استفاده از مفاهیم پایه موسیقی به منظور تسریع در روند زبان آموزی کودکان کم شنوا پس از انجام عمل کاشت حلزون شنوایی بر مبنای شواهد عصب شناختی

Utilization of Basic Musical Concepts to Accelerate Language Acquisition in Children after Cochlear Implantation

مینا ریاسی[۱]، سمانه سادات دستغیب[۲]

۱. مرکز تحقیقات گوش، حلق و بینی دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.
۲. دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

Mina Riyasi[1], Samane Sadat Dastgheib[2]

1. Ear, Nose, and Throat Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.
2. Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

اطلاعات مقاله
دریافت: ۱۸ خرداد ۱۳۹۲
پذیرش: ۱۷ تیر ۱۳۹۲

کلید واژه:
افراد کم شنوا،
کاشت حلزون شنوایی،
زبان،
علوم اعصاب.

چکیده

مقدمه در سال های اخیر، استفاده از کاشت حلزون شنوایی توانسته زمینه ی مناسبی را برای استفاده از باقی مانده ی شنوایی و همچنین فراگیری گفتار و زبان برای کودکان کم شنوا فراهم آورد. اما نکته قابل تأمل این است که شنوایی مصنوعی در این دسته از کودکان بدون کمک گرفتن از شیوه های مداخله ای صحیح و تمرینات توانبخشی مستمر نمی تواند چندان کارآمد باشد. یکی از مناسب ترین شیوه های مداخله ای که تاکنون توسط محققین پیشنهاد گردیده است آموزش موسیقی و یا تمرینات موسیقی درمانی به این کودکان می باشد. ما در این مطالعه سعی داریم تا با تکیه بر شواهد عصب شناختی نشان دهیم که مغز یک کودک کم شنوا چگونه در هنگام مواجهه با مفاهیم پایه موسیقی عمل کرده و این امر تا چه اندازه می تواند در بهبود وضعیت زبان آموزی وی تاثیر گذار باشد. **نتیجه گیری** در این مقاله ابتدا برخی از پژوهش هایی که به بررسی تأثیرات موسیقی بر جنبه های مختلف رشد و تکامل مغز در افراد پرداخته بودند، مرور شدند. سپس بر مبنای نتایج بدست آمده از این مقالات و همچنین نحوه شکل گیری مناطق زبانی و موسیقیایی در ذهن کودکان کم شنوا به تحلیل جنبه های مختلف موضوع پرداخته شد. کودکان کم شنوا به لحاظ تکامل نواحی زبانی مغز و استفاده از ساختارهای زبانی از همسالان خود عقب ترند، از این رو موسیقی می تواند از طریق تحریک نواحی گسترده ای از مغز از جمله نواحی زبانی و نیز افزایش فاکتورهای رشد باعث تقویت مهارت های شنیداری و زبانی و حتی شناختی – حرکتی شود و از این طریق تاخیر تکاملی را در این کودکان به شکل قابل توجهی جبران نماید.

Article info:
Received: 8 Jun. 2013
Accepted: 8 Jul. 2013

Key words:
Hearing Impaired Persons,
Cochlear Implants,
Language,
Neurosciences.

ABSTRACT

Introduction Using cochlear implant has indicated a significant positive effects on the hearing improvement of many impaired children. Although cochlear implantation has provided marked benefits in a wide range of linguistic, psychological and social abilities in these children, numerous researches indicated that the effects can be reduced without support from home, education and rehabilitation. Thus, many researchers have tried to introduce the most efficient methods of rehabilitation of these children. Music is one of these methods, having many advocates. The purpose of this review was to show how and why music can be useful for cochlear implant children according to some neurological evidences. **Conclusion** In this study, the effects of music on various aspects of growth and brain development in different people are reviewed. Then, based on the results of these studies and development of linguistic and musical areas in the hearing impaired children brains, various therapeutic aspects of music for these children are analyzed.Hearing impaired children have delay in development of linguistic abilities compared to their peers. Music could compensate this delay via stimulating different areas of the brain. It increases neuronal growth factors, neurogenesis and plasticity. Thus, it may improve many auditory, linguistic and even cognitive and motor skills in hearing impaired children and thereby compensate their developmental delays.

• نویسنده مسئول:
مینا ریاسی
آدرس الکترونیکی: mriyassi004@yahoo.com

*Corresponding Author:
Mina Riyasi
E-mail: mriyassi004@yahoo.com

مقدمه

دستگاه حلزون شنوایی به عنوان یکی از موفق ترین پروتزهای زیستی در چهل سال اخیر توانسته به میزان قابل ملاحظه ای آسیب شنوایی را در کودکان کم شنوای شدید تا عمیق کاهش دهد و شنوایی آنها را تا حد ۹۵% ارتقا بخشد. افزایش سطح عملکرد شنوایی این دسته از کودکان پس از انجام عمل کاشت حلزون شنوایی می تواند منجر به شکل گیری و تکامل مهارت های زبانی در آنها گردد، بطوریکه یک کودک کم شنوا پس از بهره مندی از این دستگاه می تواند مجموعه‌ای از مهارت‌های ساده و پیچیده زبانی را که یک کودک طبیعی در سال‌های اولیه حیاتش بدان دست یافته، فراگیرد. حس شنوایی مهم‌ترین پایه و اساس اکتساب زبان محسوب می‌شود. کودک در ابتدا به کمک این حس، مجموعه‌ای از صداهای محیطی و گفتاری محیط پیرامونش را می شنود و به تدریج و با گذشت زمان و افزایش سطح ذخیره شنوایی قابل ملاحظه، وی می تواند بین آنچه شنیده و آنچه به مرور شناخته ارتباط آوایی برقرار سازد. باید توجه داشت که در روند طبیعی فراگیری زبان، کودک به خوبی از حس شنوایی خود جهت برقرار ساختن این ارتباط بهره می‌جوید حال آنکه این امر در مورد کودکان کم شنوایی که از شنوایی مصنوعی بهره‌مند می‌شوند بسیار متفاوت است. این کودکان به تنهایی و بدون کمک گرفتن از آموزش‌های توانبخشی لازم نمی‌توانند از این حس به خوبی استفاده نمایند، از این رو برای رسیدن به این مرحله نیازمند تحریکات شنوایی مناسب هستند تا از این طریق امر پیچیده شنیدن برایشان تسهیل گردد و بتوانند به خوبی صداها را درک و دریافت نمایند و به روند طبیعی فراگیری زبان نزدیک شوند. ما در این تحقیق سعی داریم تا با کمک گرفتن از شواهد عصب‌شناختی نشان دهیم که همراه ساختن مفاهیم پایه موسیقیایی با مفاهیم زبانی می تواند روند زبان آموزی را با توجه به نحوه تفسیر موسیقی در مغز تسریع بخشد. تاثیر گسترده موسیقی بر مغز و نقش آن در افزایش رشد سلولهای عصبی اثبات شده است. در جریان تفسیر موسیقی که شباهت بسیار زیادی به نحوه پردازش زبان دارد، ابتدا مفاهیم پایه موسیقی نظیر فرکانس، شدت و کشش در سطوح ابتدایی و اولیه تر ناحیه شنوایی و سپس مفاهیم عالی تر از قبیل جملات موسیقیایی و پس از آن مفاهیم زبانی درک و دریافت می شود، لذا با تحریک مناسب ناحیه اولیه شنوایی و درگیر ساختن منطقه شنوایی به شکلی کاملا گسترده می توان شرایطی را ایجاد نمود تا کودک کم شنوا بتواند با سرعتی بیشتر و به شکلی طبیعی تر مفاهیم زبانی را فراگیرد.

شکل گیری و تکامل زبان در کودکان عادی و تفاوت آن با کودکان کم شنوا

رشد زبان کودک یکی از جالب ترین خصوصیات رشد آدمی است. کودک پس از تولد، از طریق شنیدن، زبان را فرا می گیرد. تحقیقات نشان می‌دهد که نوزاد انسان در زمان تولد، دارای حلزون و شبکه عصبی کاملا تکامل یافته ای است که می‌تواند پیام‌های صوتی را به نقاط خاصی از مغز انتقال دهد (۱). از این رو، گفته می‌شود که کودک از همان آغاز تولد قادر به شنیدن صداهای محیطی است. صداهایی که از محیط به گوش کودک می‌رسد در ابتدا برایش خام و بی‌معنی است، اما به تدریج این صداها معنای واقعی خود را پیدا کرده و کودک رفته رفته زبان و گفتار محیط پیرامونش را فرا می گیرد. بنابراین باید گفت که لازمه ی دست یافتن به بسیاری از مهارت های پیچیده زبانی، بهره مندی از توان شنیداری مناسب و داشتن سابقه ی شنوایی کافی است.

کودک انسان از بدو تولد و از لحظه‌ی آغاز تعاملش با محیط اطراف، شروع به یادگیری زبان می کند و تا سن ۵ سالگی موفق می‌شود تا نظام زبانی محیط اطرافش را به خوبی فرا گیرد. کودک در ۶ ماه نخست پس از تولد به ترتیب از گریه کردن به مرحله بغبغو و از این مرحله به مرحله ی تولید اصوات و هجاهای مکرر و بی‌مفهوم که به اصطلاح به آن قان و قون می گویند، می‌رسد. روشن است که گذر از این مراحل امری کاملا ذاتی است، زیرا تولید اصوات مربوط به گریه کردن، بغبغو و همچنین صداها و هجاهای مکرر بی مفهوم، بدون در نظر گرفتن تنوع آوایی محیط زبان مادری کودک تحقق می پذیرد و دیده می شود که کودکان مبتلا به آسیب های شنوایی نیز قادرند بدون مواجه با هیچ گونه مشکلی مراحل فوق را پشت سر بگذارند (۲). در مرحله تولید صداها و هجاهای مکرر که معمولا تا ۱۲ ماهگی ادامه می‌یابد، بسیاری از صداهای زبانی نیز تولید می شود. گفته می‌شود در این دوره کودکان پاره‌ای از الگوهای آهنگین زبان مادری خود را فرا می گیرند و حتی برخی از محققین بر این باورند که کودک در این زمان تمایل بیشتری به گوش دادن به صداهای ریتمیک از خود نشان می‌دهد (۳). پس از این دوره نیز، در حدود ۹ ماهگی کودک نشانه‌هایی دال بر تشخیص ساختار واجی زبان مادری خود بروز می دهد. در سطح دستوری نیز مرحله تک‌واژه‌ای که در آن جملات به اصطلاح یک واژه اند، ظاهر می شود. این مرحله از بین ۹ ماهگی تا ۱۸ ماهگی ادامه می‌یابد و در انتها به مرحله ای دیگر منتهی می شود که اصطلاحا به آن مرحله تلگرافی گفته می‌شود؛ در این مرحله جملات کودک عموما از دو واژه تشکیل می‌شود البته این واژه ها فاقد نشانه های صرفی و عناصر نقش دار دستوری‌اند. این مرحله رفته رفته به جملات دارای بیش از دو واژه منتهی شده و عناصر صرفی و واژگان دارای نقش دستوری در آنها ظاهر می گردد. تا حدود ۴ سالگی نیز علی‌رغم این که زبان کودک هنوز به مرحله‌ی بلوغ نرسیده است ولی به طور محسوسی از مرحله‌ی تلگرافی خارج شده و رفته‌رفته به گفتار بزرگسالان محیطش نزدیک‌تر می‌شود. پس از این مرحله نیز توانایی کودک به تدریج پیشرفت کرده و وی می تواند به شکلی خلاقانه قوانین حاکم بر زبان محیطش را تعمیم داده و جملات و ساختارهای جدیدی را بسازد (۲).

بنا بر آنچه گفته شد به روشنی می‌توان دریافت که مهارت شنیدن تا چه اندازه می‌تواند در امر فراگیری زبان برای یک کودک مهم و حیاتی باشد و در صورت محروم بودن از آن، کودک تا چه اندازه متحمل درد و رنج می گردد. تفاوت یک کودک کم‌شنوا با یک کودک طبیعی در این است که یک کودک طبیعی پیش از آنکه

کلامی تولید کند، حداقل ۶ ماه به صداهای مختلف و آهنگ گفتار بزرگسالانی که در اطرافش قرار دارند گوش می‌دهد و این فرصت را در اختیار دارد که تا پیش از رسیدن به سنین ۹ تا ۱۵ ماهگی یعنی زمان بروز اولین کلمات، مهارت‌های لازم برای تولید اولین واژه‌ها را کسب نماید و این در حالی است که این امر هرگز برای یک کودک کم شنوا محقق نمی‌شود. تفاوت دیگری که میان یک کودک طبیعی و یک کودک کم‌شنوا وجود دارد این است که یک کودک عادی قادر است تا پیش از سخن گفتن مدت زمان زیادی را صرف گوش دادن به گفتار اطرافیان و تقلید صداهای آنها نماید و در ضمن این کار نیز با گوش دادن به اصوات تولیدی خود، میان آنچه که خود تولید نموده و آنچه که دیگران می‌گویند هماهنگی برقرار سازد و در کسب این مهارت که آن را مکانیسم حلقه‌ی بازخورد شنوایی (Feedback Loop) می‌نامند تجربیات کافی کسب نماید (۴).

بنابر آنچه تاکنون گفته شد بطور کلی می توان نتیجه گرفت که یک کودک کم شنوا در هنگام یادگیری زبان با چهار مشکل عمده مواجه است که عبارتند از:

۱. کودک کم شنوا نمی تواند به میزان کافی یک مدل زبانی را بشنود و تقلید کند.

۲. آناتومی و فیزیولوژی دستگاه شنوایی یک کودک کم شنوا به گونه ای است که وی نمی تواند از افراد پیرامونش تقویت کلامی کافی را دریافت نماید.

۳. یک کودک کم شنوا هنگام تولید اصوات خود، از پس خوراند شنیداری کافی برخوردار نمی باشد.

۴. با توجه به برخی از مطالعات مبنی بر اینکه اساس عصبی تکامل زبان تا ۶ سالگی مراحل بحرانی خود را طی می‌کند، گفته می‌شود که در برخی از موارد ظرفیت آناتومیک و فیزیولوژیک مغز کودکان کم شنوا جهت تغییر و تکامل به علت گذشت زمان از مرحله بحرانی تکامل زبان کاهش می‌یابد (۵).

چگونگی تکامل زبان در کودکان کم شنوا پس از انجام عمل کاشت حلزون شنوایی

امروزه از فناوری کاشت حلزون شنوایی بیش از ۲۵ سال می‌گذرد. این وسیله کمک شنیداری برای افرادی که دچار کم شنوایی حسی-عصبی شدید تا عمیق هستند و نتوانسته‌اند از سمعک‌های مرسوم بهره‌مند شوند تجویز می‌شود. گفته می‌شود که در حال حاضر در سراسر دنیا بیش از ۷۰/۰۰۰ نفر از این دستگاه استفاده می‌نمایند که طیف وسیعی از کودکان با کم شنوایی عمیق مادرزادی تا بزرگسالان با کم‌شنوایی تدریجی را شامل می‌شود (۶).

دستگاه کاشت حلزون شنوایی، یک وسیله ی الکترونیکی است که عملکرد حلزون آسیب دیده را برعهده می گیرد. این دستگاه مسیر شنوایی فرد را که به نوعی قادر به انجام فعالیت های عادی خود نیست جبران می کند و سیگنال های الکتریکی را به عصب شنوایی و از آنجا به مغز منتقل می کند. عمل جراحی کاشت حلزون از پیچیده ترین اعمال جراحی است. چندین هفته پس از انجام عمل، تحریک اولیه حلزون شنوایی گوش صورت می پذیرد. هدف از تحریک اولیه ی حلزون، تطبیق سخت افزار خارجی، دادن صدا به کودک و اجرای برنامه پردازش گفتار است. در جلسه اول تنظیم، میکروفون (همان قسمتی که بر روی سر قرار می گیرد) در پشت گوش قرار داده می شود و میزان آهنربایی فرستنده خارجی برای راحتی و ایمنی کودک تنظیم می گردد. پردازشگر به یک رایانه وصل می شود و با استفاده از نرم افزاری خاص، برنامه مناسب هر سیستم تا حدودی تعیین می شود. در این مرحله برای نخستین بار مقدار سطح آستانه و سطوح حداکثر راحتی برای هر الکترود تخمین زده می شود. پس از این تخمین، پردازشگر گفتاری روشن می شود و کودک برای اولین بار شروع به شنیدن می کند (۷).

با توجه به آنچه گفته شد باید گفت که دستگاه کاشت حلزون شنوایی می تواند قابلیت دستیابی به محدوده ی وسیعی از صداهای محیطی و گفتاری را در قالب سطوح تولید، دریافت و درک زبان برای کودکان کم شنوا فراهم سازد (۸). لازمه رسیدن به این سطوح برای یک کودک کم شنوا فراگیری مهارت هایی است که وی می بایست به شکلی سلسله مراتبی آنها را فراگیرد. کودک در ابتدا پس از فعال شدن دستگاهش هیچگونه پاسخ مشخصی به سیگنال های گفتاری دریافت شده نمی دهد اما گفته می شود که اکثر کودکانی که تحت عمل کاشت حلزون قرار می گیرند پس از ۸ ماه استفاده از دستگاه کاشت و کار توانبخشی مداوم قادرند میان صداهای گفتاری محیط پیرامونشان تمیز قائل شده و آنها را کاملا درک نمایند. علاوه بر این نیز تحقیقات نشان می دهد که کودک در ۸ ماه نخست استفاده از دستگاه و پیش از آنکه بر زبان درکی و بیانی تسلط یابد می تواند الگوهای آهنگین زبان مادری خود را درک و دریافت نماید (۹). همچنین پژوهش ها در زمینه زبان آموزی کودکان بهره مند از کاشت حلزون نشان می دهد که این کودکان پس از یک سال استفاده مداوم از دستگاه قادرند مراحل عادت پذیری به دستگاه، کشف و تمیز اصوات گفتاری و همچنین تقلید و تکرار الگوهای گفتاری را پشت سر بگذارند و رفته رفته به مرحله درک شنوایی که همان برقراری ارتباط معنایی میان الگوهای صوتی و مفاهیم برون زبانی است، نزدیک شوند (۱۰). با این وجود گفته می شود که یک کودک کم شنوا حتی پس از بهره مندی از شنوایی مصنوعی نیز نمی تواند به شکلی طبیعی و در مدت زمانی کوتاه مراحل فراگیری زبان را همانند یک کودک عادی طی نماید زیرا این کودک برای دست یافتن به مهارت پیچیده شنیدن هنوز با مشکلات بسیاری روبروست به طوری که برای یک کودک کم شنوا یادگیری زبان نه تنها به سهولت محقق نمی گردد بلکه می تواند توسط عواملی همچون سن شروع کم شنوایی کودک، مدت زمان کم شنوایی وی، تعداد الکترودهای فعال در گوش و همچنین میزان باقی مانده شنوایی وی به شدت تحت تاثیر قرار گیرد از این رو ما در این پژوهش سعی کردیم تا با تکیه بر

شواهد عصب شناختی نشان دهیم که چطور می توان با استفاده از موسیقی و مفاهیم پایه موسیقیایی در روند زبان آموزی این کودکان تحولات اساسی ایجاد نمود به نحوی که این کودکان بتوانند در مدت زمان کمتری به مهارت های شنیداری بیشتری دست یابند.

چگونگی درک و دریافت مفاهیم زبانی و موسیقیایی در نواحی مختلف مغز

پیام صوتی به صورت کلام یا هر نوع صدایی پس از تبدیل به تکانه عصبی در حلزون گوش از طریق جزء حلزونی عصب زوج هشت به صورت دو طرفه به هسته های حلزونی در بصل النخاع انتقال می یابد و در آنجا پس از برقراری سیناپس به هسته های زیتونی فوقانی و پس از آن به هسته های نوار خارجی در پل مغزی منتقل می شود. بعضی از الیاف مستقیما و بدون برقراری سیناپس با مجموعه زیتونی فوقانی از هسته های حلزونی در همان طرف و یا طرف مقابل با هسته های نوار خارجی ارتباط برقرار می کنند. این هسته ها به صورت دو طرفه پیام عصبی را به اجسام دوقلوی تحتانی انتقال می دهند که خود به صورت یک طرفه با جسم زانویی داخلی در تالاموس و از آنجا با قشر اولیه شنوایی واقع در شکنج هشل در لوب گیجگاهی و در عمق شیار طرفی ارتباط برقرار می کند. مشخصه های صدا غیر از محل و منشاء آن در قشر پردازش می شوند. تمام این مسیر ترتیب تونوتوپیک دارد، یعنی بسامدهای پایین تر در قسمتهای سری و بسامدهای بالاتر در نواحی دمی پردازش می شوند. در واقع می توان گفت که قشر اولیه شنوایی به ستونهایی تقسیم می شود که هر یک مسئول پردازش بسامدی خاص از محدوده شنوایی هستند. قشر اولیه شنوایی توسط نواحی مشخصی احاطه شده است که اختصاصا به پردازش خصوصیات مختلف صدا می پردازد. این نواحی از ستونهایی از قشر تشکیل شده اند که هر کدام از آنها به ترکیب خاصی از بسامدها و مشخصه های صدا در زمانهای متفاوت پاسخ می دهند. به این نواحی، به طور کلی ناحیه شنوایی ثانویه می گویند. از این مرحله به بعد اطلاعات به قشرهای ارتباطی انتقال پیدا می کند. این قشرها مخصوص پردازش های پیچیده و اعمال عالیه مغز هستند و هر قسمتی از این نواحی مربوط به عملکرد مشخصی است. مجموعه ای از بسامدها که در واحد زمانی با ریتم خاصی بیان می شوند مفهوم واج و پس از آن مفهوم واژه را در مغز شکل می دهند. سپس اطلاعات به منطقه ورنیکه واقع در ناحیه ۲۲ برودمن در لوب گیجگاهی در نیمکره غالب زبانی منتقل می شود. ورنیکه محل پردازش زبان به خصوص از نظر معنایی است. محل پردازش دستور زبان و برنامه ریزی حرکتی جهت ادای واژه ها در ناحیه بروکا است. این ناحیه در لوب فرونتال در نیمکره غالب زبانی که عموما در قسمت چپ است قرار دارد (۱۱). پردازش موسیقی، قسمتهای گسترده ای را در قشر مغز در هر دو نیمکره درگیر می کند. درک نت ها، آکورد ها و ریتم در قشر شنوایی ثانویه که نسبت به نواحی ارتباطی مقدم تر است صورت می گیرد و درک مفاهیم پیچیده تر موسیقیایی مانند جملات موسیقیایی و یا دستور زبان موسیقی در نواحی ارتباطی که همپوشانی زیادی با مناطق زبانی دارند صورت می گیرد (۱۲، ۵).

نقش موسیقی در تسریع روند زبان آموزی کودک کم شنوا پس از انجام عمل کاشت حلزون شنوایی

موسیقی نواحی بسیاری را در مغز علاوه بر قشر شنوایی تحریک می کند که بسیاری از این مناطق با مناطق زبانی مثل نواحی پیشانی- گیجگاهی چپ همپوشانی دارند بطوریکه نحو جملات موسیقیایی در همان مناطقی پردازش می‌شود که نحو جملات زبانی پردازش می‌شوند. در مطالعه ای با استفاده از پتانسیل‌های وابسته به رخداد (Event-Related) Potential نشان داده شد که ناحیه بروکا که پردازش نحو زبان را برعهده دارد، در حین پردازش ساختار نحوی جملات موسیقیایی افزایش متابولیسم و عملکرد دارد (۵،۱۳،۱۴).

علاوه بر این، بسیاری از متخصصین بر این باورند که دستگاه عصبی کودک تازه تولد یافته فاقد نواحی زبانی کاملاً تکامل‌یافته است و البته این در حالیست که گفته می‌شود مغز انسان از بدو تولد برای درک موسیقی برنامه ریزی شده است؛ از این رو انتظار می‌رود که توانایی مغز کودک کم‌شنوا نیز برای درک موسیقی بیشتر از توانایی وی برای درک ساختارهای زبانی محیط اطرافش باشد. در مطالعه‌ای که در این باره انجام شد نیز نشان داده شد که مناطق مربوط به درک موسیقی در مغز نوزادان تازه متولد شده در مقابل تحریکات موسیقیایی افزایش فعالیت و عملکرد قابل ملاحظه‌ای دارد (۱۵).

از سوی دیگر تا کنون موسیقی به عنوان درمان همراه و کمک کننده در بیماران مبتلا به اختلالات زبان مانند انواع عدم تکلم و ناتوانی در روان خواندن نیز به کار گرفته شده است (۱۶). خواندن عبارات موسیقایی در بیماران مبتلا به آفازی غیر روان، باعث بهبود ظرفیت صدایی، ادای اصوات و نیز رفتارهای کلامی وغیر کلامی می شود (۱۷). در مطالعه ای دیگر که به صورت آزمایشی انجام شده بود نشان داده شد که موسیقی درمانی اثرات قابل اندازه گیری بر روی تکامل زبان در کودکان با اختلالات تاخیر تکامل زبان دارد (۱۸). مکانیسم های تاثیر موسیقی بر مغز در مطالعات مختلف بررسی شده است. اثر درمانی موسیقی می تواند به علت تحریک نواحی گسترده ای از مغز در حین فعالیت و تجربه موسیقیایی باشد و یا اینکه اثرات زیست شناختی موسیقی بر مغز باشد (احتمالا هر دو عامل وجود دارد). مطالعات نشان داده اند که موسیقی باعث ترشح انواع متفاوتی از نوروترنسمیترها و میانجی ها در سیستم عصبی مرکزی و محیطی می شود بطوری که بر روی متابولیسم سلولهای عصبی تاثیر گذاشته و باعث افزایش یادگیری سیناپسی، تغییرات ساختاری در سیناپس ها و نیز افزایش تولید سلول های عصبی می شود. شنیدن موسیقی می تواند پس از ۲۱ روز باعث افزایش قابل توجه فاکتور رشد مشتق شده از مغـز (Brain-derived Neurotrophic Factor; BDNF) در

هیپوکمپ موش بشود. این پروتئین به همراه فاکتور رشد عصب (Nerve Growth Factor; NGF) در سیستم عصبی مرکزی و محیطی ترشح شده و نقش مهمی در رشد، ماندگاری و عملکرد سلولهای عصبی دارد. این پروتئین به عنوان یک میانجی مهم جهت شکل پذیری سیناپسی و نورون زایی (تولید نورونهای جدید) که نقش مهمی در تغییر شکل ساختار و عملکرد مغز در طی فرایند بلوغ، رشد و یادگیری دارد، شناخته شده است (۱۹).

در نهایت نیز باید به این نکته اشاره داشت که موسیقی در طولانی مدت می تواند باعث تغییرات ساختاری بر روی مغز افراد گردد. مطالعات بر روی مغز موسیقی دانان نشان می دهد که نواحی شنوایی، حرکتی، حسی-پیکری، میانه فوقانی و مخچه آنها نسبت به مغز افراد عادی جامعه متفاوت است. همچنین مطالعه دیگری نشان داده است که رابط پینه‌ای که دو نیمکره مغز را به یکدیگر ارتباط می‌دهد در موسیقیدانان بزرگتر است و این امر می‌تواند بیان‌کننده ارتباط بهتر دو نیمکره با یکدیگر و در نتیجه ارتباط بهتر بین حافظه فضایی-عاطفی در نیمکره راست و توانایی‌های زبانی و تحلیلی در نیمکره چپ باشد (۱۳).

نتیجه گیری

بر اساس آنچه گفته شد می‌توان نتیجه گرفت که کودکان کم شنوا به لحاظ تکامل نواحی زبانی مغز و ساختار زبان از همسالان خود عقب ترند، از اینرو موسیقی می‌تواند از طریق تحریک نواحی گسترده‌ای از مغز از جمله نواحی زبانی و نیز افزایش فاکتورهای رشد و پدیده نورون‌زایی باعث تقویت مهارت‌های شنیداری و زبانی و حتی شناختی - حرکتی شود و از این طریق تاخیر تکاملی را در این کودکان به شکل قابل‌توجهی جبران نماید. علاوه بر این نیز استفاده از مفاهیم پایه موسیقی در شروع سن شنوایی در کنار دستگاه‌های کمک شنیداری نظیر سمعک و کاشت حلزون شنوایی می‌تواند تجربه شنیدن را برای این دسته از کودکان بیش از پیش لذت‌بخش سازد به نحوی که آنها تمایل بیشتری به استفاده از حس شنوایی خود نشان دهند و به مرور از این حس به شکلی کاملا طبیعی بهره مند گردند.

منابع

1. Reeves L. Communication Skills from Birth to Five Years. Child Lang TeachTher. 2005; 96-8.
2. Sleeper AA. Speech and Language. the United States of America: Chelsea House; 2007.
3. Bavine L. Child Language. the United States of America Cambridge University Press; 2009.
4. 50 Frequently Asked Questions About Auditory-Verbal Therapy Alex Graham Bell Assn for Deaf; 2000.
5. Sammler D, Koelsch S, Friederici AD. Are left fronto-temporal brain areas a prerequisite for normal music-syntactic processing? Cortex. 2011; 47(6): 659-73.
6. Chaterjee M. Cochlear implants: Bridging auditory neuroscience and technology. Hearing Rev. 2002; 20-6.
7. Paul J. Fletcher, Jon F. Miller. Developmental Theory and Language Disorders. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company. 2005.
8. Geers AE, Moog JS. Early speech perception test. St Louis: Central Institute for the Deaf. 1990.
9. Notoya M, Suzuki S, Furukawa M. Cochlear implant in a child with acquired deafness. Nihon Jibiinkoka Gakkai Kaiho. 1996; 99: 379-84.
10. Waltzman SB, Cohen NL, Spivale L, Ying E, Brachett D, Shapiro W, et al. Improvements in speech perception and production abilities in children using a multi-channel cochlear implant. Laryngoscope. 1990; 100: 240-3.
11. Eric Kandel JS, Thomas Jessell. Principles of Neural Science The United States: McGraw-Hill Medical. 2000.
12. Liegeois-Chauvel C, Peretz I, Babai M, Laguitton V, Chauvel P. Contribution of different cortical areas in the temporal lobes to music processing. Brain. 1998; 121: 1853-67.
13. Maguire MJ. Music and epilepsy: a critical review. Epilepsia. 2012; 53(6): 947-61.
14. Mutschler I, Schulze-Bonhage A, Glauche V, Demandt E, Speck O, Ball T. A rapid sound-action association effect in human insular cortex. PLoS One. 2007; 2(2): 259.
15. Perani D, Saccuman MC, Scifo P, Spada D, Andreolli G, Rovelli R, et al. Functional specializations for music processing in the human newborn brain. Proc Natl Acad Sci. USA. 2010; 107(10): 4758-63.
16. Cogo-Moreira H, Andriolo RB, Yazigi L, Ploubidis GB, Brandao de Avila CR, Mari JJ. Music education for improving reading skills in children and adolescents with dyslexia. Cochrane Database Syst Rev. 2012; 8.
17. Tomaino CM. Effective music therapy techniques in the treatment of nonfluent aphasia. Ann N Y Acad Sci. 2012; 1252: 312-7.
18. Gross W, Linden U, Ostermann T. Effects of music therapy in the treatment of children with delayed speech development - results of a pilot study. BMC Complement Altern Med. 2010; 10: 39.
19. Angelucci F, Fiore M, Ricci E, Padua L, Sabino A, Tonali PA. Investigating the neurobiology of music: brain-derived neurotrophic factor modulation in the hippocampus of young adult mice. Behav Pharmacol. 2007; 18(5-6): 491-6.