

The Effectiveness of Sound Therapy by Tomatis Method on Executive Functions in Dyslexic Students in Academic Years 2018-19 in Tehran

Rahmani N¹, Estaki M², Niusha B³

Abstract

Purpose: with regard to the nature of cognitive and perceptual aspects, dyslexia is believed to be a defect in the development of brain cells in the visual and auditory areas. So significant evidence has confirmed the origin of dysfunctional neurology, one of the new interventions for a group of children with dyslexia is the use of approaches such as sound therapy, which little research has been conducted in Iran. Therefore, the present study was conducted with the aim of evaluating the effectiveness of sound therapy by Tomatis method on executive functions in dyslexic students.

Methods: This study is an experimental study. From students who had been diagnosed with dyslexia admitted to counseling and rehabilitation clinics in Tephra, 14 students were selected via convenience sampling. Afterwards, they were divided into two experimental groups, experimental (sound therapy by the Tomatis method) and control group (without intervention). In the next stage, the Stroop Test, N-Back test, Wisconsin card sorting test (WCST) and tower of London (ToL) test were performed on the subjects of each of the two groups and the obtained scores were considered as pre-test scores. Then, an independent variable was applied, in other words, the experimental group received 30 sessions of treatment 3 times a week, about 2 hours in length led to the intervention of "sound therapy by the Tomatis method", while control group were just followed. At the end of intervention post-test was performed and then groups were followed up after 1.5 months. The data were evaluated using repeated measures ANOVA by statistical software SPSS-22 with $p < 0.05$ considered as statistically significant.

Results: The results showed that sound therapy had an impact on improving executive functions (selective attention, cognitive flexibility, abstract reasoning, change in relation, cognitive function, ability to plan and organize) in dyslexic students ($p < 0.005$).

Conclusions: According to the findings, considering the usefulness of sound therapy on improving the performance of dyslexic students and considering the short duration of these interventions and their attractiveness for children, it seems that applying this method can be beneficial to learning disabilities and other disorders that are caused by imperfections in executive functions.

Keywords: Sound therapy, Tomatis method, Executive functions, Reading disorder, Dyslexia, student

Received: 2018.09.09 Accepted: 2019.03.12

اثربخشی صدادرمانی به روش توماتیس بر کارکردهای اجرایی دانش آموزان دارای مشکلات خواندن در سال

تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶ تهران

نرگس رحمانی^۱، مهناز استکی^۲، دهشته نیوشا^۳

هدف: در رابطه با ماهیت اختلال نارساخوانی، عقیده بر نقص پیشرفت سلول های مغز در نواحی بینایی و شنوایی می باشد. شواهد قابل توجهی، منشأ عصب شناسی نارساخوانی را تأیید کرده اند، از جمله مداخلات نوین بر روی گروه کودکان مبتلا به نارساخوانی استفاده از رویکردهایی همچون صدادرمانی است. پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی صدادرمانی به روش توماتیس بر کارکردهای اجرایی دانش آموزان دارای مشکلات خواندن انجام شد.

روش بررسی: این تحقیق از نوع مطالعات شبه تجربی است که برای اجرای آن ابتدا به شیوه نمونه گیری در دسترس تعداد ۱۴ نفر از دانش آموزانی که در مراجعه به کلینیک های مشاوره و توانبخشی شهر تهران، تشخیص نارساخوانی برای آنان ثبت شده

بود، در جریان پژوهش قرار گرفته و به صورت نمونه‌گیری در دسترس و مساوی در دو گروه آزمایش (صدا درمانی به روش Tomatis) و کنترل (فاقد مداخله) قرار گرفتند. مرحله بعد آزمون‌های رنگ-واژه استروپ، تقویت حافظه فعال *IN BK*، آزمون دسته بندی کارت‌های ویسکانسین و آزمون برج لندن بر روی آزمودنی‌های اجرا گذاشته شد. سپس گروه آزمایش در ۳۰ جلسه درمانی به صورت هفته‌ای ۳ بار که حدود ۲ ساعت به طول انجامید، تحت مداخله قرار گرفتند، در پایان جلسه ۳۰ام و همچنین ۱/۵ ماه پس از آن، مجدداً آزمودنی‌ها با آزمون‌های مذکور مورد ارزیابی قرار گرفتند و نمرات به دست آمده به ترتیب به عنوان نمرات پس‌آزمون و پیگیری در نظر گرفته شد. در نهایت داده‌های به دست آمده با استفاده از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های تکراری نوع دو با نرم‌افزار SPSS-22 با مرز استنتاج آماری $p < 0/05$ ، مورد ارزیابی قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج نشان دادند که صدا درمانی بر بهبود کارکردهای اجرایی (توجه انتخابی، انعطاف پذیری شناختی، استدلال انتزاعی، تغییر آمایه، عملکرد شناختی، توانایی برنامه‌ریزی و سازمان دهی) دانش‌آموزان دارای مشکلات خواندن تاثیرگذار است ($p < 0/005$).

نتیجه‌گیری: بر طبق یافته‌ها با توجه به سودمندی صدا درمانی بر بهبود عملکرد دانش‌آموزان نارساخوان و نظر به کوتاه مدت بودن این مداخلات و جذاب بودن آن برای کودکان، به نظر می‌رسد به کارگیری این روش بر اختلالات یادگیری و اختلالات دیگری که ناشی از نقص در کارکردهای اجرایی است می‌تواند سودمند باشد.

کلمات کلیدی: صدا درمانی، روش توماتیس، کارکرد اجرایی، نارساخوانی، مشکلات خواندن، دانش‌آموز

نویسنده مسئول: مهناز استکی، mahnaz.estaki@gmail.com، ORCID: 0000-0001-5091-6533

آدرس: ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، دانشکده علوم انسانی، گروه روانشناسی

۱- دانشجوی دکتری گروه روانشناسی، دانشکده روانشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی ساوه، ساوه، ایران

۲- استادیار گروه روانشناسی، دانشکده روانشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکزی، تهران، ایران

۳- استادیار گروه روانشناسی، دانشکده روانشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی ساوه، ساوه، ایران

مقدمه

دیداری، عوامل عاطفی و هیجانی را در آسیب شناسی این اختلال مطرح کرده اند (۴). در سال‌های اخیر محققین پیشرفت‌هایی در زمینه‌ای سبب-شناسی ناتوانی خواندن انجام داده‌اند که به صورت کلی سبب شناسی آن را به سه عامل اصلی ربط داده‌اند که شامل: (a) تأثیر مشترک عوامل ژنتیکی و محیطی، (b) عوامل عصب-کالبدشناسی و (c) عوامل عصب روان-شناختی^۱ می‌باشد (۶). در این میان عوامل عصب روان شناختی به عنوان یکی از عوامل دخیل در ناتوانی خواندن توسط متخصصین مورد تحقیق و مطالعه قرار گرفته است که حاصل این مطالعات شناسایی دامنه‌ای از عوامل پایه‌ای عصب روان شناختی در این اختلال بوده است (۷). در مطالعه مروری جامعی که Semrud-Clikeman (۸) نشان داده شد که عواملی چون سرعت

نارساخوانی از مهم‌ترین اختلالات یادگیری است که طبق نظر Shweitz SE & Schweitz (۱) به صورت دشواری غیرمنتظره‌ی خواندن در کودکان و بزرگسالانی که هوش، انگیزه و تحصیلات لازم جهت پیشرفت در جنبه‌های مختلف خواندن (درستی و روانی) را دارا هستند. با وجود این که کلمه‌های بسیاری را می‌دانند، اما از درک و شناسایی علائم نوشتاری عاجزند (۲) و به دلیل داشتن اختلال خواندن در اغلب دروس خود و همچنین روابط اجتماعی با مشکل مواجه می‌شوند (۳). در سبب شناسی این اختلال فرض کلی بر این است که تعامل عوامل مختلفی چون ژنتیک و محیط باعث اختلال خواندن می‌شود (۴). Finn و همکاران (۵) علل متعددی از قبیل نقایص آواشناختی، نقص حافظه‌ی کوتاه مدت، نقص پردازش

¹ N back

² Wisconsin

³ Tower of London

⁴ Neuropsychological Factors

باشد و می توان به کارهای دیگر نیز پرداخت. این عمل باعث تغذیه مغز و در نهایت افزایش انرژی بدن می شود (۱۲). مطالعات صورت گرفته نشان می دهند که صدادرمانی سیستم عصبی مغز را تقویت کرده و در نتیجه، سیستم عصبی نیز بر روی سایر سیستم های بدن اثر مثبت می گذارد. این اثر نمی تواند کوتاه مدت باشد بلکه با صدادرمانی می توان به واقع سیستم مغز را مجدداً سازماندهی کرد. توماتیس به این نتیجه رسیده است که فرکانس های بالای صدا می توانند فرایند تولید انرژی توسط مغز را تسریع کرده و بر روی وضعیت جسمانی، جریان انرژی، نگرش فرد و وضعیت عضلات، تأثیر بگذارد (۱۳). بنابراین به واسطه این فعالیت ها، رشته های عصبی فعال شده، قوه ادراک عمومی بهبود یافته و پیکره بدن منظم شود. لذا صدادرمانی با تأثیر مستقیم بر ساختار مغز افراد به نتایج قابل توجهی دست یافته است (۱۲).

پژوهش های مختلفی به تأثیر صدا و موسیقی بر نارساخوانی و اختلال یادگیری پرداخته اند. نتایج پژوهش Sacarin (۱۸) که به تأثیر روش صدادرمانی Tomatis بر روی کودکان ۷ تا ۱۳ سال دچار ADHD پرداخت، بهبودی معناداری را در گروه صدادرمانی توماتیس در مقایسه با گروه غیر صدادرمانی توماتیس آشکار کرد. گروهی که صدا را دریافت کرده بودند بهبودی معناداری، در توجه شنیداری، سرعت پردازش، آگاهی در صداشناسی، کارایی در رمزگشایی واجی هنگام خواندن، نشان دادند و هنگام مقایسه نسبت های تتا/بتا قبل و بعد از تحقیق در فعالیت آهسته مغز در بخش مرکزی و آهیانه ای گروه توماتیس نشان داده شد که نسبت تتا/بتا پس از صدادرمانی افزایش یافته، ولی برای بقیه گروه در حد متوسط باقی مانده است. یافته های فراتحلیل Gilmore (۱۹) در مورد اثربخشی روش Tomatis نشان دهنده بهبود فراگیر در پنج حوزه رفتاری (زبانی، شنوایی، شناختی، روانی- حرکتی و تعدیل شخصی و اجتماعی) بود. Sacarin (۲۵) از روش Tomatis برای تحریک شنیداری استفاده کرد و به این نتیجه دست یافت که این روش بهبود در گرفتن سیگنال های شنوایی و همچنین تسریع در گرفتن سیگنال های شنوایی را به دنبال داشته است. Vervoort و همکاران

پردازش شناختی^۱، توجه^۲، حافظه کاری^۳ و کارکردهای اجرایی مرکزی^۴ نقش مهمی در ناتوانی خواندن داشته و بسیاری از مشکلات کودکان نارساخوان را تحت سیطره خود دارند.

کارکردهای اجرایی (توجه، حافظه کاری، انعطاف پذیری) مجموعه کارکردهای عالی مغز می باشند که بروندادهای رفتار را تنظیم کرده و شامل مواردی همچون بازداری و کنترل محرک ها، حافظه کاری، انعطاف پذیری شناختی، برنامه ریزی و سازمان دهی می باشند (۹). این کارکردها به نوعی زیر گروه مهارت های عصب شناختی محسوب می گردند که ارتباط مستقیم با رشد قسمت های مشخصی از مغز دارند. محققین بر این عقیده اند که سیستم های بخش پیشانی مغز (قشر پیشانی و پیش پیشانی همراه با ارتباطات عصبی مجاور) بنیاد عصب شناختی کارکردهای اجرایی را تشکیل می دهند (۱۰). زمانی که افراد، درگیر فعالیت آموزشی و حل مسئله می شوند در قسمت پیش پیشانی و قشر گیجگاهی مغز تغییراتی مشاهده می شود که این تغییرات با استفاده از نوار مغزی، نشر امواج پوزیترون اندازه گیری شده و مورد تأیید قرار گرفته اند (۱۰).

از این رو با توجه به نقص در عملکرد قسمت هایی از مغز، مداخلات نوین مطرح شدند که بر روی گروه کودکان دارای اختلالات یادگیری و نقص توجه/بیش فعالی^۵ (ADHD) استفاده می شوند، از جمله این رویکردها، رویکردی همچون صدادرمانی^۶ می باشد که توسط یک پزشک عمومی به نام Tomatis، توسعه داده شده است. صدادرمانی طی سه دوره ۱۳ جلسه ای، ۲ ساعته و سه روز در هفته به وسیله هدفون های مخصوص در اتاق های ایزوله که برای هر فرد با استفاده از موسیقی های پالایش شده Mozart و همکاران (۱۱) که از فرکانس- های بالا و فیلتر شده پخش می شود و پس از پایان هر مرحله یک دوره یک ماهه استراحت و تثبیت و بعد از آن دوره بعدی آغاز شده که این روند به مدت ۶ ماه به طول می انجامد (۱۱). در این روش از هدفون و یا دستگاه های همراه همچون واکنم استفاده می شود یعنی صدا در اتاق از طریق بلندگو و دستگاه پخش نمی شود. در این روش نیازی نیست که گوش به طور مداوم درگیر گوش دادن

⁴ Central Executive Function

⁵ Attention-deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD)

⁶ Sound Therapy

¹ Cognitive Processing Speed

² Attention

³ Working Memory

داده شد. برای انجام مداخله صدادرمانی، کودکان به صورت ۲ نفره در اتاق ایزوله که توسط سیستم Vegas چیده شده بود، قرار گرفته و توسط هدفون های مخصوص، صداهایی مثل موزارت، بتهوون، گه گورین و چانت که از فرکانس-های بالا و فیلترشده پخش می شود دریافت کردند. همزمان با پخش صدای کودکان سرگرم انجام بازی می شوند. در این پژوهش از پرسشنامه های زیر استفاده شد:

آزمون رنگ-واژه استروپ: (۲۷، ۲۸).

آزمون تقویت حافظه فعال N تعداد به عقب (-N Back): این آزمون که یک تکلیف عملکرد شناختی مرتبط با کارکردهای اجرایی است، که حافظه کوتاه مدت آزمودنی را می سنجد. برای نخستین بار توسط Kirchner (۳۱) معرفی شد. روایی این آزمون در پژوهش (۳۳) و پایایی آن در پژوهش (۳۴، ۳۳) بالاتر از ۰/۷۸ گزارش شده و در پژوهش حاضر ضرایب همسانی درونی به روش آلفای کرونباخ برای این آزمون ۰/۷۴ به دست آمد.

آزمون دسته بندی کارت های ویسکانسین (WCST): این آزمون به وسیله Grant و Berg (۳۵) به عنوان شاخصی برای اندازه گیری کارکردهای اجرایی (توجه انتخابی، انعطاف پذیری شناختی، استدلال انتزاعی، تغییر آمایه) طراحی شده است (۳۶). در طراحی نسخه رایانه ای این آزمون تمامی ده مورد از نسخه اصلی به عنوان خروجی برای برنامه رایانه ای تعریف شده است تا قابلیت استفاده از این نرم افزار برای اهداف مختلف فراهم باشد. با وجود این همان گونه که Rhodes (۳۸) و Strauss و همکاران (۳۹) نیز اشاره کرده اند، دو مورد از این خروجی ها یعنی "تعداد طبقات تکمیل شده" و "تعداد خطاهای درجماندگی" به عنوان اصلی ترین شاخص های سنجش کنش های اجرایی از سوی اکثریت پژوهشگران این حوزه پذیرفته شده است. بنابراین در پژوهش حاضر نیز از این دو شاخص استفاده شد. پایایی این پرسشنامه در مطالعات مختلف (۴۳-۴۰) ۰/۷۳ تا ۰/۸۵ گزارش شده است و در مطالعه ما پایایی پرسشنامه بر اساس آلفای کرونباخ برای تعداد طبقات تکمیل شده ۰/۶۸ و برای تعداد خطاهای درجماندگی ۰/۷۱ به دست آمد.

(۲۶) همچنین Ceccato و همکاران (۲۰)، در پژوهشی نتیجه گرفتند افرادی که تحت مداخله موسیقی درمانی قرار گرفتند به صورت قابل توجهی عملکردشان در نمرات حافظه Wechsler بهبود یافته بود.

بنابراین با توجه به پیامدهای نامطلوب نارساخوانی در حال و آینده و این نکته که این اختلال درمان دارویی ندارد، یافتن درمانی با اثربخشی بالا و پایدار که به طور مستقیم یا غیرمستقیم بر روی افراد مبتلا به اختلال خواندن انجام پذیرد، از اهمیت بالایی برخوردار است. اکثر تحقیقات گذشته پیرامون موضوع مورد پژوهش در خارج از کشور انجام شده و در این زمینه تحقیقات اندکی، در داخل کشور صورت پذیرفته است و لذا لزوم غنی سازی ادبیات پژوهشی در این زمینه در داخل کشور احساس می شود. بنابراین پژوهش حاضر به دنبال بررسی اثربخشی صدادرمانی به روش توماتیس بر کارکردهای اجرایی دانش آموزان دارای مشکلات خواندن است.

روش بررسی

پژوهش حاضر یک مطالعه شبه تجربی است که با طرح پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری به همراه گروه کنترل انجام شد. جامعه پژوهش شامل تمامی دانش آموزان دارای مشکلات خواندن شهر تهران در سال ۱۳۹۷ بود که جهت درمان به کلینیک های مشاوره و توانبخشی شهر تهران مراجعه کرده بودند. جهت اجرای پژوهش ابتدا از بین مراکز درمان اختلالات یادگیری منطقه ۳ تهران یک مرکز به صورت تصادفی انتخاب و به شیوه نمونه گیری در دسترس تعداد ۱۴ دانش آموز دارای مشکلات خواندن انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار داده شدند. در مرحله بعد پرسشنامه ها و آزمون ها بر روی آزمودنی های هر دو گروه به اجرا گذاشته شد که طی دو جلسه به انجام رسید و نمرات کسب شده به عنوان نمرات پیش آزمون در نظر گرفته شدند. سپس مداخله که شامل ۳۰ جلسه درمانی به صورت هفته ای ۳ بار (هر بار ۲ ساعت) بود، توسط روان شناس و صدادرمان گر انجام شد و گروه کنترل، هیچ مداخله ای دریافت نکردند. این در حالی بود که به آزمودنی های گروه کنترل در صورت اثربخش بودن نتایج، قول تشکیل جلسات آموزشی، پس از پایان برنامه پژوهشی

² Number of Perseverative Errors

¹ Number of Categories Completed (Achieved)

به جهت بهره مندی از روش تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری در ابتدا پیش‌فرض‌های این آزمون آماری بررسی شد که حاکی از برقراری تمام مفروضه‌ها بود (جدول ۱). طبق یافته‌های جدول ۲ (پیوست ۱) به جز آزمون زمان واکنش، در گروه آزمایش و گروه کنترل تفاوت معناداری وجود دارد. به عبارت دیگر بین نمره‌های مراحل (پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری) در این گروه‌ها تفاوت معناداری مشاهده شد ($p \leq 0/05$).

بحث و نتیجه‌گیری

هدف اصلی این پژوهش بررسی اثربخشی صدارمانی به روش توماتیس بر کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دارای مشکلات خواندن بود. یافته‌ها نشان داد که مداخله صدارمانی به روش توماتیس بر بهبود کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دارای مشکلات خواندن هم در مرحله پس‌آزمون و هم در مرحله پیگیری گروه آزمایش اثربخش بوده است. نتایج به دست آمده از این پژوهش با نتایج پژوهش‌های سرلک و رسولیان (۴۸)، جعفری و وفایی (۴۹)، Sacarin (۱۸)، Vervoort و همکاران (۲۶)، Davis (۲۱) و Stutt (۲۳)، که بهبودی معناداری در توجه شنیداری، سرعت پردازش و صوت شناسی و رمزگشایی واجی در خواندن یافتند، همسو می‌باشد.

Ceccato و همکاران (۲۰) در پژوهشی نتیجه گرفتند افرادی که تحت مداخله موسیقی‌درمانی قرار گرفتند به صورت قابل توجهی عملکردشان در نمرات حافظه و کسلر بهبود یافته بود، که با پژوهش حاضر همسو می‌باشد. Zyga و همکاران (۵۰) در تحقیقی به مطالعه بررسی اولیه برنامه مداخله موسیقی مدرسه برای کودکان دارای معلولیت ذهنی پرداختند. نتایج حاصل نشانگر ارتقا سطح شناختی قابل ملاحظه‌ای بود که نشان دهنده همسویی با پژوهش حاضر است. همچنین کیهانی و شریعت‌پناهی (۵۱) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که گوش دادن به موسیقی می‌تواند باعث بهبود عملکرد حافظه شود که بیانگر همسویی با پژوهش حاضر است.

Laes و Westerlund (۱۵) در پژوهشی به این نتیجه دست یافتند که با کمک موسیقی می‌توان به عمق مفاهیم

آزمون برج لندن (ToL): این آزمون را نخستین بار Shallice (۱۹۸۲) برای ارزیابی یکی از کارکردهای اجرایی مغز، یعنی برنامه ریزی (که به عملکرد لوب پیش-پیشانی حساس است) در درمان بیماران دچار صدمه به قطعه‌ی فرونتال، مطرح کرد. نگاشت رایانه‌ای آن توسط Morris و همکاران (۴۴) طراحی شد. در این مطالعه از نسخه رایانه‌ای این آزمون استفاده شد. نتایج نهایی که در هر مرحله به وسیله رایانه ثبت می‌شود، به قرار زیر است: (۱) تعداد حرکات انجام شده به وسیله آزمودنی در هر یک از چهار بخش، (۲) زمان برنامه ریزی^۲ که عبارت است از فاصله زمانی بین ارائه تکلیف روی صفحه و حرکت اولین حلقه به وسیله آزمودنی و (۳) زمان تفکر بعدی^۳ یا زمان اجرای آزمون، که عبارت است از فاصله زمانی بین اولین حرکت حلقه و تمام شدن تکلیف (۴۵). شیوه نمره گذاری به این صورت است که بر مبنای این که فرد در چه کوششی مسئله را حل کند، یک نمره کلی به او تعلق می‌گیرد (کوشش‌های بیشتر، نمره‌ی کمتر و برعکس) (۴۶). روایی این آزمون در پژوهش (۴۶، ۴۵، ۳۶) و پایایی آن در پژوهش (۴۷، ۴۵) مطلوب ارزیابی شده است و در مطالعه حاضر پایایی پرسشنامه به روش آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه ۰/۶۹، به دست آمد.

در نهایت داده‌ها با آمارهای توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار و آمارهای استنباطی شامل آزمون اسمیرنوف-کولموگروف^۴، آزمون M باکس، آزمون کرویت ماچلی^۵ و تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های تکراری^۶ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. لازم به ذکر است که کلیه محاسبات این پژوهش توسط نرم‌افزار آماری SPSS-22 در حداقل سطح معناداری $p < 0/05$ انجام پذیرفت.

یافته‌ها

بر طبق یافته‌های جمعیت شناختی، در گروه کنترل ۴ پسر و ۳ دختر و در گروه آزمایش ۵ پسر و ۲ دختر حضور داشتند.

⁴ Kolmogorov-Smirnov Test

⁵ Mauchly

⁶ Repeat Measures ANOVA

¹ Number of Moves

² Planning Time

³ Next Thought Time

جدول ۱: نمرات کارکردهای اجرایی به تفکیک گروه ها و مراحل

آزمون	متغیر	گروه	پیش آزمون میانگین \pm انحراف معیار	پس آزمون میانگین \pm انحراف معیار	پیگیری میانگین \pm انحراف معیار
رنگ استروپ	خطای تداخل زمان	کنترل	۱۵/۲۹ \pm ۱/۱۱	۱۵/۲۹ \pm ۴/۹۹	۱۶/۳۶ \pm ۷/۲۳
		آزمایش	۱۳/۱۴ \pm ۲/۰۹	۲/۴۳ \pm ۵/۶۴	۴/۴۳ \pm ۳/۹۵
	تعداد خطای همخوان	کنترل	۱۳/۱۴ \pm ۳/۷۲	۱۱/۸۶ \pm ۴/۱۰	۱۲/۵۷ \pm ۴/۹۹
		آزمایش	۱۲/۸۶ \pm ۴/۷۴	۴/۷۱ \pm ۳/۳۵	۵/۱۴ \pm ۲/۴۸
	تعداد خطای ناهمخوان	کنترل	۱۸/۴۳ \pm ۵/۰۹	۱۸/۵۷ \pm ۶/۸۵	۱۸/۲۹ \pm ۶/۰۵
		آزمایش	۱۹/۷۱ \pm ۳/۵۹	۴/۸۶ \pm ۲/۷۹	۵/۷۱ \pm ۳/۷۳
N-back	تعداد پاسخ درست	کنترل	۶/۰۰ \pm ۱/۱۵	۶/۰۰ \pm ۰/۸۲	۶/۰۰ \pm ۲/۳۱
		آزمایش	۶/۰۰ \pm ۲/۰۰	۱۱/۴۳ \pm ۲/۶۴	۱۱/۰۰ \pm ۲/۴۵
	زمان واکنش (ثانیه)	کنترل	۶۴/۴۳ \pm ۳۸/۵۴	۷۳/۱۴ \pm ۳۷/۴۷	۶۷/۲۹ \pm ۵۳/۷۹
		آزمایش	۸۷/۴۳ \pm ۶۹/۴۶	۶۷/۱۴ \pm ۲۲/۷۰	۹۷/۱۴ \pm ۵۲/۹۳
دسته بندی کارت های ویسکانسین	تعداد طبقات تکمیل شده	کنترل	۳/۵۷ \pm ۰/۹۸	۳/۱۴ \pm ۱/۰۷	۳/۰۰ \pm ۰/۸۷
		آزمایش	۳/۰۰ \pm ۰/۸۲	۵/۴۳ \pm ۰/۷۹	۴/۵۷ \pm ۱/۲۷
	خطاهای درجاماندگی	کنترل	۸/۰۰ \pm ۱/۱۵	۷/۵۷ \pm ۱/۵۱	۷/۸۶ \pm ۰/۸۵
		آزمایش	۸/۴۳ \pm ۱/۷۲	±۱۴/۴ ۱/۲۵	۵/۰۷ \pm ۲/۱۱
برج لندن	تعداد حرکات	کنترل	۲۴/۰۰ \pm ۱/۸۳	۲۳/۰۰ \pm ۶/۲۷	۲۴/۰۷ \pm ۴/۱۹
		آزمایش	۲۳/۴۳ \pm ۱/۷۲	۱۴/۲۹ \pm ۳/۰۹	۱۴/۱۴ \pm ۳/۱۳
	زمان برنامه ریزی (ثانیه)	کنترل	۳۶/۷۱ \pm ۱/۱۱	۳۶/۵۷ \pm ۱/۵۱	۳۵/۷۱ \pm ۱/۶۸
		آزمایش	۳۶/۱۴ \pm ۰/۹۰	۲۵/۷۱ \pm ۰/۴۹	۲۶/۱۴ \pm ۱/۹۵
	زمان تفکر بعدی (ثانیه)	کنترل	۷۲/۲۹ \pm ۱/۱۱	۷۷/۲۹ \pm ۱/۹۸	۷۵/۸۶ \pm ۱/۳۴
		آزمایش	۷۰/۷۱ \pm ۱/۱۱	۵۹/۰۰ \pm ۰/۹۶	۵۸/۶۴ \pm ۲/۶۴

می کند و در نتیجه، سیستم عصبی نیز بر روی سایر سیستم های بدن اثر مثبت می گذارد. این اثر نمی تواند کوتاه مدت باشد بلکه با صدادرمانی می توان سیستم مغز را مجدداً سازمان دهی کرد. موسیقی همراه با نظم و ساختار توأم می تواند به عنوان تقویت کننده ای جهت تسهیل رفتار و کنترل تحریکات استفاده شود. آوازه ها و بازی های موسیقایی که صدا را به اعمال، دستورات یا اشیاء ربط می دهند می تواند به یادگیری درک و پاسخ به محرک-های شنوایی کمک کند. وزن و نظم در موسیقی می تواند در تقویت ساختار برنامه های آموزشی در زمینه مفاهیم فضایی مورد استفاده قرار گیرد (۵۲).

در پژوهش ها مشخص شده است که نوع موسیقی به کار رفته در اثربخشی نتایج تأثیری ندارد (۵۳)، Tomatis نیز به این نتیجه رسیده است که بدون در نظر گرفتن سلیقه شنونده و بدون در نظر گرفتن این نکته که آیا شنونده آشنایی قبلی با موسیقی موزارت داشته است یا خیر؟ این

و تدریس حرفه ای جهت آموزش به دانش آموزان با اختلال یادگیری دست یافت، که با پژوهش حاضر همسو می باشد. Skeja (۱۷) در پژوهشی به مطالعه تجربی ارزیابی برنامه مداخله های شناختی بر کودکان دارای ناتوانی های یادگیری با کمک موسیقی درمانی پرداخته است، که یافته-های این مطالعه پیشنهاد کرد که ترکیب موسیقی درمانی با برنامه ی مداخله ی شناختی، کودکان دارای ناتوانی را قادر می سازد تا در یادگیری در چهار زمینه ی دارای مشکل یک قدم جلوتر باشند، چرا که مداخله در این زمینه ها دوگانه است و می تواند نقاط ضعف یکدیگر را پوشش دهد، و این یافته ها حاکی از همسویی با پژوهش حاضر می باشد. با توجه به جمع بندی یافته های مقالات حاضر، در تبیین این فرضیه می توان گفت صدادرمانی موجب ساخت و تقویت ارتباط های میان نوروها در قشر مخ فرآیندی که شبیه به فرآیند تکامل در مغز است، می شود. تحقیقات نشان می دهند که صدادرمانی سیستم عصبی مغز را تقویت

منابع

1. Shaywitz SE, Shaywitz BA. Dyslexia specific reading disability. *Biological psychiatry* 2005; 57(11): 1301-1309.
2. Peterson RL, Pennington BF. Developmental dyslexia. *The Lancet* 2012; 379(9830): 1997-2007.
3. Gori S, Facoetti A. Perceptual learning as a possible new approach for remediation and prevention of developmental dyslexia. *Vision research* 2014; 99: 78-87.
4. Gilger JW, Kaplan BJ. Atypical brain development: a conceptual framework for understanding developmental learning disabilities. *Dev Neuropsychol* 2001; 20(2): 465-481.
5. Finn ES, Shen X, Holahan JM, Scheinost D, Lacadie C, et al. Disruption of functional networks in dyslexia: a whole-brain, data-driven analysis of connectivity. *Biological psychiatry* 2014; 76(5): 397-404.
6. Moll K, Göbel SM, Gooch D, Landerl K, Snowling MJ. Cognitive Risk Factors for Specific Learning Disorder: Processing Speed, Temporal Processing, and Working Memory. *J Learn Disabil* 2016; 49(3): 272-81.
7. Moll K, Kunze S, Neuhoff N, Bruder J, Schulte-Körne G. Specific learning disorder: prevalence and gender differences. *PLoS one* 2014; 9(7): e103537.
8. Semrud-Clikeman M. Neuropsychological aspects for evaluating learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities* 2005; 38(6): 563-568.
9. Denckla MB. Biological correlates of learning and attention: what is relevant to learning disability and attention-deficit hyperactivity disorder?. *Journal Developmental and Behavioral pediatrics* 2007; 17(2): 114-119.
10. Kesler SR, Lacayo NJ, Jo B. A pilot study of an online cognitive rehabilitation program for executive function skills in children with cancer-related brain injury. *Brain Inj* 2011; 25(1): 101-112.
11. Dejean V. Tomatis, autism, and sensory integration. New York: Spectrum Center; 2006.

موسیقی همواره به شنونده آرامش داده، فهم تجسمی را تقویت کرده و به آن ها اجازه می‌دهد که با وضوح و آگاهی بیشتری به بیان احساسات و افکار خود اقدام کنند. یافته های Tomatis نشان داد، موزارت بهترین نتایج و با ثبات ترین واکنش‌ها را بر جای می‌گذارد (۵۴).

آن چه از جمع بندی نتایج به دست آمده از پژوهش های انجام شده و این پژوهش حاصل شد این است که مداخله صدادرمانی به عنوان یک مکانیسم تأثیرگذار بر نارساخوانی در دانش آموزان و راهی مناسب برای بهبود پیشایندها و پسایندهای آن محسوب می شود. بنابراین با توجه به سودمندی صدادرمانی بر بهبود کارکردهای اجرایی دانش آموزان نارساخوان و نظر به کوتاه مدت بودن این مداخله و جذاب بودن آن برای کودکان، به نظر می رسد به کارگیری این روش بر اختلالات یادگیری همچون اختلال ریاضی و اختلال نوشتن و اختلالات دیگری که ناشی از نقص در کارکردهای اجرایی موثر می باشد. با این حال پژوهش حاضر دارای محدودیت هایی شامل محدود بودن جلسات درمانی و تفاوت در میزان مشکلات خانوادگی، اقتصادی و اجتماعی آزمودنی ها، عدم کنترل برخی از متغیرهای مداخله گر و عدم اطمینان از به کار بست تمامی دستورالعمل ها توسط آزمودنی ها در ساعات خارج از جلسه آموزش مواجه بود که بعضاً خارج از کنترل محقق بودند، لذا در تعمیم نتایج باید جانب احتیاط را رعایت نمود.

بنابراین پیشنهاد می گردد در تحقیقات تکمیلی بعدی، متغیرهای جمعیت شناختی، تفاوت های وضعیت روانی و تفاوت های فردی افراد، نیز لحاظ گردد.

سپاسگزاری

این مقاله برگرفته شده از یک پایان نامه دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه می باشد که در کمیته اخلاق تحصیلات تکمیلی دانشگاه با شناسه IR.IAU.Arak.REC.1398.014 مورد تأیید قرار گرفته است، لذا نویسندگان مقاله بر خود واجب می‌دانند تا از معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، مرکز درمان اختلالات یادگیری مورد پژوهش و همچنین آزمودنی های پژوهش که در اجرای این تحقیق ما را همراهی کردند، تشکر و قدردانی نمایند.

12. Abedi Kouhpaee M. The Effect of Tomatis on Reducing Children's Syndrome with Autism Disorder. Master's thesis, Faculty of Educational Psychology, Islamic Azad University, Tehran Central Branch; 2011; 45-47 [Persian]
13. Omrani-gorgory A. Musical Effect on the Brain. Tehran: Publishing Edition; 2007. [Persian]
14. Spaggiari G, Luppi LG, Spaggiari P. Validity of the Tomatis method on over 400 clinical cases of patients with psychological and psychiatric problems (in Holand); International Tomatis Congress in Neuchatel, Switzerland; 1995.
15. Laes T, Westerlund H. Performing disability in music teacher education: Moving beyond inclusion through expanded professionalism; International Journal of Music Education 2017; 5: 1-13.
16. Rickson D, Warren P. Music for All: Including young people with intellectual disability in a university environment. Journal of Intellectual Disabilities 2017; 1(4): 46-52.
17. Skeja E. The Impact of Cognitive Intervention Program and Music Therapy in Learning Disabilities]. Procedia - Social and Behavioral Sciences 2014; 159: 605-609.
18. Sacarin L. Early Effects of the Tomatis Listening Method in Children with Attention Deficit. doctorate dissertation; Antioch University; Seattle; 2013.
19. Gilmor T. The Efficacy of the Tomatis Method for Children with Learning and Communication Disorders: A Meta-Analysis. International Journal of Listening 1999; 13(1): 12-23.
20. Ceccato E, Caneva P, Lamonaca D. Music Therapy and Cognitive Rehabilitation in Schizophrenic Patients: A Controlled Study. Journal of music Therapy 2006; 15(2): 110-20.
21. Davis D. A Review of various Abilities Improved after the Basic Tomatis Method Program for Autistic, Williams Syndrome and AD. HD clients. 2005.
22. Kershner JR, Morton LL. Directed attention dichotic listening in reading disabled children: a test of four models of maladaptive lateralization. Neuropsychologia 1990; 28(2):181-198.
23. Stutt HA. The Tomatis method: A review of current research. Montreal: McGill University 1983; 23.
24. Rourke B, Russell D. The Tomatis method applied to older learning disabled. Paper presented at the opening of the communication conference, Toronto, Canada; 1982.
25. Gerritsen J. The Effect of Tomatis Therapy on Children with Autism: Eleven Case Studies. International Journal of Listening 2010; 24(1): 50-68.
26. Vervoort J, de Voigt MJA, Van den Bergh W. The Improvement of Severe Psychomotor and Neurological Dysfunctions Treated with the Tomatis Audio-Psycho-Phonology Method Measured with EEG Brain Map and Auditory Evoked Potentials; Journal of Neurotherapy Investigations in Neuromodulation, Neurofeedback and Applied Neuroscience; 2008; 11(4): 37-49.
27. Chan RCK, Chen EYH, Law CW. Specific executive dysfunction in patient with first episode medication-naïve schizophrenia. Schizophrenia Research 2006; 82(1):51-64.
28. Bozikas VP, Kosmidis MH, Kiosseoglou G, Karavatos A. Neuropsychological profile of cognitively impaired patients with schizophrenia. Comprehensive Psychiatry 2006; 47(2):136-143.
29. Mowlaie M, Hatami J, Rostami R. The Comparison of Executive Functions in Obsessive-Compulsive Disorder and Major Depressive Disorder Patients with Healthy Individuals. Advances in Cognitive Science 2014; 16(3): 61-71. [Persian]
30. Aminzadeh A, Hassanabadi H. Based skills in children with mathematics disability and co-morbid mathematics and reading disability. Journal of Developmental Psychology-Iranian Psychologists 2010; 8(31): 235-245. [Persian]
31. Kirchner WK. Age differences in short-term retention of rapidly changing information. Journal of Experimental Psychology 1958; 55: 352-58.

32. Kane MJ, Conway AR, Miura TK, Colflesh GJ. Working memory, attention control and the N-back task: a question of construct validity. *Journal of Experimental Psychology and Learning Memory Cognition* 2007; 33(3): 615-622.
33. Khayyer Z, Nejati V, Fathabadi J. The Effect of Induced Stress on the Number of Mistakes in Visual Working Memory for Emotional & None Emotional Stimuli. *Journal of Science and Research in Applied Psychology* 2014; 15(58): 88-101. [Persian]
34. Bush G, Spencer TJ, Holmes J, Shin LM, et al. Functional magnetic resonance imaging of methylphenidate and placebo in attention-deficit/hyperactivity disorder during the multi-source interference task. *Arch Gen Psychiat* 2008; 65(1):102-114.
35. Grant DA, Berg E. A behavioral analysis of degree of reinforcement and ease of shifting to new responses in a Weigl-type card-sorting problem. *Journal of Experimental Psychology* 1948; 38(4): 404-411.
36. Lezak M, Howieson D, Bigler E, Tranel D. *Neuropsychological Assessment*; 5th Ed, Oxford University Press; 2012.
37. Martino D, Bucay D, Butman J, Allegri R. Neuropsychological frontal impairments and negative symptoms in schizophrenia. *Psychiatry Res* 2007; 152: 121-128.
38. Rhodes MG. Age-related differences in performance on the Wisconsin card sorting test: a meta-analytic review. *Psychology and aging* 2004; 19(3): 482-494.
39. Strauss E, Sherman E, Spreen O. *A Compendium of Neuropsychological Tests: Administration, Norms and Commentary*. USA: Oxford University Press; 2006.
40. Qamari-givi H, Nader M, Dehqani F. The Effect of Cognitive Rehabilitation on the Reconstruction of Executive Functions of Obsessive-Compulsive Patients. *Journal of Clinical Psychology Studies* 2006; 4(16):101-128. [Persian]
41. Spreen O, Strauss E. *A compendium of neuropsychological tests Administration, norms and commentary*. (2nd ed.), New York Oxford University Press; 1998.
42. Naderi N. A review of the processing of information and some neuropsychological functions in people with obsessive-compulsive disorder. Master's thesis, Iran University of Medical Sciences 1996; 70-73
43. Shahgholian M, Azadfallah M, Fathi-Ashtiani A, Khodadadi M. Design of the Wisconsin Card Sorting Test (WCST) computerized version: Theoretical Fundamental, Developing and Psychometrics Characteristics. *Journal of Clinical Psychology Studies* 2011; 1(4):110-134. [Persian]
44. Morris RG, Ahmed S, Syed GM, Toone BK. Neural correlates of planning ability: frontal lobe activation during the Tower of London test. *Neuropsychologia* 1993; 31(12) :1367-78.
45. Tehranidoust M, Azadi B, Sedigh A, Ashrafi M, Alaghbandred J. Executive Dysfunction in Treated Phenylketonuric Patients. *Advances in Cognitive Science* 2005; 7(1): 1-9. [Persian]
46. Mashhadi A, Rasoulzadeh K, Azad-falah P, Soltanifar A. Ability to plan and organize in ADHD children. *Journal of Educational Studies and Psychology of Ferdowsi University of Mashhad* 2010; 11(1): 170-151. [Persian]
47. Kar-Ahmadi M, Shahrivar Z. Comparison of executive function in Tourette syndrome in children with and without ADHD. *Journal of Isfahan Medical Science (JIMS)* 2006; 24(82):17-22. [Persian]
48. Sarlak N, Rasoulm M. Sound Therapy in the Treatment of Autism Patients. *Journal of Exceptional Education* 2007; 92: 34-29. [Persian]
49. Jafari Z, Wafaei G. The Effect of Hemi-Sync Audio Therapy on Improving Some Adaptive Behavioral Indicators and Adjectives Indicators in 16-21-Year-Old People. *Daneshvar Medical Journal* 2015; 12(58):15-20. [Persian]
50. Zyga O, Russ SW, Meeker H. A preliminary investigation of a school-based musical theater intervention program for children with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disabilities* 2017; 29: 54-55.

51. Keyhani M, Shariatpanahi M. Assessment of music effect on concentration and attention among students of Azad University of medical sciences, Tehran unit. *Medical Sciences*; 2008; 18(2): 101-106. [Persian]
52. Moghadam K, Staki M. [Music and math disorders]. *Journal of Exceptional Education* 2011; 107: 38-48. [Persian]
53. Bahmany N, Zandi ghashghaee K, Khosravi S. A comparison between effectiveness of three types of music on memory activity and sustained attention in schizophrenic patients. *Iran South Med J* 2014; 17(4): 706-715. [Persian]
54. Campbell D. *The Magic of Music: Music Therapy "The Impact of Mozart Music" on music therapy in the treatment of mental illness*. Translated by Manijeh Sheikh Javadi, Tehran: Mohammad Press; 2001. [Persian]

پیوست ۱

جدول ۲: نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های تکراری برای مقایسه پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری
آزمون کارکردهای اجرایی در گروه‌های کنترل و آزمایش

مقیاس	منبع تغییرات	منبع اثر	F	p-مقدار	اندازه اثر	توان آماری
خطای تداخل زمان	درون آزمودنی	مرحله	۵/۱۰۷	۰/۰۱۴	۰/۲۹۹	۰/۷۷۰
	بین آزمودنی	مرحله*گروه	۶/۱۸۲	۰/۰۰۷	۰/۳۴۰	۰/۸۴۸
	بین آزمودنی	گروه	۲۶/۸۲۲	۰/۰۰۰۵	۰/۶۹۱	۰/۹۹۷
تعداد خطای همخوان	درون آزمودنی	مرحله	۶/۷۲۲	۰/۰۰۵	۰/۳۵۹	۰/۸۷۸
	بین آزمودنی	مرحله*گروه	۴/۱۵۲	۰/۰۲۸	۰/۲۵۷	۰/۶۷۶
	بین آزمودنی	گروه	۱۲/۷۸۵	۰/۰۰۴	۰/۵۱۶	۰/۹۰۶
تعداد خطای ناهمخوان	درون آزمودنی	مرحله	۱۴/۸۲۷	۰/۰۰۰۵	۰/۵۵۳	۰/۹۹۷
	بین آزمودنی	مرحله*گروه	۱۴/۸۷۹	۰/۰۰۰۵	۰/۵۵۴	۰/۹۹۷
	بین آزمودنی	گروه	۱۸/۵۷۹	۰/۰۰۱	۰/۶۰۸	۰/۹۷۶
تعداد پاسخ درست	درون آزمودنی	مرحله	۱۲/۲۴۷	۰/۰۰۰۵	۰/۵۰۵	۰/۹۹۰
	بین آزمودنی	مرحله*گروه	۱۲/۲۴۷	۰/۰۰۰۵	۰/۵۰۵	۰/۹۹۰
	بین آزمودنی	گروه	۱۸/۲۹۲	۰/۰۰۱	۰/۶۰۴	۰/۹۷۵
زمان واکنش	درون آزمودنی	مرحله	۰/۲۴۶	۰/۷۸۴	۰/۰۲۰	۰/۰۸۴
	بین آزمودنی	مرحله*گروه	۰/۶۱۱	۰/۵۵۱	۰/۰۴۸	۰/۱۴۰
	بین آزمودنی	گروه	۰/۹۱۱	۰/۳۵۹	۰/۰۷۱	۰/۱۴۲
		خطا	-	-	-	-
تعداد طبقات تکمیل شده	درون آزمودنی	مرحله	۴/۵۳۵	۰/۰۲۱	۰/۲۷۴	۰/۷۱۷
	بین آزمودنی	مرحله*گروه	۱۰/۰۲۶	۰/۰۰۱	۰/۴۵۵	۰/۹۷۲
	بین آزمودنی	گروه	۹/۴۶۱	۰/۰۱۰	۰/۴۴۱	۰/۸۰۶
خطاهای درج‌اماندگی	درون آزمودنی	مرحله	۱۵/۸۹۳	۰/۰۰۰۵	۰/۵۷۰	۰/۹۹۸
	بین آزمودنی	مرحله*گروه	۱۱/۳۲۸	۰/۰۰۰۵	۰/۴۸۶	۰/۹۸۵
	بین آزمودنی	گروه	۹/۷۲۵	۰/۰۰۹	۰/۴۴۸	۰/۸۱۶
تعداد حرکات	درون آزمودنی	مرحله	۹/۰۳۹	۰/۰۰۱	۰/۴۳۰	۰/۹۵۵
	بین آزمودنی	مرحله*گروه	۷/۴۴۳	۰/۰۰۳	۰/۳۸۳	۰/۹۱۰
	بین آزمودنی	گروه	۲۵/۳۹۶	۰/۰۰۰۵	۰/۶۷۹	۰/۹۹۶
زمان برنامه‌ریزی	درون آزمودنی	مرحله	۹۶/۷۲۹	۰/۰۰۰۵	۰/۸۹۰	۱
	بین آزمودنی	مرحله*گروه	۷۸/۲۵۴	۰/۰۰۰۵	۰/۸۶۷	۱
	بین آزمودنی	گروه	۱۸۴/۲۹۹	۰/۰۰۰۵	۰/۹۳۹	۱
زمان تفکر بعدی	درون آزمودنی	مرحله	۴۰/۶۸۱	۰/۰۰۰۵	۰/۷۷۲	۱
	بین آزمودنی	مرحله*گروه	۱۷۷/۲۸۲	۰/۰۰۰۵	۰/۹۳۷	۱
	بین آزمودنی	گروه	۳۴۹/۶۶۸	۰/۰۰۰۵	۰/۹۶۷	۱