

رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی - بهار ۱۳۹۷
دوره ۱۰، شماره ۱، ص: ۷۷-۶۱
تاریخ دریافت: ۰۷ / ۰۸ / ۹۳
تاریخ پذیرش: ۱۰ / ۰۷ / ۹۴

تأثیر موزیک تند و کند بر ادراک عمق دختران جوان ورزشکار در شرایط خستگی

فرانک پورحسینی^۱ - شهزاد طهماسبی بروجنی^{۲*}

۱. دانشجوی دکتری، گروه یادگیری و کنترل حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران ۲. دانشیار، گروه یادگیری و کنترل حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی تأثیر انواع موزیک بر ادراک عمق در شرایط خستگی بود. جامعه آماری تحقیق حاضر دانشجویان دختر دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران بودند که ۴۵ نفر از آنها (میانگین سنی $22/3 \pm 2/16$ سال) داوطلبانه در این تحقیق شرکت داشتند. شرکت‌کننده‌ها به سه گروه موزیک کند، موزیک تند و گروه کنترل تقسیم شدند. در ابتدا از هر سه گروه پیش‌آزمون ادراک عمق به وسیله دستگاه ادراک عمق به عمل آمد، سپس به آنها فعالیت بدنی مشابه داده شد تا به آستانه خستگی برسند. پس از بروز خستگی مجدداً خطای ادراک عمق آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد. سپس به منظور ارزیابی تأثیر موزیک بر ادراک عمق ورزشکاران در شرایط خستگی از آزمودنی‌ها خواسته شد به مدت ۳ دقیقه به موسیقی مختص به هر گروه گوش دهند و بلافاصله ادراک عمق آنها به عنوان پس‌آزمون اندازه‌گیری شد. برای بررسی و تحلیل داده‌ها از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و تحلیل واریانس یکطرفه استفاده شد. یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که موزیک تند، تغییر معناداری در خطای ادراک عمق ایجاد نکرد ($P=0/602$)، اما موزیک کند این خطا را به طرز معناداری کاهش داد ($P=0/006$).

واژه‌های کلیدی

ادراک عمق، خستگی، محرک روانی، موزیک تند، موزیک کند.

مقدمه

ادراک فرایند سازمان دادن و معنا دادن به دروندادهای حسی است، از این رو به عنوان راهنمای رفتار از کارکردهای مفیدی برخوردار است. رفتار حرکتی مؤثر و کارآمد کاملاً به ادراک وابسته است، همچنین ادراک بیان مسئله‌ای است که قرن‌هاست مورد توجه دانشمندان است. برای اجرای بسیاری از وظایف حرکتی، قضاوت دقیق در مورد اشیای متحرک در فضا ضروری است، این توانایی به ادراک بینایی وابسته است (۱، ۲).

ادراک عمق عبارت است از توانایی بصری برای ادراک جهان پیرامون به شکل سه‌بعدی و از مهم‌ترین مهارت‌های بصری در تمامی فعالیت‌هایی که نیازمند موقعیت‌یابی فضایی دقیق‌اند، است؛ همچنین یکی از ادراکات بنیادی به حساب می‌آید (۳). ادراک عمق اغلب مترادف با بینایی دوچشمی به کار می‌رود، درحالی‌که بسیاری از نشانه‌های یک‌چشمی نیز در ادراک عمق به کار می‌روند (۴). همهٔ حرکات «دسترسی و چنگ زدن، جابه‌جایی، مهارت‌های حرکتی، تعادل» به درک سه‌بعدی فضا وابسته است (۵). از طرف دیگر، قابلیت تشخیص فاصله برای داشتن عملکرد مؤثر و کارآمد نقش تعیین‌کننده‌ای دارد.

ادراک عمق مستلزم تیزبینی دقیقی است، زیرا تصویر واضح‌تر از هر یک از چشم‌ها اطلاعات بیشتری را برای مقایسه فراهم می‌کند (۵). در حقیقت توانایی ادراک عمق از مهم‌ترین مهارت‌های بصری برای ورزشکاران به‌خصوص در ورزش‌هایی که نیازمند موقعیت‌یابی فضایی دقیق‌اند، است. به‌طور کلی در بسیاری از مهارت‌های حرکتی که با تعیین مکان، ضربه زدن و گرفتن اشیای متحرک سروکار دارند، ادراک عمق نقش مؤثری در موفقیت آن مهارت‌ها دارد. در ورزش‌های متعددی به‌ویژه ورزش‌های توپی (زیرا ورزش‌های توپی نیاز بیشتری به درک شیء از رنگ زمینه برای پاسخ مناسب و به‌موقع دارد)، تشخیص فاصلهٔ توپ در موفقیت برای ضربه زدن یا پرتاب کردن نقش مهمی دارد (۲).

به‌طور کلی، تحقیقات گذشته در زمینهٔ اجرای مهارت‌های حرکتی، نشان داده است که ادراک عمق در موفقیت ورزشکاران نقش مهمی دارد که از جملهٔ این تحقیقات می‌توان به یافته‌های لینور، موج و لاگرنگ^۱ (۱۹۹۹) اشاره کرد. ایشان نشان دادند شرکت‌کننده‌هایی که ادراک عمق بالایی داشتند، در دریافت توپ خیلی موفق‌تر بودند (۶).

نتایج تحقیقاتی که گروه ورزشکار و غیرورزشکار را از لحاظ ادراک عمق مقایسه کرده‌اند، نشان می‌دهد که ورزشکاران درگیر در بازی‌هایی که در آنها توپ پرتاب و ضربه زده و گرفته می‌شود، ادراک عمق بهتری نسبت به گروه‌های غیرورزشکار دارند (۸، ۷). براساس تحقیقات انجام‌گرفته عوامل متعددی مانند رنگ (۹)، ترس (۱۰)، سلامت جسمی (۱۱)، خستگی (۱۲)، بر روی ادراک عمق اثر می‌گذارد.

اهمیت تأثیر موزیک و ریتم بر رفتار حرکتی به اوایل قرن بیستم، زمانی که موزیک به‌عنوان یک روش درمانی مورد توجه قرار گرفت، برمی‌گردد. همان‌طور که شعر دارای وزن است، موزیک نیز وزن خاصی دارد، "وزن" در موزیک همان "ریتم" است؛ به‌عبارتی همان حرکت است. تقسیم‌بندی وزن‌ها را در موسیقی بدین‌گونه انجام می‌دهند: ریتم تند، ریتم کند و ریتم متوسط. این تقسیم‌بندی به ضرب ریتم بستگی دارد، هرچه ضرب ریتم تند باشد، موزیک تند است و هرچه ضرب ریتم کندتر باشد، موزیک کند است (۱۳، ۱۴). ارتباط بین موزیک با تغییرات فیزیولوژیکی و روانی در هنگام تمرین و کار همواره نظر متخصصان علوم ورزشی، پزشکی و روان‌شناسی را به خود معطوف داشته است (۱۵).

موزیک از طریق چهار مکانیزم موجب بهبود عملکرد می‌شود: با کاهش احساس خستگی و افزایش سطوح انگیزندگی، ایجاد هماهنگی و در نهایت افزایش آرامش و احساس راحتی. تمام این عوامل مستقیماً با فرایندهای ادراکی در ارتباطند (۱۶). ترکیب موزیک و ورزش ممکن است با بالا بردن انگیزه تحریکات شناختی را افزایش دهد. همچنین موزیک ممکن است به جایگزین کردن اطلاعات ناشی از کار بدنی که از اندام‌های حسی به دستگاه‌های عصبی مرکزی می‌رسد، بازده کار را افزایش دهد و میزان هیجان ناشی از فعالیت را بهبود بخشد. پژوهشگران دریافته‌اند تنش عضلانی با انواع موزیک تغییر می‌کند، به‌گونه‌ای که موزیک محرک، تنش عضله را زیاد و موزیک آرام ممکن است فعالیت عضلانی را هنگام فعالیت ورزشی کاهش دهد؛ بنابراین انگیزه فرد را در انجام تمرین افزایش داده و به او اجازه می‌دهد مدت بیشتری به فعالیت بپردازد (۱۷). از دیدگاه فیزیولوژیکی تأثیر موزیک را شاید بتوان در تحریک بیشتر قشر مغز و افزایش تحریک‌پذیری نواحی حرکتی مغز مانند بخش پیش‌حرکتی^۱ یا کرتکس اولیه^۲ که در ناحیه ۴ برادمن قرار دارد، دانست. به‌طوری‌که تأثیر آن در شرایط واماندگی بیشتر می‌شود. براساس مطالعات انجام‌گرفته در دهه‌های اخیر، افزایش نسبت سروتونین به دوپامین در مغز عمده‌ترین عامل خستگی معرفی شده است. ازاین‌رو باید بخشی از آثار موزیک را به کاهش ترشح

-
1. Premotor
 2. Primary cortex

سروتونین مغز نسبت داد (۱۸). محرک‌های حسی و ذهنی (مانند موزیک) بر عملکرد سیستم عصبی خودمختار و دستگاه قلب و عروق، نرواندوکراین و سیستم ایمنی تأثیر بسیار می‌گذارد. در واقع موزیک تند و محرک، سبب افزایش سطح فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک می‌شود (۱۹). برخی محققان به آثار موزیک بر عملکرد (۲۱، ۲۰، ۱۵) و برخی به تأثیر نوع موزیک بر متغیرهای فیزیولوژیکی پرداخته‌اند (۲۳، ۲۲). اگرچه در برخی مطالعات یافته‌های ناهم‌سویی مشاهده می‌شود، ممکن است این تفاوت‌ها ناشی از اختلاف در نوع موزیک، نوع پروتکل فعالیت ورزشی و شرایط شرکت‌کنندگان (سن، جنس و...) باشد (۲۲).

کوک^۱ (۲۰۰۹) در مطالعه مروری به تأثیر موزیک بر اجرای ورزشکاران پرداخت. وی اشاره کرد به‌طور کلی موزیک می‌تواند تأثیرات مثبت فیزیولوژیکی (ضربان قلب، فشارخون، دمای بدن)، روانی (شاخص درک فشار و خستگی) و حتی عملکردی (دو ۴۰۰ متر، قدرت ایستا، میزان استقامت و ظرفیت هوازی) داشته باشد (۲۴).

پژوهش‌های مختلفی در زمینه ریت‌های مختلف موزیک بر عملکردهای حرکتی انجام گرفته که برخی هر نوع ریت را بدون تأثیر (۱۹، ۲۵)، برخی موزیک با ریت تند (۱۹، ۱۴) و برخی ریت کند (۲۷، ۲۶) را بر عملکرد حرکتی مؤثر بیان کرده‌اند.

در خصوص تأثیر موزیک، از ویژگی‌های روانی مانند میزان افسردگی و اضطراب صفتی افراد نیز باید به‌عنوان عامل تأثیرگذار یاد کرد. در همین زمینه لن، دیویس و دیوان پورت^۲ (۲۰۱۱) با ارائه آژاندۀ دو نوع موزیک به آزمودنی‌ها هنگام دویدن گزارش کردند که صرف‌نظر از نوع موزیک مورد استفاده آزمودنی‌ها، کسانی که موزیک را انگیزاننده گزارش کرده بودند، عملکردشان بهبود یافت (۲۸).

تحقیقات انجام‌گرفته در زمینه تأثیر موزیک بر روی خستگی ذهنی و بدنی و انگیزتگی و استرس و اضطراب صفتی (۲۸)، پاسخ‌های متابولیکی، فاکتورهای آمادگی جسمانی (۱۸)، تأثیر مثبت موزیک را بر روی این فاکتورها بیان کردند. تحقیقات دیگر نیز تأثیر خستگی (۱۲)، انگیزتگی (۴) و بیماری (۲) را در کاهش ادراک عمق بیان کردند و در دنیای کنونی استفاده از محرک‌های روانی مانند موزیک در شرایط مختلف برای بهبود عملکرد بسیار زیاد شده و ورزشکاری موفق است که با تکنیک‌های مختلف بتواند در شرایط روانی دشوار مثل حضور تماشاگر و خستگی به عملکرد مطلوب خود ادامه دهد. با این

1. koc

2.Lane, Davis & Devonport

حال، با توجه به اینکه در تحقیقات گذشته درباره تأثیر موزیک بر ادراک عمق در شرایط خستگی بررسی‌های لازم انجام نگرفته است، این تحقیق می‌تواند به ورزشکاران (به‌خصوص رشته‌هایی که درک عمق برای پاسخ مناسب و به‌موقع ضروری است، مانند شناسایی توپ از بین رنگ‌های زمینه برای دریافت به‌موقع) کمک کند که در تمرین و در زمان مسابقه هنگامی که خستگی بر آنها غلبه کرده است، با علم به اینکه در آن زمان ادراک عمق و در نتیجه عملکردشان افت می‌کند، با استفاده از موزیک مناسب خطای ادراک عمق خود را کاهش دهند و عملکرد خود را تا حدودی مانند زمان قبل از خستگی حفظ کنند؛ بنابراین، این پرسش که آیا موزیک و چه نوع موزیکی به ورزشکاران هنگام تمرین یا در شرایط مسابقه به‌منظور کاهش خطای ادراک عمق و در نتیجه بهبود عملکرد کمک می‌کند، محققان را بر آن داشته است تا تأثیر انواع موزیک را بر ادراک عمق ورزشکاران در شرایط خستگی بررسی کنند. شناسایی این موضوع راهی برای نشان دادن تعامل بین محرک‌های روانی و عملکرد حرکتی برای رسیدن به هدف مطلوب به روی دنیایی که به‌صورت روزافزون در آن گرایش به موزیک مناسب در راستای بهبود عملکرد ورزشکاران بیشتر می‌شود، قرار خواهد داد.

روش پژوهش

طرح تحقیق حاضر کاربردی و روش نیمه‌تجربی است.

جامعه و نمونه آماری

نمونه آماری پژوهش حاضر ۴۵ نفر از دانشجویان دختر دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران (با میانگین سنی $22/3 \pm 2/16$ سال) با سابقه ورزشی ۴ سال به بالا در رشته‌های مختلف ورزشی بودند. آزمودنی‌ها هیچ‌کدام سابقه شرکت در مسابقات ملی و بین‌المللی را نداشتند. همچنین با آزمون ادراک عمق آشنایی نداشتند، به همین علت همگی در زمره غیرماهر (مبتدی) بودند. آزمودنی‌ها در سه گروه ۱۵ نفره (گروه موزیک تند، موزیک کند و گروه کنترل) قرار گرفتند (۲۹). هنگام تجزیه و تحلیل آماری از هر گروه دو نفر که دارای مقادیر پرت بودند، از جمع آزمودنی‌ها کنار گذاشته شدند و به این ترتیب تعداد آزمودنی‌ها در هر گروه به ۱۳ نفر تقلیل یافت.

ابزار پژوهش

ابزار مورد استفاده دستگاه لاکتومتر (ساخت شرکت سنس لب آلمان)، دستگاه آزمونگر الکتریکی ادراک عمق (مدل B122) و هدفون بود. دستگاه لاکتومتر برای سنجش میزان اسید لاکتیک خون

آزمودنی‌هاست که از انگشت میانی دست غیربرتر نمونه خون گرفته شد و تجمع اسید لاکتیک بیشتر از ۲ میلی‌مول شاخصی برای خستگی فرد محسوب شد (۳۰). دستگاه آزمونگر الکتریکی ادراک عمق متشکل از یک جعبه فلزی، یک دریچه در جلوی آن، یک کلید که به وسیله یک سیم به دستگاه متصل شده و سه میله عمودی است که درون جعبه قرار دارند. میله مرکزی متحرک و دو میله دیگر ثابت‌اند. با شروع آزمون، میله مرکزی در خط افق شروع به دور و نزدیک شدن به آزمودنی می‌کند. آزمودنی بر روی یک صندلی به فاصله سه متر در جلوی دریچه می‌نشیند. تکلیف این است که آزمودنی در لحظه‌ای که فکر می‌کند هر سه میله کاملاً روی یک خط هستند، کلید را فشار دهد. در این حالت، میله متوقف می‌شود و آزمونگر با استفاده از نوار مدرجی که در کنار دستگاه وجود دارد، میزان خطای تشخیص آزمودنی در آزمون ادراک عمق را در قیاس میلی‌متر ثبت می‌کند. این آزمایش سه بار تکرار و خطای ثابت برای هر آزمودنی گرفته می‌شود.

پروتکل تمرین

پیش از آغاز برنامه تحقیق از علاقه آزمودنی‌ها به موزیک و اجرا در شرایط پخش با هدفون اطمینان حاصل شد و همگی رضایت‌نامه حضور در مراحل تحقیق را پر کردند. از موزیک باکلام که در پژوهش‌های دیگر روایی آن ارزیابی شده بود، استفاده شد (۱۸). موزیک با استفاده از هدفون به‌منظور اطمینان از هر گونه صدای مغل برای هر آزمودنی پخش شد.

برای مشخص شدن ریتم تند و کند موزیک از bpm یا ضرب موزیک (به ایتالیایی Tempo) استفاده شد، بدین‌صورت که موزیک با ریتم (۱۴۰-۱۳۵ bpm) به‌عنوان موزیک تند و موزیک با ریتم (۱۲۰-۱۱۵ bpm) به‌عنوان موزیک با ریتم کند به‌کار گرفته شد (۱۸).

طناب زدن

در این تحقیق به‌منظور اعمال خستگی از فعالیت طناب زدن استفاده شد، زیرا در محیط آزمایشگاه کاملاً قابل اجرا بود. نحوه طناب زدن به‌صورت دلخواه بود تا زمانی که بدن شرکت‌کنندگان شروع به تعریق کند و نفس‌های آنها تند شود و نیز خودشان اعلام خستگی کنند (۳۱).

روند اجرای پژوهش

روش کار بدین‌صورت بود که ابتدا از آزمودنی‌ها ادراک عمق به‌عنوان پیش‌آزمون به‌عمل آمد. آزمودنی‌ها در هر گروهی که بودند، شروع به طناب زدن کردند تا وقتی که بدنشان شروع به تعریق کرد و نفس‌هایشان تند شد و نیز خود آنها اعلام خستگی کردند (معیار سنجش و ارزیابی آستانه خستگی). در

این هنگام اسید لاکتیک خون آنها اندازه‌گیری شد و هنگامی که غلظت اسید لاکتیک خون آنها به بیشتر از ۲ میلی‌مول رسید، این امر ملاک خستگی آنها در نظر گرفته می‌شد. بلافاصله با مشاهده خستگی، از آنها آزمون ادراک عمق گرفته شد (۱۲). سپس آزمودنی‌هایی که در گروه موزیک تند و موزیک کند قرار داشتند، به وسیله هدفون به یکی از دو موسیقی معرفی شده برای هر گروه به مدت ۳ دقیقه گوش دادند (۱۸). در نهایت، پس از اتمام زمان مورد نظر برای گوش دادن به موزیک دوباره سطح اسید لاکتیک خون آنها بررسی شد و بلافاصله آزمون ادراک عمق به‌عنوان پس‌آزمون از آنها گرفته شد. آزمودنی‌های گروه کنترل مشابه با مدت زمانی که دو گروه تحت مداخله سپری می‌کردند، هیچ‌گونه مداخله‌ای را پذیرا نبودند و از آنها نیز ادراک عمق بعد از خستگی و بعد از پس‌آزمون به‌عمل آمد. شایان ذکر است هر آزمودنی که از عینک استفاده می‌کرد، آزمون ادراک عمق را با عینک انجام داد (۳۲).

روش‌های آماری

طبیعی بودن داده‌ها با استفاده از آزمون آماری کولموگروف-اسمیرنوف تعیین شد. همچنین نتایج آماره لون نشان‌دهنده همگنی واریانس‌ها بود ($P > 0.05$). از آزمون تحلیل واریانس یکطرفه به‌منظور مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون میزان خطای ادراک عمق سه گروه در پژوهش استفاده شد. در صورت مشاهده اختلاف معنادار، از آزمون تعقیبی LSD استفاده شد. همچنین به‌منظور بررسی فرایند تغییرات ایجادشده در خطای ادراک عمق در هر گروه از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری تکراری و t همبسته استفاده شد. در همه آزمون‌ها مقدار خطا در سطح $P \leq 0.05$ محاسبه شد. کلیه تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ و ترسیم نمودارها با نرم‌افزار اکسل نسخه ۲۰۱۳ انجام گرفت.

نتایج و یافته‌های تحقیق

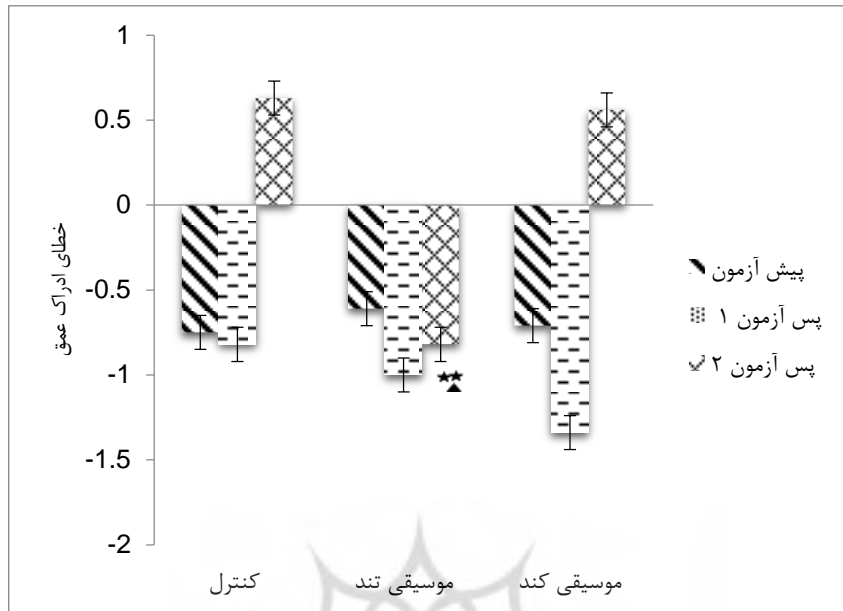
اطلاعات توصیفی مربوط به گروه‌های مختلف موزیک در مراحل مختلف آزمون در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار ادراک عمق به تفکیک گروه در مراحل مختلف اندازه‌گیری ادراک

| عمق | | | |
|--------------------|---------------|---|--------------|
| گروه | مرحله سنجش | آماره های توصیفی میانگین خطای ادراک عمق | انحراف معیار |
| موزیک تند | قبل از مداخله | ۰/۶۱ | ۰/۹۳ |
| | پس آزمون اول | -۱ | ۱/۲۲ |
| | پس آزمون دوم | ۰/۸۲ | ۰/۷۰ |
| موزیک کند | قبل از مداخله | ۰/۷۱ | ۱/۱۶ |
| | پس آزمون اول | -۱/۳۴ | ۱/۰۷ |
| | پس آزمون دوم | ۰/۵۶ | ۱/۶۸ |
| بدون موزیک (کنترل) | قبل از مداخله | ۰/۷۵ | ۱/۱۹ |
| | پس آزمون اول | ۰/۸۲ | ۱/۰۰ |
| | پس آزمون دوم | ۰/۶۳ | ۱/۴۰ |

در سطح ۰/۰۵ معنادار است.

نتایج تحلیل واریانس یکطرفه به منظور مقایسه موزیک‌های مختلف بین گروه‌ها در پیش‌آزمون نشان داد که اختلاف معناداری بین گروه‌ها وجود نداشت ($P=0/945$). از این رو می‌توان گفت که آزمودنی‌ها در آغاز تحقیق به لحاظ ادراک عمق تفاوت معناداری با هم نداشتند. همچنین نتایج تحلیل واریانس یکطرفه جهت بررسی خطای ادراک عمق در پس‌آزمون اول نشان داد، اگرچه بین گروه‌ها تفاوت وجود داشت، این تفاوت معنادار نبود ($P=0/487$)؛ اما با توجه به اعمال مداخله اصلی (انواع موزیک) این اختلاف در پس‌آزمون دوم معنادار بود ($P=0/012$). با توجه به مشاهده اختلاف معنادار بین گروه‌ها در پس‌آزمون از آزمون تعقیبی LSD استفاده شد که نتایج نشان داد بین گروه موزیک تند با کنترل و گروه موزیک تند با کند اختلاف معناداری وجود دارد (به ترتیب $P=0/008$ ؛ $P=0/012$). از این رو با توجه به میانگین به دست آمده در هر گروه، می‌توان گفت که اعمال مداخله موزیک تند، موجب افزایش خطای ادراک عمق نسبت به دو گروه شده و مداخله مناسبی به منظور کاهش ادراک عمق نیست.



نمودار ۱. میزان خطای ادراک عمق پیش آزمون، پس آزمون ۱ و ۲ در گروه‌های مختلف (** نشان‌دهنده اختلاف معنادار موزیک تند نسبت به گروه کنترل در سطح معناداری $P \leq 0/001$ و ▲ نشان‌دهنده اختلاف معنادار موزیک تند نسبت به موزیک کند در سطح معناداری $P \leq 0/01$).

از سوی دیگر با توجه به اینکه در تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر مفروضه کرویت موخلی معنادار شد ($P \geq 0/05$)، پیش‌فرض مربوطه برآورده شد. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان داد که اثر مستقل درون‌گروهی (انواع موزیک) بر روی خطای ادراک عمق معنادار نشد ($P = 0/19$)، ولی اثرات تعاملی موزیک در مراحل مختلف آزمون (پیش‌آزمون، پس‌آزمون اول، پس‌آزمون دوم) معنادار شد ($P = 0/05$).

جدول ۲. نتایج تی همبسته نشان می‌دهد که کاهش خطای ادراک عمق تنها در گروه تحت مداخله موسیقی کند، رخ داده است

| گروه | میانگین | t | درجات آزادی | سطح معناداری |
|-------------------|---------|-------|-------------|--------------|
| موزیک تند | ۰/۳۹ | ۱/۷۱ | ۱۲ | ۰/۱۱۲ |
| موزیک کند | ۰/۱۷ | ۰/۵۳ | ۱۲ | ۰/۶۰۲ |
| بدون موزیک | ۰/۲۱ | ۰/۸۲ | ۱۲ | ۰/۴۲۵ |
| موزیک کند | ۰/۶۳ | ۱/۵۰ | ۱۲ | ۰/۱۵۹ |
| موزیک کند | ۱۰/۹۰ | -۳/۳۳ | ۱۲ | ۰/۰۰۶* |
| موزیک کند | ۱/۲۷ | -۴/۱۱ | ۱۲ | ۰/۰۰۱* |
| بدون موزیک | ۰/۰۷ | ۰/۲۱ | ۱۲ | ۰/۸۳۷ |
| موزیک کند | ۱/۴۶ | -۲/۸۰ | ۱۲ | ۰/۰۱۶* |
| موزیک کند (کنترل) | ۱/۳۸ | -۳/۴۷ | ۱۲ | ۰/۰۰۵* |

*در سطح ۰/۰۵ معنادار است.

از سوی دیگر، تأثیر مراحل مختلف آزمون در خطای ادراک عمق معنادار شد ($P=0/0005$). با توجه به اینکه یافتن این جایگاه از طریق تحلیل واریانس با اندازه‌گیری تکراری مقدور نیست، از آزمون تی همبسته به صورت جداگانه برای مراحل مختلف استفاده شد که نتایج در جدول ۲ ملاحظه می‌شود. این نتایج نشان داد که اختلاف معنادار پس از اعمال مداخله موزیک کند وجود داشته و تنها این موزیک موجب کاهش خطای ادراک عمق آزمودنی‌ها شده است ($P=0/006$). در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که موزیک تند، موجب افزایش خطای ادراک عمق شده و موزیک کند این خطا را به طرز معناداری کاهش داده است.

بحث و نتیجه‌گیری

ادراک عمق چه به عنوان قابلیت ذاتی و چه اینکه با یادگیری پیشرفت می‌کند، سال‌هاست که مورد علاقه دانشمندان بوده است (۲۹). ادراک عمق یک توانایی بینایی برای دریافت دنیای سه‌بعدی است که به بیننده اجازه می‌دهد تا با دقت در مورد فاصله اشیا قضاوت کند و اغلب مترادف با بینایی دوچشمی به کار می‌رود؛ درحالی‌که بسیاری از نشانه‌های یک‌چشمی نیز در ادراک عمق به کار می‌روند (۴). ادراک عمق در عملکردهای حرکتی و در همه ورزش‌ها و مسابقاتی که از توپ استفاده می‌شود، به‌نحو گسترده‌ای استفاده می‌شود (۱۱).

در تحقیق حاضر تأثیر موزیک بر ادراک عمق در شرایط خستگی بر دانشجویان دختر بررسی شد. براساس نتایج تحقیق شهبازی و همکاران ادراک عمق در هر دو جنس مشابه است. نتایج نشان داد که موزیک تند، موجب افزایش خطای ادراک عمق می‌شود و موزیک کند این خطا را به طرز معناداری می‌تواند کاهش دهد. تاکنون تأثیر انواع موزیک بر ادراک عمق در شرایط خستگی بررسی نشده و تحقیق حاضر اولین تحقیقی است که این عامل را بررسی می‌کند، ولی تحقیقات بسیاری در زمینه تأثیر موزیک بر خستگی، شاخص درک فشار و انگیزندگی انجام گرفته است و نیز تحقیقاتی نیز تأثیر انگیزندگی و خستگی را بر ادراک عمق نشان داده‌اند.

نتایج تحقیق حاضر همسو با نتایج تحقیقات کراست و کلوگ^۱ (۲۰۰۶) و فلینت^۲ (۲۰۱۰) است که موزیک ریتم کند را بر عملکرد حرکتی مؤثر بیان کرده‌اند. کراست و کلوگ بیان کردند، وقتی ریتم موزیک تند است، حساسیت مرتبط با پاسخ به عوامل موزیک وجود ندارد. همچنین پاسخ به موزیک کند در طبیعت انسان وجود دارد و به وسیله عوامل موزیک و ویژگی‌های فردی و تعامل بین این دو تعیین می‌شود.

اصولاً استفاده از عوامل انگیزشی در جلسات تمرین به افزایش کیفیت تمرین و در جلسات آزمون به بهبود عملکردهای جسمانی منجر می‌شود. بر این اساس از آنجا که تداوم برنامه تمرین در سنین کم و به خصوص سنین بلوغ به دلیل بروز خستگی به ویژه فعالیت‌های انفرادی کار دشواری است، هر عاملی که به بهبود اجرا از طریق سرکوب خستگی بینجامد یا هر سازوکار دیگری را در پی داشته باشد، اهمیت زیادی پیدا می‌کند. کاهش احساس خستگی هنگام تمرین همراه با گوش دادن به موزیک، به توجه انتخابی، ناشی از محدود شدن ظرفیت پردازش اطلاعات مربوط است که بر این اساس، شنیدن موزیک، افراد را از توجه همزمان به احساس خستگی هنگام تمرین باز می‌دارد. این مدل، مدل پردازش اطلاعات موازی است. براساس تئوری باریکی ادراکی استربروک توجه به آهنگ و موزیک یا هر محرک دیگر، از توجه همزمان به عواملی مانند خستگی جلوگیری می‌کند (۱۸).

در برخی تحقیقات آثار موزیک با توجه به ضرباهنگ (تعداد ضربه‌ها در دقیقه BPM) نشان می‌دهد که موزیک با ضرباهنگ تند موجب افزایش ضربان قلب، فشارخون سیستولی و واکنش‌های سطحی

-
1. Crust & clough
 2. Flint

سریع (GSR) و دامنه تنفس R.R می‌شود، در صورتی که موزیک با ضرباهنگ کند مقدار و حجم این تغییرها را کاهش می‌دهد (۲۹). بوچر و ترنسکی^۱ (۱۹۹۰) نیز در بررسی تأثیر محرومیت حسی و ضربان قلب هنگام خستگی بین دو شرایط مختلف در آزمون‌ها تفاوت معناداری مشاهده نکردند، ولی نشان دادند که تأثیر موزیک بر اجرا به بار کار وابسته است و در بارهای کاری بیشتر بارز است، آنها این نتیجه را با توجه به مدل خبرپردازی حسی و درونداد روانی توضیح دادند (۱۴).

در همین زمینه بحارانی و همکاران (۲۰۰۹) تأثیر موزیک را بر اجرای فعالیت ورزشی در مردان سالم بررسی کردند. نتایج نشان داد زمان رسیدن به واماندگی و حداکثر ضربان قلب افزایش و شاخص درک فشار کاهش یافت (۱۰).

از دیدگاه عصبی-عضلانی می‌توان گفت که هر محرک بیرونی که افزایش انگیزتگی را در برداشته باشد، هنگام اجرای فعالیت جسمانی موجب افزایش میزان آتشیاری نورون در مراکز اولیه حرکتی^۲ و در نتیجه افزایش بار کاری از طریق انقباضات عضلانی قوی‌تر حتی در شرایط خستگی می‌شود (۳۳). به عقیده کاراجورگیس^۳ (۲۰۰۹)، آثار مثبت موسیقی بر عملکردهای فیزیولوژیکی (ضربان قلب، فشارخون و دمای بدن)، روانی (شاخص درک فشار) و حتی فاکتورهای اجرای فیزیکی (دو ۴۰۰ متر، قدرت نگاه‌داشتن، میزان استقامت و ظرفیت هوازی) انکارناپذیر است که البته انتخاب صحیح نوع موزیک را بسیار مهم برشمرده است (۳۴).

یکی از روش‌های مطالعه مغز، مطالعه امواج مغزی است. براساس مطالعات الکتروانسفالوگرام‌های دریافت‌شده از مغز چهار نوع موج در موقعیت‌های مختلف فعالیت مغز ثبت شده است.

۱. امواج بتا: امواج بالای ۱۴ سیکل در ثانیه

در این موقعیت مغز فعال است و در وضعیت هوشیاری عادی به‌سر می‌برد. امواج مغز در این موقعیت بین ۱۳ تا ۲۵ بار در ثانیه مرتعش می‌شوند. برای ایجاد این موقعیت از مغز می‌توان از آهنگ‌های تند و رقص‌گونه استفاده کرد.

۲. امواج آلفا: امواج بیت ۷ تا ۱۴ سیکل در ثانیه

1. Boutcher SH & Trenske. M.
2. Primary Motor Cortex
3. Karaqeorghis

در این موقعیت مغز در حالت آرام به سر می‌برد. این موقعیت را می‌توان از طریق موسیقی در طول روز ایجاد کرد. در این موقعیت معمولاً چشم‌ها بسته‌اند و رؤیاهای روز به‌وجود می‌آیند. امواج مغز در این موقعیت بین ۸ تا ۱۲ بار در هر ثانیه مرتعش می‌شوند. این موقعیت از مغز را می‌توان از طریق آهنگ‌های خیلی ملایم و آرام ایجاد کرد.

۳. امواج تتا: امواج بین ۳ تا ۷ سیکل در ثانیه

موقعیت تتا که به‌طور عمده در منطقه گیجگاهی و آهیانه مغز ایجاد می‌شود، موقعیت خلاقیت مغز است. امواج مغز در این وضعیت بین ۴ تا ۷ بار در ثانیه مرتعش می‌شوند. هوشیاری مغز در این وضعیت بین خواب و بیداری است. آهنگ‌هایی که بتوانند این موقعیت مغزی را حفظ کنند، معمولاً خیلی آرام‌اند و معمولاً با سرعت خیلی پایین اجرا می‌شوند.

۴. امواج دلتا: امواج زیر ۳ سیکل در ثانیه

در این موقعیت که تعداد ارتعاشات امواج مغز بین ۱ تا ۳ بار در ثانیه است، موقعیت خواب عمیق مغز است. در این موقعیت، تنفس عمیق، سطح و فشارخون، ضربان قلب و دمای بدن به حداقل خود می‌رسد. آگاهی و هوشیاری در این وضعیت در پایین‌ترین میزان است که موسیقی اثر چندانی بر روی مغز نمی‌گذارد (۱۶).

با کمک موسیقی می‌توان هر یک از حالت‌ها و امواج را در مغز ایجاد کرد. این امواج در وضعیت سلامت فرد قابل دریافت است. اگر فرد بیمار باشد، امواج مغزی در وضعیت طبیعی نیستند که برای هماهنگ کردن امواج مغز با موقعیت طبیعی آنها می‌توان از موسیقی یاری جست. براساس نتایج این تحقیق موسیقی کند موجب بروز امواج آلفا و تتا می‌شود که این امواج بر روی مناطق گیجگاهی و آهیانه تأثیر می‌گذارد و موجب آرامش مغز و افزایش خلاقیت می‌شود که در نهایت این حالت ادراک عمق را بهبود می‌بخشد.

در راستای تبیین تأثیر موزیک بر عملکرد و یادگیری نظریات مختلفی وجود دارد، برای مثال مشخص شده است که موزیک هماهنگ و برانگیزاننده موجب تغییر سطح انگیزتگی افراد شده و با کاهش مقدار درک فشار و بهبود وضعیت روانی، سبب افزایش اجرا می‌شود. از این رو کاهش احساس خستگی در حین تمرین با موزیک، ناشی از توجه انتخابی در اثر محدود شدن ظرفیت پردازش اطلاعات است که فرد را براساس مدل پردازش موازی از توجه همزمان به احساس خستگی باز می‌دارد (۱۶). بنابراین موزیک با تأثیر روان‌افزایی براساس دو سازوکار، تأخیر در خستگی و تغییر سطوح

انگیزندگی موجب کاهش خطای ادراک عمق می‌شود. تأثیر خستگی بر روی افزایش خطای ادراک عمق هم در این تحقیق و هم در تحقیق طهماسبی و مؤمنی (۱۳۹۱) نشان داده شده و نیز تأثیر انگیزندگی بر روی ادراک عمق در تحقیق شهبازی و همکاران (۱۳۸۹) بررسی شده است. این یافته‌ها می‌تواند در ورزش‌هایی که ادراک عمق در آنها نقش مهمی دارد (مانند ورزش‌هایی که ورزشکار به تعقیب توپ یا حریفان می‌پردازد)، کاربرد داشته باشد.

نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات بیرن بوم، بون و هاسچل^۱ (۲۰۰۹)، بوچر و ترنسک^۲ (۱۹۹۰) که موزیک تند را بر عملکرد مؤثر دانسته‌اند، مغایر است. آنها نشان دادند که موزیک تند به علت افزایش سطح فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک در عملکرد تأثیر بهتری دارد. همان‌طور که در تحقیق ترابی و همکاران (۲۰۱۲) بیان شده است علت این یافته‌های ناهمسو ممکن است تفاوت‌ها ناشی از اختلاف در نوع موزیک، نوع پروتکل فعالیت ورزشی و شرایط شرکت‌کنندگان (سن، جنس و...) باشد، همچنین ممکن است علت مغایرت در این تحقیق با تحقیقات پیشین در زمینه نوع موزیک، به علت متغیر وابسته‌ای که سنجش شده است، باشد. به نظر می‌رسد در این تحقیق نسبت به تحقیقاتی که شرکت‌کنندگان باید از پله‌ها به سرعت بالا می‌رفتند و یا روی تردمیل می‌دویدند، تأثیر موزیک بر ادراک عمق منجر به فعالیت کمتر سیستم عصبی سمپاتیک شده است.

1. Birnbaum, Boone & Huschle
2. Boutcher, Trenske

در این تحقیق تأثیر موزیک کند بر کاهش خطای ادراک عمق و نیز تأثیر منفی موزیک تند بر خطای ادراک عمق در شرایط خستگی دیده شد. مربیان و معلم‌های تربیت بدنی از یافته‌های این تحقیق می‌توانند در ورزش‌هایی که ادراک عمق برای کسب موفقیت در آنها مهم است، استفاده کنند و هنگام استراحت بین تمرین‌ها یا بین زمان مسابقه به ورزشکاران نوع موزیک را که می‌تواند به آنها کمک کند، گوشزد کنند. در این تحقیق تأثیر خستگی بر خطای ادراک عمق مشخص نشد. محققان در تحقیقات بعدی می‌توانند با استفاده از دستگاه‌های دیگر برای سنجش خستگی فرد مانند صورتک خندان هوشمند یا با استفاده از پرسشنامه خستگی از خستگی آزمودنی‌ها اطمینان حاصل کنند. این تحقیق با بررسی ارتباط فعالیت‌ها با امواج و پژواک موسیقایی می‌تواند چشم‌اندازی کاربردی در تحقیقات فراهم آورد.

منابع و مأخذ

1. Golchin M, Karimi M, Abedi HA. Physical effects of thalassemia on adolescents. Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research. 2010;9(4). (in persian)
2. Sage GH. Motor learning and control: A neuropsychological approach: Brown; 1984.
3. Wood I. Stereopsis with 3. spatially-degraded images. Ophthalmic and Physiological Optics. 1983;3(3):337-40.
4. Shahbazi M, Vazini A, Hadadi N. The Effect of Viewer-Induced Arousal on Depth Perception in Male and Female Athletes. Journal of development and motor learning. 2010;2(2):138-45. (in persian)
5. Haywood K. Life span motor development: Human Kinetics; 1986.
6. Lenoir M, Musch E, La Grange N. Ecological relevance of stereopsis in one-handed ball catching. Perceptual and motor skills. 1999;89(2):495-508.
7. Montebello RA. The role of stereoscopic vision in some aspects of baseball playing ability: Ohio State University; 1953.
8. Ridini LM. Relationships between psychological functions tests and selected sport skills of boys in junior high school. Research Quarterly American Association for Health, Physical Education and Recreation. 1968;39(3):674-83.
9. Ghotbi M, Farsi AR, B.Abdoli. Effect of warm and cold colors on athletes' depth perception in ball and no ball games. Motor behavior. 2014;4(16):43-54. (in persian)
10. Stefanucci JK, Storbeck J. Don't look down: Emotional arousal elevates height perception. Journal of Experimental Psychology: General. 2009;138(1):131.
11. Ghotbi M. The Comparison of depth perception in healthy adolescents and patients with thalassemia major. The Scientific Journal of Iranian Blood Transfusion Organization. 2014;10(4):394-9. (in persian)

12. Tahmasebi Boroujeni SH, Momeni S. Decrease of Depth Perception Error Due to Change the Color of the Shuttle in Fatigue Conditions. *Motor behavior*. 2014;5(15):131-42. (in persian)
13. Lee MH. *Rehabilitation, music, and human well-being: MMB Music* 1989
14. Boutcher SH, Trenske M. The effects of sensory deprivation and music on perceived exertion and affect during exercise. *Journal of sport and exercise psychology*. 1990;12(2):167-76.
15. R N. effect of Sensory deprivation and music on perceived stress and mood during practice Unpublished MA thesis, Islamic Azad University, Tehran. 1995:12-34. (in persian)
16. Szabo A, Small A, Leigh M. The effects of slow-and fast-rhythm classical music on progressive cycling to voluntary physical exhaustion. *Journal of sports medicine and physical fitness*. 1999;39(3):220.
17. Copeland BL, Franks BD. Effects of types and intensities of background music on treadmill endurance. *The Journal of sports medicine and physical fitness*. 1991;31(1):100-3.
18. Torabi F, Ranjbar K, Soori Z. The Survey of the Effect of Music on Performance of Physical Fitness Factors in Adolescent Boys. *Journal of Motor Learning and Movement*. 2013;5(1):39-53. (in persian)
19. Boone, T., Linderman, J.K., Astorino, T., Baker, J., Dalleck, L., Drury, D., Engals, D.H., Goulet, E., Gotshall, R. Cardiovascular Responses to Music Tempo during Steady-state Exercise. *Journal of Exercise Physiology Online*. 2009;12(1)
20. Schie NA, Stewart A, Becker P, Rogers GG. Effect of music on submaximal cycling. *South African Journal of Sports Medicine*. 2008;20(1):28-31.
21. Karageorghis CI, Terry PC. The psychophysical effects of music in sport and exercise: A review. *Journal of Sport Behavior*. 1997;20(1):54.
22. Pujol TJ, Langenfeld ME. Influence of music on Wingate Anaerobic Test performance. Perceptual and motor skills. 1999;88(1):292-6.
23. Tiev M, Manire SA, Robert JR, Barbara W. Effect of music and dialogue on perception of exertion, enjoyment, and metabolic responses during exercise. *International Journal of Fitness*. 2010;6(2).
24. Koç H, CURTSEİT T. The effects of music on athletic performance. *Association Between Graded Exercise Test Indicators of Cardiovascular Diseases Risks and Peripheral Vascular Stiffness*. 2009;22:43.
25. Crust L. Effects of familiar and unfamiliar asynchronous music on treadmill walking endurance. Perceptual and motor skills. 2004;99(1):361-8.
26. Crust L, Clough PJ. The influence of rhythm and personality in the endurance response to motivational asynchronous music. *Journal of Sports Sciences*. 2006;24(2):187-95.
27. Flint M. *The Effects of Music on Physical Productivity: The Ohio State University*; 2010.
28. Lane AM, Davis PA, Devonport TJ. Effects of music interventions on emotional states and running performance. *Journal of sports science & medicine*. 2011;10(2):400.

29. Meis JK. Modification of perceived enjoyment, exertion and performance change: Masters thesis, The Florida State University; 2003.
30. Robergs RA, Roberts S. Fundamental principles of exercise physiology: for fitness, performance, and health: McGraw-Hill College; 2000.
31. Bigland-Ritchie B , Jones D, Hosking G, Edwards R. Central and peripheral fatigue in sustained maximum voluntary contractions of human quadriceps muscle. Clinical Science. 1978;54(6):609-14.
32. Tong CY, Ng VS. Change of Depth Perception Performance in the Professional Athletes with Refractive Correction. 2008.
33. Shephard RJ. Chronic fatigue syndrome. Sports Medicine. 2001;31(3):167-94.
34. Karageorghis CI, Mouzourides DA, Priest D-L, Sasso TA, Morrish DJ, Walley CL. Psychophysical and ergogenic effects of synchronous music during treadmill walking. Journal of sport and exercise psychology. 2009;31(1):18-36.

