



## اثربخشی مداخله حرکتی، ریتمیک و ملودیک عصب‌شناختی بر کنش‌های اجرایی دختران دچار اسکروزیس چندگانه (MS)

### The Effectiveness of Neurological Movement, Rhythmic and Melodic Intervention on Executive Function of Women with Multiple Sclerosis

Farahnaz Noormohammadi

Hassn Ashaeri

Gholm Ali Afrooz

Kambiz kamkare

فرحناز نورمحمدی\*

حسن عشایری\*\*

غلامعلی افروز\*\*\*

کامبیز کامکاری\*\*\*\*

#### Abstract

The purpose of the present study is to evaluate the effectiveness of neurological movement, rhythmic and melodic intervention on executive function of people with Multiple Sclerosis (MS). 20 women (age 20-30 years) who are members of the Iranian MS Association, with relapsing-remitting course and low Extended Disability Status (EDSS <3) were selected using convenience sampling method and randomly assigned to either control or experimental group. The experimental group received 30 sessions twice a week of musical Executive Function group training) NEFT with the assistance of a musician. Scores were gathered using Wisconsin Card Sorting (wcst) in the pre-test and post-test stages. Also, the Kurske (1983) extended disability status scale was used to evaluate the physical disabilities of MS participants. The results of MONCOVA indicated significant improvement in categorizing and reducing preservative errors in experimental group comparing to the control group. Also, results showed musical intervention has small to medium effect size according to the Cohen Scale. Findings suggest that the neurological movement, rhythmic and melodic interventions can improve executive function skills such as organizing, problem-solving, decision making, and comprehension which may enhance everyday activities of people with MS which can be applied to clinical settings.

**Keywords:** Multiple Sclerosis, MS, Rhythmic and Melodic Intervention, Executive Functioning

#### چکیده

هدف از پژوهش حاضر، تعیین اثربخشی مداخله حرکتی، ریتمیک و ملودیک عصب‌شناختی بر کنش‌های اجرایی دختران دچار اختلال اسکروزیس چندگانه (MS) بود. بدین منظور، تعداد ۲۰ نفر (سنین ۲۰ تا ۳۰ سال) از زنان مراجعه‌کننده به انجمن MS با اختلال MS از نوع عود-بهبودی و دارابودن شاخص گسترده ناتوانی جسمی پایین (EDSS <3) به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه تجربی و گواه جایگزین شدند. گروه تجربی ۳۰ جلسه دو بار در هفته آموزش گروهی موسیقایی کنش‌های اجرایی (NEFT) مایکل تات (۲۰۰۵) را با همکاری یک متخصص موسیقی دریافت کردند و سپس داده‌ها با استفاده از آزمون مرتب‌کردن کارت‌های ویسکانسین (WCST) رایانه‌ای در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گردآوری شد. همچنین از مقیاس شاخص گسترده ناتوانی (EDSS) برای سنجش ناتوانمندی جسمانی و برنامه مداخله حرکتی، ریتمیک و ملودیک عصب‌شناختی (NMRMI) شرکت‌کنندگان دچار MS استفاده شد. نتایج آماری مانکوا (MONCOVA)، حاکی از پیشرفت معنادار در زیر مؤلفه‌های طبقه‌بندی و کاهش خطای برجاماندگی در گروه تجربی نسبت به گروه گواه بود. همچنین نتایج نشان‌دهنده، اندازه اثر کم تا متوسط مداخله موسیقایی، براساس مقیاس کوهن بود. به نظر می‌رسد مداخله حرکتی، ریتمیک و ملودیک عصب‌شناختی بر افزایش مهارت‌های کنش‌های اجرایی دختران دچار MS تأثیر گذاشته است. همچنین مداخله موسیقایی در توانمندسازی این افراد در فعالیت‌های روزمره از جمله سازماندهی، حل مسئله و تصمیم‌گیری مؤثر بوده و می‌تواند در موقعیت‌های بالینی کاربرد داشته باشد.

**واژه‌های کلیدی:** اسکروزیس چندگانه (MS)، مداخله حرکتی، ریتمیک و ملودیک عصب‌شناختی، کنش‌های اجرایی

\*نویسنده مسئول: دانشجوی دکتری روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

\*\*استاد دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

\*\*\*استاد گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

\*\*\*\*دانشیار گروه روان‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اسلامشهر، تهران، ایران

Email: noor1340@yahoo.com

Received: 12 Dec 2017

Accepted: 9 Mar 2019

پذیرش: ۹۷/۱۲/۱۸

دریافت: ۹۶/۰۹/۲۱

## مقدمه

اختلال اسکروزیم چندگانه که به اختصار آن را MS می‌نامند، یکی از انواع اختلالات مزمن است. در این اختلال، سیستم ایمنی بدن به میلین (غلاف چربی) محافظ سلول‌های سیستم اعصاب مرکزی- مغز و طناب نخاعی- حمله و آن‌ها را تخریب می‌کند و ایجاد بافت زخم (پلاک) در محل آسیب‌دیده را باعث می‌شود. در نتیجه تخریب میلین سلول‌های عصبی، اختلال در انتقال پیام‌های عصبی ارسالی از مغز و طناب نخاعی به سایر قسمت‌های بدن و برعکس شده و عامل بروز نشانگان ویژه اختلال MS می‌گردد (انجمن ملی MS، ۲۰۰۸). اولین نشانه‌های MS اغلب بین سنین ۲۰ تا ۴۰ سالگی ظاهر می‌شود و فراوانی در زنان دو برابر مردان است (اسکندری، حیدرپور، الهامی و شهریان، ۲۰۱۷). علائم این اختلال، بستگی دارد به این‌که چه منطقه‌ای از سیستم اعصاب مرکزی درگیر شده باشد. متغیر و الگوی اختلال از فردی به فرد دیگر متفاوت می‌باشد و چه‌بسا این علائم، حتی در فرد خاص در طول سیر اختلال، تغییر کند (کردی و همکاران، ۱۳۹۰؛ به نقل از تبریزی، رجبی، سبزی، نبوی و رستمی، ۱۳۹۵). گرچه در مطالعات پیشین به ناهمگن بودن نشانگان این نارسیایی اشاره شده بود، اما مطالعات اخیر وجود الگویی خاص را برای آن توصیف می‌کنند (گومارس و جوسی‌سا، ۲۰۱۲). آسیب‌های شناختی، از شایع‌ترین نشانه‌های این اختلال به‌شمار می‌آید و تقریباً در ۵۰ تا ۶۰ درصد افراد بروز پیدا کرده و می‌تواند پیش از بروز نشانه‌های دیگر حتی زمانی که ناتوانایی‌های فیزیکی وجود ندارد، گزارش شوند. متداول‌ترین کنش‌های آسیب‌دیده شامل: حافظه، کارآمدی در پردازش اطلاعات، توجه، سرعت پردازش و کنش اجرایی است (پلنچ، گیبیلین، سرگوت، پربرا و کلولو، ۲۰۱۶).

کنش اجرایی، به مجموعه فرایندهای شناختی سطوح بالا در برنامه‌ریزی و فعالیت هدفمند گفته می‌شود که شامل شروع کردن تکلیف و پیگیری، سازمان‌دهی تکلیف، حافظه، توجه، برنامه‌ریزی راهبردی، کنترل هیجان‌ها، مدیریت زمان، انعطاف‌شناختی، مهارت حل مسئله و خودگردانی است. به‌عبارت‌دیگر، این مفهوم به توانمندی‌های شناختی لازم در رفتار هدایت شده به‌سمت اهداف اطلاق می‌شود که منطبق با خواسته‌ها و تغییرات محیط می‌باشد و در عین‌حال، توانایی مفهوم‌سازی انتزاعی را در فرد نشان می‌دهد (گلدشتین و نگلیری<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳؛ کریوس و بویتنگر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹؛ به نقل از ارجمندنیا، غیاثوند و شریفی، ۱۳۹۴). نقص در کنش اجرایی با فراوانی ۱۹ درصد در افراد دچار MS گزارش شده است. نبود اتفاق نظر در تعریفی واحد از این مفهوم و دشواری در تعیین نواحی آسیب‌دیده و ارزیابی آن‌ها به کمک آزمون‌های کنش اجرایی (فونگ و همکاران، ۱۹۹۷)، عامل ناهمگنی قابل‌ملاحظه‌ای در یافته‌های تحقیقاتی در این زمینه است (گراسیا، پلاسنیکا و بیتتو، ۲۰۱۵). اختلال در کنش اجرایی ناشی از آسیب در لب‌پیشانی و عمدتاً پیش‌پیشانی، نواحی سینگولای قدامی و دیگر نواحی ارتباطی است و این آسیب تولید راهبردهای جدید، تفکر واگرا و ظرفیت حل مسئله را در افراد

- 
1. Goldsten, C., & Naglieri, A. J.
  2. Crews, F. T., & Boettinger, C. A.

دچار MS با مشکل مواجه کرده و به کاهش ظرفیت استدلال و انتزاع، سیالی کلامی و برنامه‌ریزی در آنان منجر می‌شود (روا، لئو، برناردین و اونورزیگت<sup>۱</sup>، ۱۹۹۱a؛ به نقل از گومرس و جوسی‌سا، ۲۰۱۲).

سال‌های اخیر به‌کار بستن مجموعه‌ای از مداخلات روان‌شناختی در بازپروری این گروه و کاهش مشکلات شناختی آنان در چهارچوب مداخلات غیردارویی گزارش شده است. هدف بخش مهمی از این تحقیقات، شناسایی آسیب در کنش‌های شناختی و تدوین اقدامات جبرانی در کاهش این آسیب‌ها بوده است. ازسوی دیگر، پاره‌ای از مطالعات هدف خود را دستیابی به ترمیم سلولی با توجه به نوع آسیب‌دیدگی (نظیر التهاب و میلین‌زدایی) قرار داده‌اند (پاگانی‌نی، بوسما، فیلیس و لانگر، ۲۰۱۶). با این‌همه، ناکافی بودن تحقیقات، ناهمگنی در روش‌ها و ابزارهای اندازه‌گیری در هر دو گروه از مطالعات مشاهده می‌شود.

موسیقی درمانگری عصب‌شناختی<sup>۲</sup> (NMT)، از جمله مداخلات موسیقایی استاندارد شده‌ای است که در کاهش اختلالات شناختی و عملکردهای حسی و حرکتی ناشی از آسیب‌های عصب‌شناختی به‌کار برده می‌شود. اساس این نوع مداخله، تحریک بخش‌هایی از مغز می‌باشد که به ادراک و تولید موسیقایی مربوط بوده و اثرات آن را در کنش‌ها و عملکردهای غیرموسیقایی مغز می‌توان مشاهده کرد. از نظر پژوهشگران، این روش می‌تواند بر افزایش توانمندی‌های شناختی، عاطفی، فرایندهای ارتباطی و انگیزشی مبتلایان به آسیب‌های مغزی از جمله اختلال MS تأثیر بگذارد. به‌علاوه، تجارب بالینی این گروه حاکی از آن است که ترجمان تمرین‌های غیرموسیقایی به تجربه‌ها و تمرین‌های حرکتی، ریتمیک و ملودیک که از عناصر برنامه آموزش موسیقایی کنش اجرایی<sup>۳</sup> (MEFT) است، به کاهش مشکلات این فرایندشناختی منجر می‌شود (تات، ۲۰۰۹).

با مروری بر مجموعه پژوهش‌های کمی و کیفی در زمینه اثربخشی مداخلات موسیقایی بر جنبه‌های روان‌شناختی افراد مبتلا به MS، می‌توان به مطالعاتی در زمینه ارتقاء جنبه‌های روانی- اجتماعی، کاهش اختلالات خلقی و افزایش کیفیت زندگی (استرمن و اشמיד، ۲۰۰۶؛ راجیلیو و همکاران، ۲۰۱۵؛ نیستانی، حیدری، پهلوانی، دباغی و زندیفر، ۱۳۹۳) و همچنین بهبود مهارت‌های حرکتی (کانکلین و همکاران، ۲۰۱۰؛ سیف‌الدینی، سیف‌الدینی و محمدی‌پور، ۱۳۹۵) اشاره کرد. مطالعات مروری نشان می‌دهد که تحقیق در زمینه استفاده از مداخلات موسیقایی عصب‌شناختی در بررسی مشکلات کنش‌های اجرایی نظیر دیگر روش‌های بازپروری غیرموسیقایی از فراوانی کمتری برخوردار است (تات و هولمبرگ، ۲۰۱۶؛ گالینسکا، ۲۰۱۵؛ کانکلین و همکاران، ۲۰۱۰؛ بردت، مگی، دیلو، ویلر و مک‌گیلووی، ۲۰۱۰). مطالعه دولان<sup>۴</sup> (۲۰۰۲)؛ به نقل از تات و هولمبرگ، ۲۰۱۶) اثربخشی این روش را بر کنش‌های اجرایی از جمله سازمان‌دهی، حل مسئله، تصمیم‌گیری، استدلال و درک مطلب با استفاده از تمرین‌های بداهه‌پردازی و آهنگ‌سازی گروهی و انفرادی در افراد دچار MS تأیید می‌کند. همچنین، کاهش در مشکلات حافظه بازشناسی زنان و مردان دچار MS (تات، پترسون، سینا و

1. Raos, M., Leo, G. J., Bernardin, L., & Unverzgt, F.
2. Neurological Music Therapy
3. Music Executive Functioning Training
4. Dolan, R. J.

مکنتاش، ۲۰۰۸) و مشکلات عصب روان‌شناختی پایه، تکالیف بازشناسی و افزایش توانمندی در کنش‌های اجرایی مغز افراد با آسیب‌های خفیف مغزی (مور، پترسون، اوشیا، مکنتاش و تات، ۲۰۰۸؛ تات، مکنتاش و هامبورگ، ۲۰۱۵) با به‌کار بستن این مداخله موسیقایی گزارش شده است. تات و همکاران (۲۰۰۹) نتایج مثبت این مداخله را در پیشرفت کنش اجرایی و سازگاری هیجانی در افراد دچار آسیب مغزی اکتسابی مورد تأیید قرار داده‌اند. این در حالی است که مولر (۲۰۱۳)، در مطالعه خود تفاوتی را در میزان چرخش و انعطاف‌پذیری در تکالیف کنش اجرایی در دو گروه گواه و آزمایشی دچار آسیب‌های مغزی اکتسابی نشان نمی‌دهد. نتایج مطالعات مروری کانکلین و همکاران (۲۰۱۰) نیز پاره‌ای از مطالعات را به دلیل نامعتبر بودن روش تحقیق، ابزار اندازه‌گیری و تعداد نمونه کم قابل‌گزارش نمی‌داند و این مؤلف این‌گونه نتیجه‌گیری می‌کند که مطابقت‌نداشتن برنامه بازپروری با سطح توانمندی شرکت‌کنندگان دچار MS در بخشی از پژوهش‌ها می‌تواند عامل یافته‌هایی با اندازه «اثر کم» بر اساس مقیاس کوهن باشد.

نشانگان اختلال MS، غالباً در سنین نوجوانی و جوانی بروز پیدا می‌کند، مرحله‌ای که فرد در بالاترین سطح از مسؤولیت‌پذیری در جامعه و پدیدآوردن‌دگی فردی خود قرار دارد و به‌همین دلیل، پیامد چنین آسیبی می‌تواند بسیار گسترده باشد. به‌علاوه، با توجه به افزایش میزان شیوع MS در ایران در دو دهه اخیر و فراوانی بروز بیشتر در زنان سنین ۲۵ تا ۲۹ سال در شهر تهران (اسکندری، حیدرپور، میناگر، پورمند و صحراپیان، ۲۰۱۶)، تدوین اقداماتی در جهت کاهش مشکلات این گروه ضروری به‌نظر می‌رسد. براساس یافته‌های فوق و مطالعات انجام شده مبنی بر اثربخش بودن مداخلات موسیقایی عصب‌شناختی در کاهش پاره‌ای از مشکلات شناختی این گروه و با توجه به این مسئله که در ایران چنین مطالعه‌ای انجام نشده است، پژوهش حاضر به‌دنبال یافتن پاسخی به این سؤال است که آیا مداخلات حرکتی، ریتمیک و ملودیک عصب‌شناختی بر کنش‌های اجرایی دختران MS مؤثر می‌باشد؟

## روش

### جامعه آماری، نمونه و روش اجرای پژوهش

این پژوهش از نوع شبه‌تجربی است. جامعه مورد مطالعه شامل کلیه دختران ۲۰ تا ۳۰ سال مبتلا به MS می‌باشد که در سال ۱۳۹۵ عضو انجمن MS ایران بوده و از این انجمن خدمات حمایتی دریافت می‌کردند. شرکت‌کنندگان با روش نمونه‌گیری در دسترس هدف‌مند انتخاب شدند. به‌منظور کارآزمایی بالینی در این مطالعه، از طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه گواه استفاده گردید. ۲۰ نفر از مراجعه‌کنندگان مبتلا به MS با شاخص ورود به‌ترتیب دارا بودن MS از نوع عود- بهبودی و قرار داشتن در وهله بهبودی و سطح توانمندی<sup>۱</sup> (EDSS) جسمانی با «شدت پایین» و معیار خروج، استفاده‌نکردن از هرگونه مداخله موسیقایی در طول دوره بازپروری، انتخاب و به‌طور تصادفی به دو گروه ۱۰ نفری تقسیم شدند. یافته‌های جمعیت‌شناختی نشان‌دهنده

1. Extended Disability Status Scale

آن است که میانگین سنی آزمودنی‌های گروه گواه ۲۶/۲۰ و میانگین سنی آزمودنی‌های گروه تجربی ۲۶/۹۰ سال می‌باشد که در یک محدوده سنی قرار دارند. ۸۰ درصد آزمودنی‌های گروه گواه و ۷۰ درصد آزمودنی‌های گروه تجربی، مجرد بودند. در مجموع ۳۵ درصد کل آزمودنی‌ها را افراد با مدرک تحصیلی دیپلم، ۲۵ درصد آنان را افراد با مدرک تحصیلی فوق دیپلم و ۴۰ درصد آنان را افراد با مدرک تحصیلی لیسانس شامل شده‌اند. میانگین سنی بروز اختلال MS در آزمودنی‌های گروه گواه ۲۰/۳۳ و در گروه آزمایش ۱۸/۵۰ سال محاسبه شده است. در کل، میانگین سنی شروع نشانگان اختلال در آزمودنی‌های مورد مطالعه ۱۹/۳۷ سال به‌دست آمده است. در مقایسه بین سطح توانمندی آزمودنی‌ها در دو گروه تجربی و گواه میانگین سطح توانمندی در گروه گواه ۱/۵۵ و در گروه تجربی ۲/۹۳ به‌دست آمده است.

### ابزار سنجش

آزمون مرتب‌کردن کارت‌های ویسکانسین<sup>۱</sup> (WISC) رایانه‌ای: این آزمون در سال ۱۹۸۴ توسط گرنر و برگ ابداع شد. ابزار این آزمون دارای ۶۴ کارت است که بر روی آن‌ها تصاویر موجود از نظر رنگ (قرمز، زرد، آبی و یا سبز)، شکل (ضربدر، دایره، مثلث و یا ستاره) و تعداد (از یک تا چهار عدد) با یکدیگر متفاوت هستند. به این ترتیب، در مجموع ۶۴ حالت متفاوت ایجاد می‌شود. این آزمون برای بررسی کنش اجرایی به‌کار برده می‌شود و در محاسبه نتایج این آزمون، سه متغیر اصلی موردنظر است:

الف) طبقه‌بندی/تعداد دسته کارت‌های پُر شده در طی آزمون که حداکثر مقدار این متغیر شش و حداقل آن صفر است: این متغیر نشان‌دهنده میزان پیشرفت فرد در طی آزمون کشف سری قوانین شش‌گانه می‌باشد. (ب) خطای درجاماندگی: این خطا به انتخاب‌هایی تعلق می‌گیرد که در آن‌ها فرد پس از تغییر قانون آزمون (پس از ۱۰ بار جواب صحیح) باز بر قانون قبلی پافشاری می‌کند.

ج) خطای کل: نشان‌دهنده دفعات اشتباه (غیر از موارد درجاماندگی) در انتخاب صحیح از دسته کارت‌هاست. گفتنی است در این پژوهش، خطای درجاماندگی که شاخص اصلی نبود انعطاف‌پذیری شناختی و از مشخصات نواحی پشتی-جانبی قشر پیش‌پیشانی می‌باشد، محاسبه شده است. به باور مؤلفان، این زیرمقیاس در بررسی کنش‌های اجرایی بیشترین حساسیت را به نواحی موردنظر نسبت به دیگر زیرمقیاس‌های آزمون ویسکانسین دارد (برگوس، الدرمن، ایونز، امسالی و ویلسون<sup>۲</sup>، ۱۹۹۸؛ پول، اوپر، شینات و وینو گرادو<sup>۳</sup>، ۱۹۹۹؛ ردی، استیرمن و گالسن<sup>۴</sup>، ۲۰۰۱؛ به نقل از چی‌تور، اشمیتر و بور، ۲۰۰۶). نسخه رایانه‌ای مورد استفاده در این مقاله، براساس طراحی شاهقلیان، آزادفلاح، فتحی‌آشتیانی و خدادادی (۱۳۹۰) است که پایای «مطلوب» را براساس نتایج ضریب کرونباخ و ضریب دو نیمه‌کردن نشان می‌دهد. لیزاک<sup>۵</sup> (۲۰۰۴؛ به نقل از چی‌تور، اشمیتر و بور، ۲۰۰۶)

1. Wisconsin Card Sorting Test (WISC)
2. Burgess, P. W., Alderman, N., Evans, J., Emslie, H., & Wilson, B. A.
3. Poole, J. H., Ober, B. A., Shenaut, G. K., & Vinogradov, S.
4. Ready, R. E., Stierman, L., & Paulsen, J. S.
5. Lezak, M.

نیز پایایی این آزمون را در همسانی‌درونی با ضریب کرونباخ ۷۳ درصد و ضریب دو نیمه‌کردن ۸۳ درصد، در زیرمقیاس «تعداد طبقات» ضریب کرونباخ ۷۳ درصد و ضریب دو نیمه‌کردن ۸۳ درصد و در زیرمقیاس «خطاهای درجاماندگی» به ترتیب ۷۴ درصد و ۸۷ درصد را به دست آورده است. همچنین، روایی این مقیاس در گروه مبتلا به MS مطلوب گزارش شده است (پارامتر و همکاران، ۲۰۰۷) و در مطالعات ایرانی، پایایی بین نمره‌های این مقیاس در این گروه ۹۲ درصد و پایایی درون نمره‌ها ۹۴ درصد (شیری، امامی و شیری، ۱۳۹۶) و با روش بازآزمایی ۸۵ درصد (باشی عبدل‌آبادی، پیلهور و صارمی، ۱۳۹۵) اعلام شده است.

شاخص گسترده وضعیت ناتوانی<sup>۱</sup> (EDSS): این سیاهه در سال ۱۹۸۳ توسط کورتز که ابداع شد و با بازه نمره صفر تا ۱۰، به عنوان یک شاخص بالینی برای ارزیابی ناتوانی جسمی در بیماران مبتلا به MS به کار می‌رود. در این شاخص عملکردهای هرمی، مخ، مخچه‌ای، حسی، ساقه مغزی، بینایی، روده‌ای و مثانه‌ای مورد سنجش قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر، اختلالات جسمی که با این شاخص سنجش می‌شوند، با شدت ضایعه موجود در ساقه مغز و مخچه در ارتباط هستند. نمره صفر، به افرادی تعلق می‌گیرد که هیچ‌گونه یافته غیرطبیعی در معاینه عصب‌شناختی آن‌ها تشخیص داده نشود و نمره ۱۰ معادل مرگ به علت MS می‌باشد (کورتز، ۱۹۸۳). مووک، فرنگ، مورر، دیپل و کومن (۲۰۱۴) در مطالعه مروری خود، روایی این مقیاس را «خوب» گزارش کرده‌اند. این گروه، پایایی و توافق بین ارزیابان را در مطالعات متفاوت (۰/۷۶ تا ۰/۳۲) گزارش داده‌اند و در عین حال، بر این نکته تأکید دارند که توافق بین ارزیابان نشان‌دهنده متناسب بودن این مقیاس در نمرات سطوح پایین‌تر ناتوانی جسمانی افراد دچار اختلال MS (۰/۱ تا ۳/۵) نسبت به نمرات بالاتر در این شاخص است.

برنامه مداخله حرکتی، ریتمیک و ملودیک عصب‌شناختی<sup>۲</sup> (NMRMI). ۳۰ جلسه (هر جلسه یک ساعت و نیم) بازپروری گروهی براساس هشت عنوان برنامه آموزش موسیقایی کنش اجرای<sup>۳</sup> (تات، ۲۰۰۵) پیش‌بینی شده بود. برنامه فعالیت‌های حرکتی براساس محدودیت‌های حرکتی شرکت‌کنندگان طراحی و تنظیم قطعات متناسب با محتوای فرهنگ موسیقی ایرانی توسط متخصص موسیقی صورت گرفت. جلسه نخست به معارفه، آشنایی با برنامه و شیوه‌های تمرین در خانه اختصاص یافته بود. چهار جلسه آماده‌سازی شرکت‌کنندگان با مفاهیم پایه ریتمیک از طریق تمرین‌ها و فعالیت‌های ضربی (نظیر: ضرب‌های بدنی) و پس از آن هشت عنوان برنامه آموزشی در هر جلسه ارائه و در سه جلسه بعدی تکرار شد. در پایان دوره نیز، دو جلسه به تمرین قطعات منتخب برنامه و اجرای گروهی اختصاص پیدا کرد. بنابر دستورالعمل برنامه، در هر جلسه الگوهای حرکتی - ریتمیک با استفاده از سازهای کوبه‌ای، ضربی و ضرب‌های بدنی<sup>۴</sup> با همراهی متخصص موسیقی اجرا و در پایان، ترانه‌های ملودیک گروهی و قطعات ساده‌ای که با مشارکت گروه ساخته گردیده بود، خوانده شد. افزون بر آن، در هر جلسه درباره نحوه انجام تمرین‌های ارائه شده در خانه (که به صورت ضبط شده در اختیار آنان قرار

1. Extended Disability Status Scale (EDSS)
2. Neurological Movement and Rhythmic/Melodic Intervention (NMRMI)
3. music executive functioning training
4. body percussion

می گرفت) و اثر آن در فعالیت های روزمره (نظیر کارهای منزل، شناکردن و مانند این ها) مورد پرسش قرار گرفته و بازخورد افراد ثبت می گردید. عناوین هشت جلسه برنامه مداخله به این شرح است:

#### عنوان اول: کنش اجرایی

- تکنیک: آموزش موسیقایی: کنش اجرایی؛
- نواحی شناختی مورد هدف آموزش: -؛
- نواحی و کنش مورد هدف آموزش در مغز: کنترل اجرایی / لب پیشانی؛
- هدف تمرین: تصمیم گیری، آغازگری، بازداری و هدفمندی؛
- دستورالعمل گام به گام: نواختن، تصویرسازی، رهبری و تقابل ریتمیک با استفاده از سازهای کوبه ای در جلسه گروهی؛
- کاربرد در زندگی روزمره: تنظیم هدف، سازماندهی و اجرا در فعالیت های روزمره و
- روش اندازه گیری: ثبت خود-گزارش دهی، بازخورد یا اجرای آزمون استاندارد.

#### عنوان دوم: حمایت های تنظیم هدف

- تکنیک: حل مسئله و تصمیم گیری؛
- نواحی شناختی مورد هدف آموزش: کنش های اجرایی و اجتماعی؛
- نواحی و کنش مورد هدف آموزش در مغز: -؛
- هدف تمرین: دستیابی به اهداف منتخب و حمایت اجتماعی؛
- دستورالعمل گام به گام: مشارکت و همراهی موسیقایی و پردازش واکنش اعضا با استفاده از سازهای کوبه ای در جلسه گروهی؛
- کاربرد در زندگی روزمره: حمایت گروهی افراد و
- روش اندازه گیری: ثبت خود-گزارش دهی یا ثبت بازخورد.

#### عنوان سوم: ایجاد انگیزش به کمک تعامل گروهی

- تکنیک: آموزش موسیقایی کنش اجرایی؛
- نواحی شناختی مورد هدف آموزش: کنش های اجرایی روانی- اجتماعی؛
- نواحی و کنش مورد هدف آموزش در مغز: کنش اجرایی / لب پیشانی؛
- هدف تمرین: بازشناسی و پاسخ دهی به منبع انگیزشی بیرونی؛
- دستورالعمل گام به گام: تقابل ریتم های انگیزشی با استفاده از طبل های دستی در گروه؛
- کاربرد در زندگی روزمره: ارتقاء انگیزش فردی-گروهی همراه با آگاهی نسبت به محیط و
- روش اندازه گیری: ثبت خود-گزارش دهی.

### عنوان چهارم: مهار برانگیختگی

- تکنیک: آموزش موسیقایی کنش اجرایی؛
- نواحی شناختی مورد هدف آموزش: کنش اجرایی؛
- نواحی و کنش مورد هدف آموزش در مغز: ناحیه مداری پیشانی با توانایی مهار محرکات؛
- هدف تمرین: پیش‌بینی و پیشگیری از رفتارهای نامطلوب؛
- دستورالعمل گام‌به‌گام: ارائه الگوهای ضربی/توقف در ضرب‌ها با استفاده از طبل‌های دستی در جلسه گروهی؛
- کاربرد در زندگی روزمره: بازداری رفتار نامناسب در موقعیت‌های اجتماعی و فردی و
- روش اندازه‌گیری: ثبت خود-گزارش دهی یا ثبت بازخورد.

### عنوان پنجم: بازداری

- تکنیک: آموزش موسیقایی کنش اجرایی/بازداری؛
- نواحی شناختی مورد هدف آموزش: کنش اجرایی؛
- نواحی و کنش مورد هدف آموزش در مغز: کنترل اجرایی ناحیه پیشانی/پیشانی مداری؛
- هدف تمرین: آگاهی به رفتار نامناسب و بازداری از آن؛
- دستورالعمل گام‌به‌گام: نواختن و توقف ضرب‌ها، آگاهی از کاربرد تمرین در زندگی روزمره در جلسات گروهی یا انفرادی با استفاده از ابزارهای ضربی؛
- کاربرد در زندگی روزمره: بازداری رفتارهای نامناسب در موقعیت‌های اجتماعی و
- روش اندازه‌گیری: ثبت بازخورد.

### عنوان ششم: مسؤولیت‌پذیری

- تکنیک: حل مسئله و تصمیم‌گیری؛
- نواحی شناختی مورد هدف آموزش: ناحیه‌شناختی کنش اجرای اجتماعی؛
- نواحی و کنش مورد هدف آموزش در مغز: ناحیه لب‌پیشانی؛
- هدف تمرین: حمایت اجتماعی/ارتقاء اعتمادبه‌خود؛
- دستورالعمل گام‌به‌گام: تصویرسازی و همراهی موسیقایی کلامی و انگیزشی در جلسه گروهی و انفرادی با استفاده از سازهای ضربی؛
- کاربرد در زندگی روزمره: حمایت اجتماعی در فعالیت‌های روزمره و
- روش اندازه‌گیری: ثبت خود-گزارش دهی/ثبت بازخورد.

### عنوان هفتم: حل مسئله/خلاقیت

- تکنیک: فرآیند تصمیم‌گیری؛



- نواحی شناختی مورد هدف آموزش: تمرکز، تقویت کلامی و روانی- اجتماعی؛
  - نواحی و کنش مورد هدف آموزش در مغز: کنش اجرایی پیشانی / سیستم لمبیک؛
  - هدف تمرین: افزایش رفتارهای خلاق و حس شادمانی؛
  - دستورالعمل گام به گام: ایجاد فضای خلاقیت و همراهی با خواندن با استفاده از سازهای همراهی (پیانو، فلوت و مانند این ها) در جلسه های گروهی و انفرادی؛
  - کاربرد در زندگی روزمره: ایجاد رفتارهای خلاق در زندگی روزمره و
  - روش اندازه گیری: خود- گزارش دهی یا ثبت بازخورد.
- عنوان هشتم: تصمیم گیری و خلاقیت / تمرین کنش اجرایی
- تکنیک: حل مسئله، تصمیم گیری، خلاقیت / استدلال؛
  - نواحی شناختی مورد هدف آموزش: کنش شناختی؛
  - نواحی و کنش مورد هدف آموزش در مغز: لب های پیشانی؛
  - هدف تمرین: درک مطلب و دریافت مفاهیم کلامی - موسیقایی در جلسات گروهی و انفرادی با سازهای ضربی و سازهای ملودیک؛
  - دستورالعمل گام به گام: نواختن و همراهی قطعات تنظیم شده ساده و تدوین قطعات ساده گروهی و انفرادی با استفاده از سازهای ضربی و ملودیک؛
  - کاربرد در زندگی روزمره: واکنش مناسب به محرک منتهی به رفتار غیرمطلوب و
  - روش اندازه گیری: خود- گزارش دهی / آزمون کنش اجرایی.

### یافته ها

به منظور بررسی تعیین اثربخشی مداخله حرکتی، ریتمیک و ملودیک عصب شناختی از آزمون کوواریانس چندمتغیری استفاده شد. مشخصه های توصیفی کنش اجرایی در زیرآزمون های ویسکانسین در مرحله قبل و بعد از مداخله در جدول ۱، نشان داده شده است.

### جدول ۱- توصیف نمره‌های خرده‌مقیاس‌های آزمون ویسکانسین به تفکیک گروه گواه و تجربی

انحراف استاندارد	تجربی		سطح	مؤلفه‌ها	گواه
	میانگین	انحراف استاندارد			
۱/۵۸	۱/۵۰	۲/۰۴	۳/۸۰	پیش آزمون	طبقات
۱/۳۹	۳/۲۰	۲/۲۶	۳/۷۰	پس آزمون	
۴/۵۰	۱۰/۱۰	۳/۳۴	۵/۹۰	پیش آزمون	درجاماندگی
۲/۷۰	۵	۵/۸۱	۶	پس آزمون	

نتایج جدول ۱، نشان می‌دهد که میانگین گروه تجربی در زیرمقیاس‌های طبقات، خطای درجاماندگی پس‌آزمون تغییر نشان می‌دهد و مداخله در شاخص کنش اجرایی گروه تجربی تأثیر داشته است. به‌منظور استفاده از تحلیل واریانس چندمتغیری ابتدا مفروضه تأیید فرض همگنی واریانس‌ها بررسی گردید. نتایج آزمون لوین در خصوص همگنی واریانس‌ها در جدول ۲، نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، نتایج آزمون لوین در خرده‌مقیاس‌های طبقه‌بندی و درجاماندگی معنادار نمی‌باشد و این بدین معناست که واریانس‌ها همگن می‌باشد.

### جدول ۲- نتایج آزمون لیون جهت بررسی فرض همگنی واریانس‌ها در خرده‌مقیاس‌های ویسکانسین

متغیر	df1	df2	F	سطح معناداری
طبقات	۱	۱۸	۰/۹۹	۰/۳۲
خطای درجاماندگی	۱	۱۸	۰/۱۷	۰/۶۸

از آن‌جا که میزان  $F=۱/۹۲$  در آزمون باکس در سطح آماری  $۰/۰۵$  معنادار نیست، می‌توان گفت مفروضه همگنی ماتریس واریانس- کوواریانس در خرده‌آزمون‌های ویسکانسین رعایت شده است.

### جدول ۳- خلاصه آزمون‌های چند متغیری ویسکانسین

شاخص آماری	F	سطح معناداری
اثر پیلا	۲/۴۷	۰/۰۳
لامبدای ویلکز	۲/۴۱	۰/۳۵
T هاتلینگ	۲/۳۷	۰/۲۶

نتایج جدول ۳ نیز نشان می‌دهد که آزمون‌های چندمتغیری در سطح معناداری  $۰/۰۵$  معنادار می‌باشند و می‌توان گفت، میان خرده‌آزمون‌های ویسکانسین در گروه‌ها رابطه وجود دارد.

#### جدول ۴- تحلیل کوواریانس چندمتغیری مرتبط با تأثیر مداخله حرکتی، ریتمیک و ملودیک عصب‌شناختی بر خرده‌آزمون‌های ویسکانسین

منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معناداری	اندازه اثر
طبقه‌بندی	۵/۷۲	۱	۵/۷۲	۳/۸۰	۰/۰۰	۰/۲۰
خطای درجاماندگی	۶۷/۰۸	۱	۶۷/۰۸	۴/۹۸	۰/۰۴	۰/۲۴

نتایج جدول ۴، پس از حذف اثر پیش‌آزمون و کنترل شاخص گسترده توانمندی EDSS به‌عنوان متغیر هم‌پراش با استفاده از تحلیل کوواریانس چندمتغیری میزان  $F=۳/۸۰$  برای خرده‌آزمون طبقات به‌دست آمده است، در سطح آماري  $۰/۰۵$  معنادار بوده و نشان می‌دهد، مداخله حرکتی، ریتمک و ملودیک عصب‌شناختی بر افزایش توانمندی فرد در انجام این خرده‌مقیاس مؤثر بوده است. همچنین، با توجه به اندازه اثر  $۰/۲۰$  در این خرده‌مقیاس و براساس جدول کوهن می‌توان گفت، میزان اثرگذاری این مداخله موسیقایی در دامنه کوچک تا متوسط قرار دارد. آماره  $F=۴/۹۸$  در خرده‌مقیاس خطای درجاماندگی نیز در سطح  $۰/۰۵$  از نظر آماري معنادار بوده و بیانگر اثربخشی مداخله حرکتی، ریتمیک و ملودیک عصب‌شناختی بر میزان خطای درجاماندگی در این افراد می‌باشد. براین‌اساس، مداخله موسیقایی سبب کاهش خطای درجاماندگی در آزمودنی‌های گروه تجربی شده است. همچنین، اندازه اثر محاسبه‌شده در این خرده‌مقیاس نیز  $۰/۲۴$  می‌باشد که بنابر جدول کوهن در دامنه کوچک تا متوسط قرار دارد.

#### بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر، بیانگر اثربخش بودن برنامه مداخله حرکتی، ریتمیک و ملودیک عصب‌شناختی بر کنش اجرایی دختران مبتلا به MS است. به‌عبارت‌دیگر، یافته‌های به‌دست آمده نقش مؤثر این مداخله را بر مؤلفه‌های کنش اجرایی در آزمون ویسکانسین از جمله پیشرفت در طبقه‌بندی و کاهش درجاماندگی با در نظر گرفتن شاخص توانمندی با شدت پایین نشان می‌دهد. با در نظر گرفتن خلأ پیشینه در مطالعات ایرانی، یافته این پژوهش با یافته‌های مطالعه دولان<sup>۱</sup> (۲۰۰۲؛ به نقل از تات و هولمبرگ، ۲۰۱۶)، تات و همکاران (۲۰۰۸) و یافته‌های هیچن، مگی و سوتریک (۲۰۱۰) و گاردینر و هوریتز<sup>۲</sup> (۲۰۱۲؛ به نقل از تات و هولمبرگ، ۲۰۱۶) هماهنگ است. در تبیین یافته‌های فوق می‌توان به اثر ظرفیت‌های موسیقایی بر مناطق متفاوت مغزی از جمله نظام لیمبیک، نرون‌های آینه‌ای و پیوندهای نرونی اشاره داشت و این مهم که موسیقی، نه تنها با پیوندهای عصبی امکان چرخش، آماده‌سازی درونی و زمان‌بندی را ممکن می‌سازد؛ بلکه نواحی هیجانی و فراشناختی را نیز فعال می‌کند (کولیش<sup>۳</sup>، ۲۰۰۹؛ به نقل از مولر، ۲۰۱۳). با این فرض که نارسایی در کنش اجرایی افراد دچار MS

1. Dolan, R. J.

2. Gardiner, J. C., & Horwitz, J. L.

3. Koelsch, S.

انعطاف‌پذیری و انجام فعالیت‌های جدید آنان را مختل می‌کند و منجر به افزایش درج‌اماندگی، بازداری و نبودچرخش ذهنی آنان در تکلیف می‌شود (استب لوم، ۲۰۰۰؛ به نقل از مولر، ۲۰۱۳). به نظر می‌رسد، افزایش ظرفیت طبقه‌بندی و کاهش بازداری در گروه تجربی ناشی از ماهیت تمرین‌هایی است که اساس خود را بر ایجاد الگوهایی با ترکیب‌بندی‌ها و فرم‌های جدید قرار داده‌اند. الگوهایی که نیازمند سازمان‌دهی‌های مجدد براساس زمان‌بندی‌های متفاوت می‌باشد. افزون‌برآن، اجرای گروهی ملودی‌های آشنا و یا بداهه‌پردازی‌شده در قالب تکنیک‌هایی که امکان تعامل‌های کلامی- موسیقیایی را می‌دهد، تکنیک‌هایی که در جهت تقویت مؤلفه‌های «گرم‌آ» کنش اجرایی (لوفیتز، ۲۰۱۴؛ به نقل از بارکلی، ۲۰۱۶) طراحی شده‌اند. تشویق خود-ارزشیابی و دریافت بازخوردهای آنی در همراهی‌های موسیقیایی لذت‌بخش در افراد دچار اختلال MS- که به دلیل تغییرات ناگهانی و مستمر در توانمندی‌های فردی، در ادراک و تصویربندی خود با اغتشاش مواجه‌اند- موجب برانگیختگی‌های هیجانی و افزایش انگیزش می‌شود (اشمیت و الدرچ، ۲۰۰۴).

نتایج اندازه اثر «کم» در این مطالعه همسو با یافته‌های دیگر پژوهش‌ها (کوون، ۲۰۱۴) می‌تواند تحت‌تأثیر ناهمگنی نارسایی‌های شناختی شرکت‌کنندگان و بخشی دیگر ناشی از گستردگی مؤلفه‌های کنش اجرایی باشد. همچنین ناکارآمدی ابزار خود- گزارش‌دهی در برنامه با فرض وجود ویژگی «ناتوانی در آگاهی و درک اختلال و یا شدت آن در تکالیف‌شناختی» در برخی از شرکت‌کنندگان MS (پریگاتانو، ۲۰۱۴) نیز، نیازمند انجام مطالعات بیشتر در این زمینه است. از جمله دیگر محدودیت‌های این پژوهش، در دسترس نبودن گروه نمونه پس از اتمام دوره جهت استمرار و پیگیری مداخله به‌شمار می‌آید. گرچه مداخله حرکتی، ریتمیک و ملودیک عصب‌شناختی با در نظر گرفتن شاخص گسترده توانمندی با شدت پایین در اولین تجربه ایرانی بر کنش اجرایی اثر داشته است و امکان بهره‌گیری از آن در تجارب بالینی و روان‌شناختی و توان‌بخشی‌شناختی مفید به‌نظر می‌رسد؛ اما نیازمند بررسی‌های بیشتر در انواع دیگر اختلال MS، گروه‌های سنی، جنس و با شاخص گسترده وضعیت ناتوانی (EDSS) بالاتر می‌باشد.

## منابع

- ارجمندنی، ع. ع.، غیاثوند، غ.، و شریفی، ص. (۱۳۹۴). بررسی رابطه کارکردهای اجرایی و باورهای غیرمنطقی در نوجوانان بزهکار و غیربزهکار. *فصل‌نامه پژوهش‌های کاربردی روان‌شناختی*. ۶(۲)، ۴-۱.
- باشی عبدالآبادی، ح.، پیلهور، و س.، صارمی، ع. (۱۳۹۵). اثر توان‌بخشی‌شناختی بر کارکردهای شناختی، حافظه، افسردگی و اضطراب در بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروز. *مجله علوم اعصاب شفای خاتم*. ۴(۳)، ۲۸-۴۰.
- تبریزی، ی.، رجیبی، ر.، سبزی، ک.، نبوی، م.، و رستمی، ر. (۱۳۹۵). تأثیر تمرین‌های نورفیدبک بر تعادل، خستگی و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس. *فصل‌نامه پژوهش‌های کاربردی روان‌شناختی*. ۷(۴)، ۸۹-۱۰۰.

1. Stablum, F.
2. hot
3. Lofits, C.
4. anosognosia

- سیف‌الدینی، ا.، سیف‌الدینی، م.، و محمدی‌پور، ف. (۱۳۹۵). تأثیر حاد یک جلسه موسیقی‌درمانی با ساختارهای ریتمیک مختلف بر پارامترهای گام‌برداری افراد مبتلا به MS. *نشریه پژوهش در توانبخشی ورزشی*. ۴(۷)، ۲۰-۱۱.
- شاهقلیان، م.، آزادفلاح، پ.، فتحی‌آشتیانی، ع.، و خدادادی، م. (۱۳۹۰). طراحی نسخه نرم‌افزاری آزمون دسته‌بندی کارت‌های ویسکانسین WCST مبانی نظری، نحوه ساخت و ویژگی‌های روان‌سنجی. *فصلنامه مطالعات روان‌شناسی بالینی*. ۱(۴)، ۱۳۴-۱۱۰.
- شیری، و.، امامی، م.، و شیری، ا. (۱۳۹۶). بررسی رابطه بین توجه و انعطاف‌پذیری‌شناختی با تعادل در بیماران MS عود- فروکش. *فصلنامه علمی- پژوهشی توانبخشی*. ۱۸(۴)، ۳۰۵-۲۹۷.
- نیستانی، م.، حیدری پهلوانی، ا.، دباغی، پ.، و زندیفر، ح. (۱۳۹۳). اثربخشی موسیقی درمانی بر کاهش تنیدگی در بیماران MS: مطالعه بالینی. *یازدهمین کنگره MS ایران*. ۱۱.

## References

- Barkley, R. A. (2016). Recent longitudinal studies of childhood attention-deficit/hyperactivity disorder: Important themes and questions for further research. *Journal of Abnormal Psychology*. 125(2), 248-255.
- Bradt, J., Magee, W. L., Dileo, C., Wheeler, B. L., & McGilloway, E. (2010). Music Therapy for acquired brain injury. *Cochrane Database Syst Rev*. 7(7), CD006787.
- Chytor, N., Schmitter-Edgecombe, M., & Burr, R. (2006). Improving the ecological validity of executive functioning assessment. *Archives of Clinical Neuropsychology*. 21(3), 217-227.
- Conklyn, D., Stough, D., Novak, E., Paczak, S., Chemali, K., & Bethoux, F. (2010). A home-based walking program using rhythmic auditory stimulation improves gait performance in patients with multiple sclerosis: a pilot study. *Neurorehabil Neural Repair*. Nov-Dec. 24(9), 835-842.
- Conklyn, D., Stough, D., Novak, E., Paczak, S., Chemali, K., & Bethoux, F. (2010). A home-based walking program using rhythmic auditory stimulation improves gait performance in patients with multiple sclerosis: a pilot study. *Neurorehabil Neural Repair*. 24(9), 835-842.
- Cowen, B. (2014). Neurological music therapy techniques: A systematic review of current research thesis master of music therapy. New York University.
- Eskandarie, S., Heydarpour, P., Minagar, A., Pourmand, S., & Sahraian, M. A. (2016). Multiple Sclerosis Epidemiology in East Asia, South East Asia and South Asia: Systematic Review. *Neuroepidemiology*. 46(3), 209-221.
- Eskandarie, SH., Heydarpour, P., Elhami, S. R., & Sahraian, M. A. (2017). Prevalence and Incidence of Multiple Sclerosis in Tehran, Iran. *Iran J Public Health*. 46(5), 699-704.
- Foong, J., Rozewicz, L., Quaghebeur, G., Davie, C. A., Kartsounis, L. D., Thompson, A. J., Miller, D. H., & Ron, M. A. (1997). Executive function in multiple sclerosis. *The Role of Frontal Lobe Pathology*. *Brain*. 120(Pt 1), 15-26.
- Foong, J., Rozewicz, L., Quaghebeur, G., Davie, C. A., Kartsounis, L. D., Thompson, A. J., Miller, D. H., & Ron, M. A. (1997). Executive function in multiple sclerosis. The role of frontal lobe pathology. *Brain*. 120(Pt 1), 15-26.

- Galińska, E. (2015). Music therapy in neurological rehabilitation settings. *Psychiatric. Pol.* 49(4), 835–846.
- Gracia, C. M., Plasencia, M. P., & Benito, A. Y. (2015). Alteration profile of executive functioning in multiple sclerosis. *Acta Neurol Scand.* 131(5), 313-320.
- Grant, D. A., & Berg, E. (1948). A behavioral analysis of degree of reinforcement and ease of shifting to new responses in Weigl-type card-sorting problem. *Journal of Experimental Psychology.* 38, 404-411.
- Guimarães, J., & Sá, M. J. (2012). Cognitive dysfunction in multiple sclerosis. *Frontiers in Neurology.* 3, 74.
- Hitchen, H., Magee, W. L., & Soeterik, S. (2010). Music therapy in the treatment of patients with neurobehavioral disorders stemming from acquired brain injury. *Nordic Journal of Music Therapy.* 36(2), 86-98.
- Kurtzke, J. F. (1983). Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: An extended disability status scale (EDSS). *Neurology.* 33, 1444-1452 I/15.
- Moock, M. S., Feng, Y., Maeurer, M., Dippel, F., & Kohlmann, T. (2014). Systematic literature review and validity evaluation of the expanded Disability statues scale (EDSS) and the multiple Sclerosis Functional Composite (MSFC) in patients with multiple sclerosis. *BMC. Neural.* 14, 58.
- Moore, K. S., Peterson, D. A., O'Shea, G., McIntosh, G. C., & Thaut, M. H. (2008). The effectiveness of music as a mnemonic device on recognition memory for people with multiple sclerosis. American Music Therapy Association: *Journal of Music Therapy.* 45(3), 307-329.
- Mueller, C. (2013). *Training endogenous task shifting using neurologic music therapy* (Doctoral dissertation, Colorado State University. Libraries).
- Muller, C. (2004). Training endogenous task shifting task shifting using neurologic music therapy. *J Music Ther. Fall.* 41(3), 225.
- National MS society, (2008). What causes MS, Retrieved January, 2009, from [www.nationl mssociety.org](http://www.nationl mssociety.org)
- Ostermann, T., & Schmid, W. (2006). Music therapy in the treatment of multiple sclerosis: comparative literature review. *Expert Rev Neurother.* 6(4), 469-477.
- Pagnini, F., Bosma, C. M., Phillips, D., & Langer, E. (2016). Symptom changes in multiple sclerosis following psychological interventions: a systematic review. *Eur J Neurol.* 23(2), 282-289.
- Pagnini, F., Bosma, C. M., Phillips, D., & Langer, E. (2016). Symptom changes in multiple sclerosis following psychological interventions: a systematic review. *Eur J Neurol. Feb.* 23(2), 282-299.
- Parmenter, B. A., Zivadinov, R., Kerenyi, L., Gavett, R., Weinstock-Guttman, B., Dwyer, G., Frederick, M., Munschauer, F., & Benedict, H. (2007). Validity of the Wisconsin Card Sorting and Delis–Kaplan Executive Function System (DKEFS) Sorting Tests in multiple sclerosis. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology.* 29(2), 215-223.
- Planche, V., Gibelin, M., Cregut, D., Pereira. B., & Clavelou, P. (2016). Cognitive impairment. In a population-based study of patients with multiple sclerosis:

- differences between late relapsing–remitting, secondary progressive multiple sclerosis. *European j of Neurology*. 23(2), 282-289.
- Prigatano, G. P. (2014). Anosognosia and patterns of impaired self-awareness observed in clinical practice. *Cortex*. 61, 81-92.
- Raglio, A., Attardo, L., Gontero, G., Rollino, S., Groppo, E., & Granieri, E. (2015). Effects of music and music therapy on mood in neurological patients. *World J Psychiatry*. Mar 22; 5(1), 68–78.
- Reich, E., Arias, E., Torres, C., Halac, E., & Carlino, M. (2015). Anosognosia and self-awareness in multiple sclerosis. *J of neurological science*. Volume 357, Supplement 1, Page 317.
- Schmidt, W., & Aldridge, D. (2004). Active music therapy in the treatment of multiple sclerosis patients: a matched control study. *Journal of Music Therapy*. 41(3), 225-40.
- Thaut, H. M. (2009). Neurological music therapy in cognitive rehabilitation. *Music Perception*. 27(4), 281-285.
- Thaut, M. H. (2005). *Neurologic Music Therapy Techniques and Definitions from Rhythm, Music and the Brain*, New York and London: Taylor and Francis Group.
- Thaut, M. H., & Holmberg, V. (2016). *Handbook of Neurologic Music Therapy*. Oxford: Oxford University Press. 279-293.
- Thaut, M. H., & Holmberg, V. (2016). *Handbook of Neurologic Music Therapy*. Oxford: Oxford University Press. 279-293.
- Thaut, M. H., Gardiner J. C., Holmberg, D., Horwitz, J., Kent, L., Andrews, B. D., & McIntosh, G. R. (2009). Neurologic music therapy improves executive Function and emotional adjustment in traumatic brain injury rehabilitation. *Annals of the New York Academy of Science*. 1116, 406-416.
- Thaut, M. H., McIntosh, G. C., & Hoemberg, V. (2015). Neurobiological foundations of neurologic music therapy: rhythmic entrainment and the motor system. *Frontiers in Psychology*. 5(1158), 1-6.
- Thaut, M. H., Peterson, D. A., Sena, K. M., & McIntosh, G. C. (2008). Musical structure facilitates verbal learning in multiple sclerosis. *Music Perception*, 25(4), 325-330.

