و خلقی) (۱۱، ۱۲) را مورد ارزیابی قرار داده‌اند، اغلب فعالیت بدنی یا پروتکل تمرینی خود را بر روی دوچرخه‌ی کارسنج و تردمیل، به صورت فعالیت‌های وزنه برداری، انفجاری و کوتاه مدت، دوییدن‌های طولانی-مدت و پیاده‌روی انجام داده‌اند (۸، ۱۳، ۱۴). همچنین در اکثر موارد از موسیقی کاربردی استفاده کرده‌اند (۸). در نتیجه محقق بر آن است تا تأثیر چهار نوع موسیقی آرام-بخش، موسیقی امواج مغزی، موسیقی مهیج و موسیقی ترکیبی حین فعالیت استقامتی شدید تکراری را بر برخی واکنش‌های فیزیولوژیکی و عملکردی بررسی نماید و به این سؤال پاسخ دهد که آیا گوش‌دادن به چهار نوع مختلف موسیقی حین تمرین استقامتی شدید تکراری بر شدت خستگی، میزان درک فشارکار و زمان و میزان احساس توانمندی و خستگی تأثیر متفاوتی دارد؟ تا شاید بتوان در زمینه‌ی کاربرد موسیقی در امر ورزش، درمان و توانبخشی نوع خاصی از آن را به عنوان مؤثرترین معرفی نمود.

راحت بپوشند و خواب کافی داشته باشند. روز اجرای آزمون ورزشی نیز از انجام ورزشی فعالیت بدنی شدید خودداری نمایند. همچنین از آن‌ها خواسته شد ۲۴ ساعت قبل از اجرای آزمون ورزشی مقدار کافی مایعات بنوشند و سه ساعت قبل از اجرای آزمون ورزشی از خوردن غذا، مصرف دخانیات و کافئین خودداری کنند، زیرا هر کدام از این موارد ممکن است سیستم نورواندوکرین (محور LHPA / SAM / HPA) را تحت تأثیر قرار دهند. قد و وزن شرکت‌کننده‌ها بدون کفش و با پوشیدن لباس ورزشی سبک اندازه‌گیری شد. به وسیله ۱۵ دقیقه گوش دادن به نوع خاصی از موسیقی امواج مغزی آرامش‌بخش که موجب بازسازی و تنظیم مجدد^۱ امواج مغزی می‌شود از فشارها و استرس‌های روزانه رها شدند (۱۸). این موسیقی طبق فرکانس موج مغزی تتا ساخته شده است که موجب رهائی از استرس و آرام‌بخشی می‌شود (۱۴). سپس پروتکل تمرینی اجرا و در انتهای تمرین جهت آگاهی از اجرای پروتکل تمرینی متناسب با توانایی هر فرد و تخلیه ذخایر گلیکوژن و رسیدن به خستگی عضلانی میزان گلوکز خون به وسیله گرفتن یک قطره خون و ریختن بر روی استیرپ گلوکز از طریق دستگاه گلوکومتر ثبت گردید و سپس پرسشنامه‌های نیمرخ حالات خلقی^۲ (آزمون POMS شامل ۶۵ مورد است که نیمرخ حال اتروانی یا خلقی را در شش عامل مستقل تنش، افسردگی، خشم، توانمندی، خستگی و سردگمی برحسب مقیاس پنج نقطه‌ای لیکرت؛ هیچ = ۰، کمی = ۱، متوسط = ۲، نسبتاً زیاد = ۳ و زیاد = ۴ بر اساس چگونگی احساس فرد در همان لحظه ارزیابی می‌کند. برای انجام این آزمون از فرد خواسته می‌شود چگونگی احساس خود را در همان لحظه نسبت به هر مورد طبق مقیاس ارائه شده علامت بزند. این آزمون را می‌توان در دامنه‌ی سنی ۱۶ سالگی تا بزرگسالی اجرا نمود. که ما در این آزمون فقط از موارد نیرومندی و خستگی استفاده کردیم. تجدید نظر شده‌ی ۱۹۹۲ این آزمون توسط مؤسسه‌ی EdITS^۱ در سال ۲۰۰۰ به چاپ رسیده است). شدت خستگی (این پرسشنامه شامل نه مورد است که سطح خستگی را نشان می‌دهد. آزمودنی موارد را خوانده و یک شماره از یک تا

(شدت خستگی، میزان درک فشارکار و زمان، میزان احساس توانمندی و خستگی) در مرحله‌ی پس‌آزمون بین پنج گروه کنترل (فعالیت بدنی بدون موسیقی)، فعالیت بدنی با موسیقی آرام‌بخش، موسیقی مهیج، موسیقی تحریک‌کننده‌ی امواج مغزی و موسیقی ترکیبی مورد مقایسه قرار داد. در خصوص موسیقی‌های استفاده شده کلیه‌ی موسیقی‌ها بدون کلام بود. موسیقی آرام‌بخش تا حد زیادی فاقد ریتم شدید و عناصر تصادمی و زدنی بود و در آن بیشتر از سازهای زهی استفاده شد که در آن طبل و سنج یا به طور کلی موسیقی جاز وجود نداشت (۱۵). موسیقی مهیج نوعی موسیقی است که به عنوان موسیقی محرک فعالیت جسمانی تعریف شده است (۱۶) که انگیزش و هیجان را افزایش داده و موجب افزایش انرژی و کار بدنی می‌شود. در تحقیق حاضر از موسیقی ورزشی متوسط (موسیقی Vivaldi-The Four Seasons، در این موسیقی بیشتر از سازهای زهی استفاده شده که در آن طبل و سنج یا به طور کلی موسیقی جاز وجود ندارد) که به طور معمول حین ورزش و فعالیت بدنی در اماکن ورزشی مورد استفاده قرار می‌گیرد و خصوصیات ریتمی آن از الگوی مهارت‌های فیزیکی پیروی می‌نماید (۱۷). همچنین برای تولید موسیقی تحریک‌کننده‌ی امواج مغزی از نرم افزار ویژه‌ای به نام شبیه‌ساز امواج مغزی^۳ استفاده شده که موسیقی خاصاً بر اساس نظریه‌ی Binaural beat که ساده‌ترین راه جهت تحریک مغز از طریق گوش‌ها را طبق اصل ترکیب امواج در مغز ارائه می‌نماید، تولید و پخش می‌کند. از ترکیب امواج موسیقی حاصل از این نرم‌افزار در مغز فرکانس‌های زیر ۲۰ هرتز که توسط گوش‌ها شنیده نمی‌شوند، تولید شده و چون در محدوده فرکانس امواج مغزی آلفا، بتا، دلتا، تتا و گاما یعنی ۱-۲۰ هرتز می‌باشند، امواج مغزی ذکر شده را تحریک می‌کنند و بر برخی شرایط فیزیکی، فیزیولوژیکی و سایکولوژیکی نظیر تولید و مصرف انرژی و میزان آمادگی فرد اثر می‌گذارند. در واقع خصوصیات ریتمی این موسیقی به جای پیروی از الگوی مهارت‌های فیزیکی از الگوی فعالیت الکتریکی مغز یا همان امواج مغزی پیروی می‌کند. در مرحله‌ی عملیات آزمایشگاهی ابتدا به شرکت‌کننده‌ها توصیه شد که شب قبل شش تا هشت ساعت قبل از اجرای آزمون ورزشی پیشینه، لباس

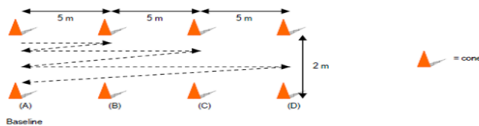
1. Brain refresher

2- POMS (vigour, fatigue)

4- Educational and Industrial Testing Service, San Diego, California

3_Brain waves Simulator (Generator or Synchronizer) Software

که در یک تحقیق به ۳/۸۹ و در تحقیق دیگری به $3/67 \pm 0/11$ میلی‌مول بر لیتر گلوکز خون پس از تمرین شدید یا وامانده‌ساز اشاره شده‌است (۱۹، ۲۰، ۲۱). البته در صورت ضرورت (حاصل نشدن شاخص گلوکز خون) برای کامل شدن پروتکل تمرینی چند دوی سرعت ۱۰۰ متر (حدود ۱۰ تا) در انتهای تمرین با زمان کار ۱۵ ثانیه‌ای و زمان استراحتی ۴۵ ثانیه‌ای بین فعالیت‌ها گنجانده شد (۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵). این پروتکل تمرینی به مدت پنج جلسه برای بررسی اثر متغیرهای مستقل بر متغیرهای وابسته تا افت قندخون به میزان گفته شده اجرا شد (شکل ۱).



شکل ۱: نحوه تکرارهای تمرین استقامتی شدید

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی استفاده شد. از آمار توصیفی برای تعیین میانگین، انحراف معیار، پراکندگی، رسم نمودارها و جداول و جهت آزمون فرضیه‌های پژوهش از روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های تکراری استفاده شد. چون هر یک از پنج گروه طبق طرح تحقیق متقاطع هر چهار نوع موسیقی و یک گروه بدون موسیقی را طی روزهای متوالی انجام دادند نیاز به همسان‌سازی گروه‌ها نیست ولی نرمال بودن از آزمون‌های پارامتریک استفاده به عمل آمد. از آزمون توزیع داده‌ها تعقیبی LSD برای تشخیص اختلاف هر یک از میانگین‌ها استفاده شد. برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel₂₀₁₀ و برای محاسبه میانگین و انحراف معیار و تحلیل واریانس برای اندازه‌گیری‌های تکراری از SPSS₁₆ استفاده شد.

هفت را علامت می‌زند. مقدار کم (۱) مخالفت کامل و (۷) موافقت کامل را نشان می‌دهد) و میزان درک فشار (این آزمون شامل ۱۵ مورد در مقیاس ۶-۲۰ می‌باشد که میزان درک فشار کار توسط فرد را ارزیابی می‌کند. برای اجرای آن از فرد خواسته می‌شود طبق مقیاس تست مذکور بر اساس خیلی خیلی سبک یا کمی محسوس ۷-، خیلی سبک ۹-، نسبتاً سبک ۱۱-، کمی سنگین ۱۳-، سنگین ۱۵-، خیلی سنگین ۱۷- و خیلی خیلی سنگین تقریباً حداکثر ۱۹- احساسی را که در همان لحظه از میزان فشار کار دارد بیان کند. این آزمون را می‌توان در دامنه‌ی سنی ۱۳ سالگی تا بزرگسالی اجرا نمود. تجدیدنظر شده‌ی ۱۹۸۲ و ۱۹۹۰ این آزمون در سال ۱۹۹۴ توسط ویلموروکاستیل و افراد و مراجع دیگر به چاپ رسیده است) تکمیل شد. در این پژوهش از آزمون استقامتی شدید تکراری^۱ به عنوان پروتکل تمرینی استفاده شد که الگوی اجرائی آن به این صورت بود که هشت مخروط در دو ردیف چهارتایی قرار گرفتند فاصله‌ی دو ردیف چهارتایی از همدیگر دو متر بوده و در ردیف‌های چهارتایی فاصله هر مخروط از یکدیگر پنج متر بوده. هر آزمودنی فعالیت خود را با فرمان آزمونگر آغاز نمود، پنج متر اول را از مخروط A تا B به صورت رفت و برگشت دوید و در ادامه دو باره از مخروط A تا مخروط C که ۱۰ متر بود را با تمام توان به صورت رفت و برگشت دوید و در نهایت دوباره از مخروط A تا مخروط D که ۱۵ متر بود را به صورت رفت و برگشت دوید. کل مسافت طی شده ۶۰ متر (دو تا پنج متر به اضافه‌ی دو تا ۱۰ متر به اضافه‌ی دو تا ۱۵ متر) بود که طی ۳۰ ثانیه پیموده می‌شد. هر آزمودنی باید شش بار بدون استراحت در زمان‌های ۳۰ ثانیه‌ای این آزمون را کامل می‌کرد که در نهایت کل زمان آزمون ۱۸۰ ثانیه (سه دقیقه) می‌شد. اگر هر آزمودنی در حین اجرای آزمون زودتر از ۳۰ ثانیه رفت و برگشت را می‌دوید باید تا انتهای زمان ۳۰ ثانیه منتظر می‌ماند و سپس مرحله‌ی بعدی را آغاز می‌کرد. این آزمون که زمان کل آن سه دقیقه بود متناسب با توانایی فرد (شاخص افت قند خون) در دفعات متعدد تکرار شد. جهت اطمینان از صحت وامانده‌سازی یا شدید بودن تمرین، از شاخص گلوکز خون (اندازه‌گیری گلوکز خون در پایان جلسه‌ی تمرینی) استفاده شد

یافته های تحقیق

جدول ۱: اطلاعات آماره‌های توصیفی متغیرهای تحقیق در گروه‌های مورد پژوهش

متغیر	فعالیت بدنی بدون موسیقی	فعالیت بدنی و موسیقی آرامبخش	فعالیت بدنی و موسیقی امواج مغزی	فعالیت بدنی و موسیقی مهیج	فعالیت بدنی و موسیقی ترکیبی
احساس توانمندی (مقیاس لیکرت) (Vi)	۱۸/۴۰ ± ۰/۶۵	۱۸/۱۰ ± ۰/۶۴	۲۱/۵۰ ± ۰/۹۱	۲۲/۱۰ ± ۰/۶۵	۲۲/۸۰ ± ۰/۷۳
درک خستگی (مقیاس لیکرت) (Fa)	۱۹/۱۰ ± ۰/۹۹	۱۷/۴۰ ± ۱۱/۱	۱۴/۵۰ ± ۰/۴۷	۱۳/۹۰ ± ۱/۱۲	۱۴/۳۰ ± ۱/۱۶
شدت خستگی (مقیاس لیکرت) (FSS)	۳۳/۹۰ ± ۳/۶۱	۳۲/۸۰ ± ۳/۶۶	۲۸/۸۰ ± ۳/۵۸	۲۸/۷۰ ± ۶۳/۳	۲۷/۸۰ ± ۳/۳۰
درک فشار کار (مقیاس درصد) (RPE)	۸۰/۰۰ ± ۱/۵۲	۷۹/۰۰ ± ۱/۶۳	۷۳/۰۰ ± ۱/۴۹	۷۲/۰۰ ± ۱/۷۹	۷۲/۰۰ ± ۲/۲۱

جدول ۲: تحلیل و اریانس داده‌های مربوط به متغیرهای تحقیق در گروه‌های مورد پژوهش

متغیر	آماره‌های استنباطی منبع واریانس (منبع تغییرات)	مجموع مربعات	df (درجه آزادی)	میانگین مربعات	مقدار F	* مقدار P (معنی داری)
احساس توانمندی (Vi)	بین تکرارها (عامل‌های آزمایشی)	۱۸۹/۸۸۰	۴	۴۷/۴۷۰	۱۵/۳۰۲	۰/۰۰۱
	خطا	۱۱۱/۶۸۰	۳۶	۳/۱۰۲		
درک خستگی (Fa)	بین تکرارها (عامل‌های آزمایشی)	۲۰۹/۹۲۰	۴	۵۲/۴۸۰	۱۰/۳۴۲	۰/۰۰۱
	خطا	۱۸۲/۶۸۰	۳۶	۵/۰۷۴		
شدت خستگی (FSS)	بین تکرارها (عامل‌های آزمایشی)	۳۰۲/۲۰۰	۴	۷۵/۵۵۰	۵/۲۷۶	۰/۰۰۲
	خطا	۵۱۵/۵۲۰	۳۶	۱۴/۳۲۰		
درک فشار کار (RPE)	بین تکرارها (عامل‌های آزمایشی)	۶۲۸/۰۰۰	۴	۱۵۷/۰۰۰	۴/۹۹۳	۰/۰۰۳
	خطا	۱۱۳۲/۰۰۰	۳۶	۳۱/۴۴۴		

جدول ۳: نتایج آزمون تعقیبی LSD در مورد مقایسه‌ی زوجی تفاوت میانگین متغیرهای تحقیق در گروه‌های مورد پژوهش

P				آماره‌ی استنباطی	
RPE	FSS	Fa	Vi	مقایسه‌ی بین گروهی	
۰/۰۱۰	۰/۰۳۲	۰/۰۰۳	۰/۰۱۵	فعالیت بدنی و موسیقی امواج مغزی	فعالیت بدنی بدون موسیقی
۰/۶۷۸	۰/۵۷۷	۰/۱۳۱	۰/۷۰۲	فعالیت بدنی و موسیقی آرامبخش	
۰/۰۱۱	۰/۰۵۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰۳	فعالیت بدنی و موسیقی مهیج	
۰/۰۱۳	۰/۰۱۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	فعالیت بدنی و موسیقی ترکیبی	
۰/۰۲۴	۰/۰۱۸	۰/۰۲۱	۰/۰۰۱	فعالیت بدنی و موسیقی آرامبخش	فعالیت بدنی و موسیقی امواج مغزی
۰/۶۷۸	۰/۹۳۲	۰/۵۴۸	۰/۴۵۹	فعالیت بدنی و موسیقی مهیج	
۰/۶۶۲	۰/۲۴۴	۰/۸۵۰	۰/۰۸۶	فعالیت بدنی و موسیقی ترکیبی	
۰/۰۴۵	۰/۰۲۶	۰/۰۰۹	۰/۰۰۱	فعالیت بدنی و موسیقی مهیج	فعالیت بدنی و موسیقی آرامبخش
۰/۰۲۱	۰/۰۰۹	۰/۰۰۴	۰/۰۰۱	فعالیت بدنی و موسیقی ترکیبی	

فعالیت‌بدنی و موسیقی مهیج	فعالیت‌بدنی و موسیقی ترکیبی	۰/۴۵۳	۰/۷۲۴	۰/۶۲۰	۱/۰۰۰
---------------------------	-----------------------------	-------	-------	-------	-------

طبق اطلاعات ارائه شده در تحقیق نتایج نشان داد که سه نوع موسیقی ترکیبی، موسیقی مهیج و موسیقی امواج مغزی به دلیل ایجاد احساس توانمندی بالا و درک خستگی، شدت خستگی و درک فشار کار پایین توانستند میزان فعالیت را بالا ببرند.

جدول ۳: ترتیب میزان اثربخشی انواع موسیقی بر برخی شاخص‌های فیزیولوژیکی و عملکردی

متغیر	فعالیت‌بدنی بدون موسیقی	فعالیت‌بدنی و موسیقی آرام-بخش	فعالیت‌بدنی و موسیقی امواج مغزی	فعالیت‌بدنی و موسیقی مهیج	فعالیت‌بدنی و موسیقی ترکیبی
احساس توانمندی (Vi)	۲	۱	۳	۴	۵
درک خستگی (Fa)	۱	۲	۳	۵	۴
شدت خستگی (FSS)	۱	۲	۳	۴	۵
درک فشارکار (RPE)	۱	۲	۳	۵	۵

بحث و نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان داد احساس توانمندی بلافاصله پس از فعالیت به طور معناداری به ترتیب در گروه موسیقی ترکیبی، مهیج و امواج مغزی بیشتر از گروه موسیقی آرام-بخش و بدون موسیقی بود. میانگین احساس توانمندی پس از گروه موسیقی ترکیبی به ترتیب در گروه موسیقی مهیج، موسیقی امواج مغزی، بدون موسیقی و در نهایت گروه موسیقی آرام‌بخش بیشتر بود. هایکاوا و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند که موسیقی ممکن است با جایگزین شدن اطلاعات ناشی از کار بدنی که از اندام‌های حسی به دستگاه عصبی مرکزی می‌رسد، بازده کار را افزایش دهد و میزان هیجان‌ناشی از فعالیت را بهبود بخشد. نتایج تحقیقات اشمیت پترز، ژاکلین (۱۹۹۸) نشان می‌دهد که فعالیت‌های مختلف ریتمیک موسیقی تأثیرات مختلفی بر واکنش‌های روانی دارد. اصوات موسیقی از طریق گوش به مغز می‌رسد و حواس و عواطف را تحریک می‌کند و به صورت انرژی شیمیایی موجب انگیزه و فعالیت می‌شود. پریست (۲۰۰۳)، در رابطه‌ی با ویژگی‌ها و تأثیرات موسیقی انگیزشی در ورزش مطالعه‌ای انجام داد و گزارش نمود در صورتی که ویژگی‌های ریتمی موسیقی از الگوی مهارت‌های حرکتی و ورزشی پیروی نماید می‌تواند بر عملکرد ورزشی و مهارت-

های حرکتی مؤثر واقع شود (۱۷). تنش عضلانی با انواع موسیقی تغییر می‌کند. به‌گونه‌ای که موسیقی ترکیبی، مهیج و امواج مغزی تنش عضله را زیاد و موسیقی آرام ممکن است فعالیت عضلانی را هنگام فعالیت استقامتی شدید کاهش دهد؛ بنابراین موسیقی مهیج، ترکیبی و امواج مغزی انگیزه و احساس توانمندی فرد را در انجام تمرین افزایش می‌دهند و به او اجازه می‌دهند برای مدت بیشتری به فعالیت بپردازد. از دیدگاه فیزیولوژیکی تأثیر موسیقی ترکیبی، مهیج و امواج مغزی را شاید بتوان در تحریک بیشتر قشر مغز و افزایش تحریک پذیری نواحی حرکتی مغز نظیر بخش پیش حرکتی یا کرتکس حرکتی اولیه که در ناحیه چهار برادمن قرار داد، دانست به‌طوری‌که تأثیر آن در شرایط واماندگی بیشتر می‌شود (۲۶). لذا موسیقی ترکیبی که ترکیبی از موسیقی مهیج و امواج مغزی است بیشترین احساس توانمندی را بلافاصله پس از فعالیت استقامتی شدید به دنبال داشته است. به همین جهت بیشترین بازده را به نسبت به سایر موسیقی‌ها ایجاد کرده است. همچنین نتایج پژوهش نشان داد که درک فشار کار بلافاصله پس از فعالیت به طور معنی‌داری در گروه موسیقی ترکیبی، موسیقی مهیج و موسیقی امواج مغزی پایین‌تر از گروه‌های بدون موسیقی و موسیقی آرام‌بخش بود. میانگین

خستگی را به تعویق می‌اندازد. موسیقی ترکیبی، مهیج و امواج مغزی همراه با ورزش ممکن است با جایگزین شدن اطلاعات ناشی از کار بدنی که از اندام‌های حسی به دستگاه‌های عصبی مرکزی می‌رسد، بازده کار را افزایش دهند و میزان هیجان‌ناشی از فعالیت را بهبود بخشند (۲۶). لذا فعالیت استقامتی شدید همراه با موسیقی آرام-بخش و بدون موسیقی درک فشارکار بیشتری را به دنبال خود داشته و بازده کار را کاهش می‌دهد. لذا موسیقی ترکیبی که ترکیبی از موسیقی مهیج و امواج مغزی است کمترین درک فشارکار را بلافاصله پس از فعالیت استقامتی شدید به دنبال داشته است به همین جهت بیشترین بازده را به نسبت به سایر موسیقی‌ها ایجاد کرده است.

میزان درک خستگی بلافاصله پس از فعالیت به طور معنی‌داری در گروه موسیقی ترکیبی، موسیقی مهیج و موسیقی امواج مغزی پایین‌تر از گروه‌های بدون موسیقی و موسیقی آرام‌بخش بود. میانگین درک خستگی پس از گروه بدون موسیقی به ترتیب در گروه موسیقی آرام‌بخش، موسیقی امواج مغزی، موسیقی ترکیبی و در نهایت گروه موسیقی مهیج بیشتر بود. بین گروه موسیقی ترکیبی، مهیج و امواج مغزی تفاوت معنی‌داری دیده نشده است. میزان شدت خستگی بلافاصله پس از فعالیت به طور معنی‌داری در گروه موسیقی ترکیبی، موسیقی مهیج و موسیقی امواج مغزی پایین‌تر از گروه‌های بدون موسیقی و موسیقی آرام‌بخش بود. میانگین شدت خستگی پس از گروه بدون موسیقی به ترتیب در گروه موسیقی آرام‌بخش، موسیقی امواج مغزی، موسیقی مهیج و در نهایت گروه موسیقی ترکیبی بیشتر بود. بین گروه موسیقی ترکیبی، مهیج و امواج مغزی تفاوت معنی‌داری دیده نشده است. افزایش نسبت سروتونین به دوپامین در مغز به‌عنوان عمده‌ترین عامل خستگی معرفی شده است. از این رو باید بخشی از آثار موسیقی ترکیبی، مهیج و امواج مغزی را بر کاهش ترشح سروتونین مغز نسبت دهیم. محرک‌های حسی و ذهنی مانند موسیقی ترکیبی، مهیج و امواج مغزی می‌توانند عملکرد سیستم عصبی خودمختار را تحت تأثیر قرار دهند. از سوی دیگر مشخص شده، سیستم عصبی خودمختار، بر دستگاه قلب و عروق و سیستم ایمنی تأثیر بسیار می‌گذارد (۲۶). در واقع موسیقی ترکیبی، مهیج و امواج مغزی، سبب افزایش سطح فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک می‌شوند. بر اساس فرضیه‌های موجود، موسیقی

درک فشار کار پس از گروه بدون موسیقی به ترتیب در گروه موسیقی آرام‌بخش و سپس موسیقی امواج مغزی بیشتر بود لذا در گروه موسیقی مهیج که برابر با موسیقی ترکیبی بود کمترین درک فشار دیده شد. بین گروه موسیقی ترکیبی، مهیج و امواج مغزی تفاوت معنی‌داری دیده نشده است. پومرانزو همکاران در مطالعه خود کاهش درک فشار کار همراه با موسیقی آرام‌بخش را گزارش کردند (۲۷). پوتیجر، شرودر و گوف اثرات انواع مختلفی از موسیقی سریع، جاز، آهسته، کلاسیک در مورد میزان درک فشار کار را در طی‌آزمون ارگومتر، مورد آزمایش قرار دادند. در طول آزمون، در هر یک از وضعیت‌های موسیقی، میزان درک فشار کار هر چهار گروه پایین‌تر از گروه کنترل یا بدون موسیقی بود (۸). جی تننوم و همکاران اثرات انواع موسیقی بر روی دویدن طولانی‌مدت و کنار آمدن با اثرات آن را مورد آزمایش قرار دادند. در این آزمایش ۳۰٪ از شرکت‌کننده‌ها نشان دادند که موسیقی به آن‌ها در شروع کار دویدن کمک می‌کند. افراد داوطلب در شدت بالای دویدن از طریق گوش‌دادن به موسیقی توانستند سود ببرند اما امکان افزایش توانایی تحمل فشار بدون موسیقی را نداشتند (۲۸). آمی هنگام اجرای یک فعالیت با حداکثر شدت بر روی دوچرخه‌ی کارسنج دریافته‌هایش نشان می‌دهد موسیقی با سرعت زیاد، میزان درک فشار آزمون دهنده‌ها را کاهش می‌دهد (۲۹). میشل الباکیم و همکاران اثرات محرک موسیقی بر روی میزان درک فشار را سنجیدند که RPE در جریان بازگشت به حالت‌اولیه از تمرین با و بدون محرک موسیقی ثبت شد. نتایج آن‌ها پیشنهاد می‌کند که شنیدن موسیقی محرک در جریان بازگشت به حالت اولیه از تمرین شدید منجر به افزایش فعالیت و کاهش RPE می‌شود (۱۶). محمدزاده، احمدی (۲۰۰۸)، تأثیر موسیقی تند بر میزان درک فشار و عملکرد در یک فعالیت فزاینده در حد واماندگی و همچنین تأثیر سطح آمادگی بدنی در اثربخشی موسیقی را بررسی کردند آن‌ها دریافتند موسیقی بر میزان درک فشار، هم در افراد تمرین‌کرده و هم تمرین‌نکرده مؤثر بوده است. در کل نتایج بیانگر آن است که استفاده از موسیقی در فعالیت‌های فزاینده از لحاظ روانی و عملکرد، بدون در نظر گرفتن سطح آمادگی بدنی، مؤثر است (۳۰). موسیقی ترکیبی، مهیج و امواج مغزی انگیزه‌ی ورزشکاران را برای ادامه‌ی فعالیت افزایش می‌دهند و با کاستن از میزان درک فشار وارد بر بدن

مربیان و بازیکنان حین تمرین برای مسابقات یا تمریناتی که الگوی فعالیت و زمان فعالیت شبیه پروتکل تمرینی این تحقیق می‌باشد و هدفشان افزایش مدت زمان فعالیت، میزان احساس توانمندی و کاهش میزان درک خستگی، شدت خستگی و درک فشار است می‌توانند با توجه به یافته‌های این تحقیق از موسیقی ترکیبی استفاده کنند. پیشنهاد می‌شود محققین پژوهش‌های مشابهی را روی سیستم‌های دیگر بدن از جمله سیستم ایمنی، عصبی و هورمونی انجام دهند. همچنین محققین می‌توانند پژوهش‌های دیگری را در خصوص متابولیسم چربی و پروتئین نیز انجام دهند.

منابع

1. Atan, T. 2013. Effect of music on anaerobic exercise performance. *Biol Sport*. 30(1), 35.
2. Aldridge D. & Brandt G. (1991). Music therapy and inflammatory bowel disease, *The Arts and Psychotherapy*. 18, PP: 113–121.
3. Noakes, T.D. (1988). Implications of exercise testing for prediction of athletic performance: a contemporary perspective. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 20(4), PP: 319-330.
4. Cho Jeongmin (2009) The effect of music therapy on mood, perceived exertion, and exercise adherence of patients participating in a rehabilitative upper extremity exercise program, A thesis submitted to the department of music and dance and the faculty of the university of Kansas in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of music education (music therapy)
5. McCraty R., Barrios-Choplin B., Atkinson M., and Tomasino D. (1998) the effects of music on mood, tension, and mental clarity. *Altern Ther Health Med*. 4:75–84.
6. Magee, W. L., and Davidson, J. W. (2002) the effect of music therapy on mood states in neurological patients: a pilot study. *Journal of Music Therapy*. 39, 20-29
7. Koelsch, S.(2005) Investigating emotion with music neuroscientific approaches. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1060, 412-418
8. Potteiger, J.A., Schroeder, J.A., Goff, K. L. (2000). Influence of music on ratings of perceived exertion during 20 minutes of moderate intensity exercise. *Perceptual and Motor Skills*. 91(3), 848-854.

ترکیبی، مهیج و امواج مغزی به باریک شدن توجه و انحراف ذهن از احساس خستگی ناشی از فعالیت استقامتی شدید می‌انجامد، انگیزتگی روانی را تغییر می‌دهد و سرانجام، به واکنش بدن نسبت به اجزای ریتم‌دار موسیقی در فعالیت‌های استقامتی شدید می‌انجامد (۲۶). لذا فعالیت استقامتی شدید همراه با موسیقی آرام‌بخش و بدون موسیقی احساس خستگی بیشتری رابه دنبال خود دارد و بازده کار را کاهش می‌دهد. لذا موسیقی ترکیبی که ترکیبی از موسیقی مهیج و امواج مغزی است کمترین احساس درک خستگی و شدت خستگی را بلافاصله پس از فعالیت استقامتی شدید به دنبال داشته است به همین جهت بیشترین بازده را به نسبت به سایر موسیقی‌ها ایجاد کرده است.

در نتیجه گیری کلی می‌توان گفت موسیقی ترکیبی، مهیج و امواج مغزی از طریق چهار مکانیزم، کاهش احساس درک فشار، کاهش سطوح خستگی، ایجاد هماهنگی و در نهایت افزایش احساس توانمندی باعث بهبود عملکرد می‌شوند. تمام این عوامل مستقیماً با فرایندهای ادراکی در ارتباط هستند. قابل ذکر است موسیقی ترکیبی که ترکیبی از موسیقی مهیج و موسیقی امواج مغزی است توانسته است اثر بارزتری را بر روی متغیرهای ذکر شده داشته باشد.

به طور کلی موسیقی می‌تواند با تغییر فعالیت محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال باعث کاهش سطح سرمی کورتیزول، افزایش هورمون رشد، کاهش سطح اپی‌نفرین و در نهایت بهبود عملکرد بدن شود. مکانیسم‌های درگیر، احتمالاً تعدیل فعالیت محور HPA، تعدیل سطح کورتیزول، افزایش هورمون رشد، تعدیل فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک و سایر متغیرهای روانشناختی مانند افزایش انگیزه و کاهش درک فشار کار و درک زمان بوده- است. نتایج پژوهش حاضر را می‌توان برای بیشتر رشته-های ورزشی طولانی مدت و برای مسابقات یا تمریناتی که الگوی فعالیت و زمان فعالیت آن‌ها شبیه پروتکل تمرینی این تحقیق می‌باشد به کاربرد برد. لذا در برخی از رشته-های ورزشی اگرچه در طول مسابقات نمی‌توانند از موسیقی استفاده کنند ورزشکاران می‌توانند در تمرینات و یا قبل از شروع مسابقه یا حتی در زمان‌های استراحت ما بین نیمه‌های بازی‌ها به راحتی از موسیقی استفاده کنند و به این وسیله عملکرد خود را بدون انجام هزینه و یا استفاده از دوپینگ بهبود ببخشند. پیشنهاد می‌شود

- European Journal of Applied Physiology, 92(4-5), 540-547.
23. Helgerud, J., Hoydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., Simonsen, T., Helgesen, C., Hjørth, N., Bach, R., Hoff, J. (2007). Aerobic high intensity intervals improve VO₂max more than moderate training. *Med Sci Sports Exerc.* 39(4), 665-671.
 24. Hwa V, O.h.J., Rosenfeld, R.G. (1999). Insulin-like growth factor binding proteins: a proposed superfamily. *Acta Paediatr Suppl.* 88(428), 37 - 45.
 25. Yaglom, J.A., Gabai, V.L., Sherman, M.Y. (2007). High Levels of Heat Shock Protein Hsp⁷² in Cancer Cells Suppress Default Senescence. *Cancer Res.* 67(5), 2373 - 2381.
 26. Bateman, A., Bale J. (2009). *Sporting sounds, relationships between sport and music. USA and Canada.* Taylor & Francis e-Library. PP:76-82.
 27. Pomeranz, B., Macaulay, R.J.B., Caudill, M.A., Kutz, I., Adam, D., Gordon, D., Kilborn, K.M., Barger, A.C., Shannon, D.C., Cohen, R.J., Benson H. (1985). Assessment of autonomic function in humans by heart rate spectral analysis. *Am J Physiol-Heart C.* 248(1), H151-H152.
 28. Tenenbaum, G., Lidor, R., Lavyan, N., Morrow, K., Tonnel, S., Gershgoren, A., Meis, J., Johnson M. (2001). The effect of music type on running perseverance and coping with effort sensations. *Psychology of Sport and Exercise.* 5(2), 89-109.
 29. Kaphingst, A. (2010). The effects of music tempo vs. Percussion vs. beat frequency on exercise intensity. A manuscript style thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in clinical exercise physiology. College of science and allied health master of science in clinical exercise physiology.
 30. محمدزاده حسن، احمدی اژدر. (۱۳۸۷). تأثیر موسیقی تند بر میزان درک فشارکار و عملکرد افراد تمرین کرده و تمرین نکرده در فعالیت فزاینده تا حد واماندگی. حرکت. شماره ۳۸، صفحه ۱۴۷-۱۵۹.
 9. Ellis, D. S., &Brighouse, G. (1952). Effects of music on respiration and heart rate. *The American Journal of Psychology*
 10. Borg, G.A.V. (1982). Psychophysical Bases of Perceived Exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise.* 14, 377-381 .
 11. Boutcher, S. H., &Trenske, M. (1990). The effects of sensory deprivation and music on perceived exertion and affect during exercise. *Journal of Sport and Exercise Psychology.*
 12. Rejeski, W. J. (1985). Perceived exertion. An active or passive process? *Journal of Sport Psychology.*
 13. Karageorghis, C. I. and ergogenic, & Terry, P. C. (2009). The psychological effects of music in sport: a review and synthesis. In A. J. Bateman & J. R. Bale (Eds.), *Sporting sounds: Relationships between sport and music* (pp13e36). London, UK: Routledg
 14. Harris, Maureen. (2009). *Music and the young mind: enhancing brain development and engaging learning.* by MENC: The National Association for Music Education.
 15. Edwards, J. (1998). Music therapy for children with severe burn injury. *Music Therapy Perspectives.* 16(1), 2111
 16. Eliakim M., Bodner E., Eliakim, A., Nemet, D., Meckel, Y. (2012). Effect of motivational music on lactate levels during recovery from intense exercise. *J Strength Cond Res.* 26(1), 80-86.
 17. Priest David-Lee (2004). *Characteristic and effects of motivational music in exercise,* A thesis submitted for the degree of doctor of philosophy (Ph.D.), Department of Sport Sciences, Brunel University. 44(1), PP: 77-86.
 18. Gilbertson, Gilbertson. Aldridge, David. (2008). *Music Therapy and Traumatic Brain Injury: A Light on a Dark Night.* First published in, Jessica Kingsley Publishers.
 19. Ivy L. John et al. (2002) Early postexercise muscle glycogen recovery is enhanced with a carbohydrate-protein supplement, *J Appl Physio.* 193:1337-1344.
 20. Wagenmakers A.J.M. et al. (1991) Carbohydrate supplementation, glycogen depletion, and amino acid metabolism during exercise, *Am J Physiol.* 260: E883-E890.
 21. Zawadzki K.M., Yaspelkis B.B., Ivy J.L. (1992) Carbohydrate- protein complex increases the rate of muscle glycogen storage after exercise, *J Appl Physiol.* 72(5):1854-1859.
 22. Bishop, D., Edge, J. & Goodman, C. (2004). Muscle buffer capacity and aerobic fitness are associated with repeated-sprint ability in women.