Advances in Cognitive Sciences
Vol 21, No. 3, Autumn 2019
Research Article
Pages 42-51
Archive of SID

The effect of motor sequential training on language development in 4-to 8-year-old deaf children with cochlear implants

Akram Yadollahi Deh Cheshmeh[1], Maryam Nezakat-Alhosseini[2*], Marzieh Nezakat-Alhossaini[3]

1. MS of Physical Education, Department of Physical Education, Islamic Azad University of Isfahan Branch (Khorasgan), Isfahan, Iran
2. Associate Professor of Motor Behavior, Department of Sport Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran
3. Assistant Professor of Department of English Language, School of Management and Medical Information Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Recieved: 21 Feb. 2018
Revised: 11 Sep. 2018
Accepted: 26 Sep. 2018

Keywords
Motor sequential training
Language development
Cochlear implant
Taekwondo

Corresponding author
Maryam Nezakat-Alhosseini, Associate Professor of Motor Behavior, Department of Sport Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran

Email: Mnezakat2003@yahoo.com

doi.org/10.30699/icss.21.3.42

Abstract

Introduction: Sequential learning is an inseparable part of language development. Children who have difficulty to perform sequential motor tasks are poorer in the language skills as well. Therefore, the present study aimed to investigate the effect of sequential motor training on language development of children with the cochlear implant.

Methods: This study was quasi-experimental kind with pretest-posttest design, in which 22 children (9 girls and 13 boys) aged 4 to 8 years who were randomly selected and assigned into two groups of experimental and control. The experimental group underwent a twelve-week sequential motor training of taekwondo. Phonological awareness, reading and dyslexia tests (NEMA) were used to collect data on phonological awareness and reading performance, respectively. The data were analyzed using analysis of covariance.

Results: The results showed that, after the twelve weeks of taekwondo training, the experimental group significantly outperformed the control group in phonological awareness and reading performance.

Conclusion: According to the obtained results, there seems to be a strong relationship between language and motor systems, and sequential motor training, in the case of taekwondo training, which can be an effective exercise method to improve language skills of children with the cochlear implant

Citation: Yadollahi Deh Cheshmeh A, Nezakat-Alhosseini M, Nezakat-Alhosseini M. The effect of motor sequential training on language development in 4-to 8-year-old deaf children with cochlear implants. Advances in Cognitive Sciences. 2019;21(3):42-51.

www.SID.ir

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۱، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۸
صفحات ۵۱-۴۲
مقاله پژوهشی
Archive of SID

اثر تمرینات حرکتی متوالی بر رشد زبانی کودکان ۴ تا ۸ سال ناشنوا با کاشت حلزون

اکرم یداللهی ده‌چشمه[۱]، مریم نزاکت الحسینی[۲*]، مرضیه نزاکت الحسینی[۳]

۱. کارشناسی ارشد تربیت بدنی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران
۲. دانشیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۳. استادیار گروه زبان انگلیسی، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

دریافت: ۱۳۹۶/۱۲/۰۲
اصلاح نهایی: ۱۳۹۷/۰۶/۲۰
پذیرش: ۱۳۹۷/۰۷/۰۴

واژه‌های کلیدی
تمرینات متوالی حرکتی
رشد زبان
کاشت حلزون
تکواندو

نویسنده مسئول
مریم نزاکت الحسینی، دانشیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

ایمیل: Mnezakat2003@yahoo.com

doi.org/10.30699/icss.21.3.42

چکیده

مقدمه: یادگیری توالی یک بخش ضروری در رشد زبان است و کودکانی که در اجرای تکالیف توالی حرکتی مشکل دارند از نظر مهارت زبانی نیز ضعیف‌تر هستند. بنابراین هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر یک دوره تمرینات حرکتی متوالی بر رشد زبانی کودکان ۴ تا ۸ سال ناشنوا با کاشت حلزون بود.

روش کار: این پژوهش از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون_پس آزمون و گروه کنترل بود. شرکت کنندگان در این پژوهش ۲۲ کودک (۱۳ پسر و ۹ دختر) با محدود سنی ۸-۴ سال بودند که به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل گمارده شدند. سپس گروه آزمایش به مدت ۱۲ هفته تمرینات متوالی تکواندو را انجام دادند. از آزمون‌های آگاهی واج شناسی و خواندن و نارساخوانی (نما) به ترتیب جهت سنجش آگاهی واج شناسی و عملکرد خواندن استفاده شد. داده‌ها با استفاده از روش تحلیل کوواریانس تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد، پس از ۱۲ هفته تمرینات متوالی تکواندو نمرات آگاهی واج شناسی و عملکرد خواندن کودکان گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل به طور معناداری بهبود یافته است ($P<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج این مطالعه، به نظر میرسد ارتباط قوی میان سیستمهای زبانی و حرکتی وجود داشته باشد و تمرینات متوالی تکواندو ممکن است یک روش تمرینی مفید برای کمک به رشد زبانی کودکان ناشنوا با کاشت حلزون باشد.

مقدمه

فرایندهای لازم برای شنیدن، پیش از رشد کامل جنین در رحم مادر به وجود می‌آیند. بنابراین کودک می‌تواند صدا را پیش از تولد بشنود و تمیز دهد. در هنگام تولد و پس از آن، کودک آماده برخورداری از محرک‌های زبانی و گفتاری از محیط پیرامونش می‌گردد و تعاملات زود هنگام وی با محیط، فرصت پردازش اصوات و به حداکثر رساندن دریافت و تولید گفتار را فراهم می‌نماید. آن چه که برقراری این تعاملات را امکان پذیر می‌سازد حس شنوایی است (۱). هرگونه ضایعه‌ای در سیستم شنوایی که باعث اشکالاتی در شنیدن و ارتباط کلامی گردد، آسیب شنوایی نامیده می‌شود (۲). اختلالات شنوایی بسته به جایگاهی که دچار آسیب شده است، شکل و ماهیت متفاوتی دارند. با نبود بازخورد آکوسیتکی

www.SID.ir

Archive of SID

(صوت شناسی) و ناتوانی در کسب اطلاعات ضروری شنوایی، رشد طبیعی زبان با اختلال مواجه می‌شود. در این خصوص تحریک دستگاه شنوایی با استفاده از پروتز کاشت حلزون، فرصت استفاده از مهارت‌های شنوایی_کلامی را در کودکان ایجاد می‌کند (۱). حلزون کاشته شده یک وسیله پروتزی شنیداری است که از طریق جراحی در گوش داخلی کاشته می‌شود و فیبرهای عصب شنوایی را برای استخراج حس صدا در افراد مبتلا به افت شنوایی عصبی شدید و عمیق تحریک می‌کند (۳). با عمل جراحی کاشت حلزون سلول‌های مویی آسیب دیده کنار گذاشته می‌شود و عصب شنوایی به طور مستقیم تحریک می‌شود (۴). با توجه به این که رشد زبان گفتاری در سال‌های اولیه زندگی صورت می‌پذیرد، سن تشخیص اختلال شنوایی و کاشت حلزون عامل مهم و تاثیرگذاری بر روند رشد درک و وضوح گفتار در کودکان مبتلا به کم‌شنوایی شدید تا عمیق است. به منظور تسهیل فرایند رشد شنوایی، زبانی و گفتاری کودکان دارای آسیب شنوایی، کاشت حلزون در سنین پایین‌تر از ۲ سال در مقایسه با سنین بالاتر بسیار سودمندتر است و می‌تواند روند رشد شنوایی، زبانی و گفتاری در این کودکان را تسریع نماید (۵، ۶).

رشد زبان محاوره‌ای وابسته به یک مکانیسم بنیادی است که می‌تواند درون دادها را سازماندهی کند (۷). این مکانیسم، یادگیری توالی یا پردازش توالی را سازماندهی می‌کند. یادگیری یا پردازش توالی برای فراگیری الگوهای سازماندهی شده در زمینه‌هایی مثل زبان و ارتباطات، یادگیری مهارت‌های حرکتی، درک و تولید موسیقی، حل مسأله و برنامه‌ریزی استفاده می‌شود (۸، ۹). تحقیقات مختلف نشان داده‌اند که یادگیری توالی یک بخش ضروری در رشد زبان است. به طور مثال در مطالعات بر روی کودکان ناشنوا با کاشت حلزون نشان داده شد که نمرات کودکان در تکلیف یادگیری توالی حرکتی با نمرات توانایی زبانی آنها در هجا (۸-۱۰) و رمزگردانی واجی (۱۱) مرتبط است. Horn و همکاران (۲۰۰۶) اذعان داشتند که سنجش رشد مهارت‌های حرکتی ظریف قبل از کاشت حلزون می‌تواند رشد مهارت‌های زبان محاوره‌ای در کودکان بعد از کاشت حلزون را پیشبینی کند (۱۲). چندین مطالعه طولی نیز نشان داده‌اند که کودکان دارای کاشت حلزون که نمرات بالاتری در مهارت‌های حرکتی داشتند، نمرات بهتری نیز در ارزیابی‌های زبانی، کلامی و بازشناسی کلمات گفتاری نشان دادند (۱۰، ۱۳). همچنین بین یادگیری آشکار توالی بینایی_حرکتی مثل تکلیف ضربه زدن متوالی با انگشت شصت از انگشت کوچک تا سبابه با رشد زبانی در کودکان کاشت حلزون ارتباط وجود دارد (۸). کودکانی که در اجرای این تکلیف مشکل داشتند از نظر مهارت زبانی نیز ضعیف بودند. چرا که به نظر می‌رسد ناشنوایی منجر به تغییر الگوی طبیعی نیمکره مغزی مختص در پردازش زبانی و پردازش فضایی_بینایی می‌شود. حتی در مطالعه‌ای بر روی دوقلوهایی که یکی یا هر دو مبتلا به اختلالات زبانی خاص بودند، مشخص گردید که یک ارتباط ژنتیکی بین اختلال زبان، مهارت‌های حرکتی و حافظه کاری وجود دارد (۱۴). به گونه‌ای که کودکان مبتلا به اختلالات زبانی خاص در تکالیفی که نیاز به کنترل حرکتی داشتند، ضعیف‌تر از همتایان عادی خود عمل کردند (۱۵). به عنوان مثال؛ اختلالات در عملکردهای حرکتی از جمله تکالیف هماهنگی پیچیده (مثلا توانایی دریافت توپ) (۱۶) و هماهنگی حرکتی پویا (۱۷) در کودکان کاشت حلزون مشاهده شده است. به عبارت دیگر کودکان ناشنوا با کاشت حلزون در اجرای تکالیف حرکتی متوالی مثل پاشنه و پنجه کردن پا روی زمین، ضربه زدن با دست به سر زانو، ضربه زدن با انگشت در آزمون NEPSY، ضربه زدن انگشت سبابه به شصت که نیازمند اجرای حرکات متوالی ساده و پیچیده می‌باشد، بسیار کند بودند (۱۷). این احتمال وجود دارد که یک دوره محرومیت شنوایی، مسئول این اتفاقات باشد زیرا شنیدن صدای خود، یک پردازش متوالی است یعنی صداها با ترتیب خاصی وارد مغز می‌شوند و این خود می‌تواند یک نوع تمرین شناختی برای مغز انسان باشد که به واسطه آن بتواند مهارت‌های توالی‌دار دیگر را بیاموزد. در اینجا توجه به این نکته ضروری است که هرچه مدت زمان محرومیت شنوایی طولانی‌تر باشد، محرومیت حسی ناشی از آن در اثر تحریک ناکافی مغز، عمیق‌تر می‌شود (۱۸).

قسمت پیش پیشانی مغز نقش مهمی در یادگیری زبان و توالی حرکات (ضربه زدن با انگشت) بازی می‌کند. این ناحیه مغزی در کنار عقده‌های قاعده‌ای نقش اساسی در یادگیری مهارت‌های متوالی بازی می‌کند. به گونه‌ای که ناحیه پیش پیشانی در یادگیری توالی جدید و عقده‌های قاعده‌ای در اجرای توالی حرکتی که قبلا فراگرفته شده‌اند، نقش دارند. بنابراین اختلال در انجام حرکات متوالی در ناشنوایان، می‌تواند مربوط به اختلال در مدارهای عصبی ناحیه پیش پیشانی مغز باشد. البته از نظر بیولوژیکی هم مشخص شده است که این نواحی در افراد ناشنوا از بلوغ کمتری برخوردارند. بنابراین محققان معتقدند که بین یادگیری مهارت‌های حرکتی متوالی با رشد زبانی ارتباط تنگاتنگی وجود دارد به طوری که اکتساب مهارت‌های موفقیت‌آمیز زبانی متکی به رشد مهارت‌های حرکتی است (۸، ۲۰-۲۲). زیرا زبان محاوره‌ای شامل الگوهای پیچیده‌ای از واحدهای زبانی (فونم‌ها، هجاها، کلمات) است که اینها با یک توالی خاصی اجرا می‌شوند (۲۳). لذا یادگیری توالی حرکتی، مولفه‌ی اساسی رشد زبان است (۸، ۹).

از بررسی و مرور مطالعات مختلف در این زمینه مشخص می‌گردد که ارتباط بین رشد زبانی و رشد مهارت‌های حرکتی در تحقیقات مختلف

www.SID.ir

Archive of SID

حمایت شده است (۸، ۲۰، ۲۱، ۲۵). اما بر اساس بررسی نویسندگان پژوهشی که از تمرینات توالی حرکتی به عنوان یک شیوه مداخله‌ای برای بهبود و ارتقا وضعیت زبانی و گفتاری در کودکان ناشنوا و به ویژه ناشنوایان با کاشت حلزون استفاده کرده باشد، کمتر مشاهده می‌شود. بنابراین محققان با طراحی یک دوره تمرینات حرکتی تکواندو به عنوان شکلی از تمرینات حرکتی متوالی تلاش نمودند، تا اثر یک دوره تمرینات مذکور را بر رشد زبانی کودکان ۴ تا ۸ سال ناشنوا با کاشت حلزون بررسی نمایند و به این سؤال پاسخ دهند که آیا دوازده هفته تمرینات حرکتی متوالی تکواندو بر نمره مهارت خواندن و آگاهی واج‌شناسی کودکان ۴ تا ۸ سال با کاشت حلزون تأثیر دارد؟

روش کار

این پژوهش از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون_پس آزمون و گروه کنترل بود. شرکت کنندگان در این پژوهش ۲۲ کودک (۱۳ پسر و ۹ دختر) با محدود سنی ۸-۴ سال مراجعه کننده به شنوایی سنجی مهرگان شهر شهرکرد بودند که به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه آزمایش (۱۴ نفر شامل: ۵ دختر، ۹ پسر) و کنترل (۸ نفر شامل: ۴ پسر، ۴ دختر) گمارده شدند. معیارهای ورود آزمودنی‌ها جهت شرکت در پژوهش عبارت بودند از تک زبانه بودن، عدم اختلالات روانی و عصبی، عدم نقص در ساختار و حرکات اندام‌ها، عدم ابتلاء به بیماری‌های مزمن، توانایی شرکت در تمام جلسات اجرای آزمون، عدم داشتن مشکل ذهنی، عدم مشکلات بینایی. همچنین معیارهای خروج شامل شرکت نامنظم در جلسات اجرای آزمون، رؤیت اختلالات فکی_دندانی، رؤیت علائم افت فشار از جمله سردرد، سرگیجه، لرزش، و لکنتی بودن بود. هیچ یک از کودکان با تکلیف آشنایی قبلی نداشتند و جهت شرکت در تحقیق فرم رضایت‌نامه توسط والدین آنها تکمیل گردید. به منظور جمع‌آوری اطلاعات در این تحقیق از آزمون آگاهی واج‌شناسی و آزمون خواندن و نارساخوانی (نما) به ترتیب برای سنجش نمرات آگاهی واج‌شناسی و عملکرد خواندن استفاده شد.

آزمون آگاهی واج‌شناسی: این آزمون توسط سلیمانی و دستجردی کاظمی (۱۳۸۹) طراحی شده است (۲۵). این آزمون از سه مولفه آگاهی واجی، آگاهی درون هجایی و آگاهی هجایی تشکیل شده و هر مولفه نیز خود به خرده مقیاس‌هایی به شرح زیر تقسیم می‌شود: ۱- آگاهی هجایی (تقطیع هجایی): در این خرده آزمون، آزمون‌گر از آزمودنی می‌خواهد تا کلمه را به هجاهایش تقطیع کند و کلمه را به صورت هجا به هجا بیان کند. کلمات انتخاب شده از ساده به پیچیده مرتب شده و بر اساس الگوی هجایی آورده می‌شود. ۲- آگاهی درون هجایی (تشخیص تجانس، تشخیص قافیه): در خرده آزمون تشخیص تجانس آزمون‌گر از آزمودنی می‌خواهد سه تصویر مشخص شده را نام ببرد و از بین این تصاویر دو تصویری که اولشان مثل هم است و مانند هم شروع و گفته می‌شوند را نام ببرد. در خرده آزمون تشخیص قافیه، آزمون‌گر مانند روش آزمون تشخیص تجانس از آزمودنی می‌خواهد از بین تصاویر، دو تصویری که کلمات آن مثل هم تمام می‌شوند را پیدا کند. ۳- آگاهی واجی (ترکیب واجی، شناسایی کلمات دارای واج آغازین یکسان، شناسایی کلمات دارای واج پایانی یکسان، تقطیع واجی، نامیدن و حذف واج پایانی، حذف واج میانی، نامیدن و حذف واج آغازین). در خرده آزمون ترکیب واجی، آزمون‌گر برگه تصاویر را مقابل آزمودنی قرار می‌دهد و کلمات را به صورت مجزا و واج به واج بیان می‌کند و از آزمودنی می‌خواهد به تصویر کلمه مورد نظر در برگه تصاویر اشاره کند. در خرده آزمون شناسایی کلمات دارای واج آغازین یکسان، آزمون‌گر سه تصویر را به آزمودنی نشان می‌دهد و از او می‌خواهد آنها را نام ببرد و سپس بگوید که کدام دو تصویر صدای آغازین یکسان دارند. در خرده آزمون شناسایی کلمات دارای واج پایانی یکسان، مانند خرده آزمون آغازین یکسان است با این تفاوت که آزمودنی باید دو تصویری که صدای پایانی یکسانی دارند را مشخص کند. در خرده آزمون تقطیع واجی از آزمودنی خواسته می‌شود تصویری را که آزمون‌گر نشان می‌دهد، نام ببرد و بعد صداهای کلمه را به صورت واج به واج بگوید. در خرده آزمون نامیدن و حذف واج پایانی از آزمون‌گر خواسته می‌شود سه تصویر مشخص شده را نام ببرد، سپس آزمون‌گر از او صدای آخر کلمه را سوال کند، در مرحله بعد باید آزمودنی صدای آخر را از کلمه حذف کند و بقیه کلمه را بدون آن صدا تلفظ کند. در خرده آزمون حذف واج میانی، آزمودنی باید صدای میانی را که توسط آزمون‌گر مشخص شده، حذف و سپس بقیه کلمه را بدون آن صدا تلفظ کند. در خرده آزمون نامیدن و حذف واج آغازین، آزمودنی باید بتواند صدای اول کلمه‌ای را که آزمون‌گر تصویرش را نشان می‌دهد بگوید و سپس آن صدا را از کلمه بردارد و بقیه کلمه را بدون آن صدای اول تلفظ کند. پایایی این آزمون با روش آزمون_بازآزمون، ۰/۹۰ و اعتبار آن با روش محاسبه ضریب آلفای کرونباخ، ضریب ۰/۹۸ گزارش شده است. همچنین از نظر روایی سازه دارای قدرت تمایزگذاری سنی و تمایز گذاری گروهی (کودکان بهنجار و کودکان نارساخوان) می‌باشد (۲۵). از نظر روایی، دارای روایی محتوایی و صوری مناسبی است، از طرفی با خرده آزمون‌های تمایزگذاری کلمه و تحلیل واجی از آزمون رشد زبان که ضرایب اعتبار بالای ۰/۹۰ دارند، همبستگی بالایی را نشان داده است (روایی ملاکی) (۲۶).

آزمون خواندن و نارساخوانی (نما): این آزمون برای نخستین بار در ایران توسط کرمی نوری و مرادی (۱۳۸۸) در مورد زبان‌های فارسی، آذری

www.SID.ir

Archive of SID

و کردی گردآوری شده است (۲۷). این آزمون دارای ۱۰ خرده آزمون (خواندن کلمات، زنجیره کلمات، خرده آزمون قافیه، نامیدن تصاویر، درک متن، درک کلمات، حذف آواها، خواندن ناکلمات، نشانه‌های حرف و نشانه‌های مقوله) است که نحوه اجرا و نمره‌گذاری آنها متفاوت است. پس از اجرای خرده آزمون‌ها، با مراجعه به پاسخ نامه، پاسخ‌های درست آزمودنی در هر خرده آزمون مشخص و نمره خام وی محاسبه می‌شود. نمرات خام را در پاسخ نامه و همچنین در برگه خلاصه وضعیت خواندن آزمون، یادداشت می‌گردد. با مراجعه به جداول مربوط به هر خرده آزمون در هر پایه نمرات تراز شده محاسبه می‌شود و نیمرخ آزمودنی در این آزمون ترسیم می‌شود (۲۷). حیدری و همکاران (۲۰۱۲) ضریب پایایی آزمون خواندن و نارساخوانی را با استفاده از روش آلفای کرونباخ برای کل آزمون ۰/۸۲ گزارش کرده‌اند (۲۸).

روش اجرا: به این صورت بود که یک هفته قبل از شروع تمرینات از هر دو گروه آزمون‌های خواندن و نارساخوانی و آگاهی واج شناختی گرفته شد (پیش آزمون). سپس گروه آزمایش یک دوره تمرینات متوالی تکواندو را تمرین کردند. تمرینات تکواندو به مدت دوازده هفته (۳ جلسه در هفته) بود که هر جلسه ۴۵ دقیقه به طول می‌انجامید. این تمرینات از حرکات دفاعیه تکواندو که بصورت متوالی پشت سر هم صورت می‌گرفت، و شامل دفاع پایین با یک دست، دفاع وسط، دفاع بالا، دفاع باز کننده پایین، دفاع دو ضربه، دفاع دوتایی بالا، ضربه با تیغه دست، ضربه با تیغه دو دست بود، تشکیل می‌شد (۲۹). برای آموزش و نظارت بهتر تمرینات از مربی متخصص تکواندو کودکان استفاده شد. مربی هر تمرین را با نمایش دادن فیلم کوتاه، سپس به صورت کلامی به کودکان آموزش می‌داد. تمرینات در ابتدا از حرکات ساده دست شروع می‌شد و سپس با ترکیب حرکات پا که پشت هم صورت می‌گرفت و مشکل‌تر می‌شد، ادامه می‌یافت. در این مدت گروه کنترل فعالیت‌های روزمره زندگی خود را دنبال می‌کردند. بعد از اتمام دوره تمرینی مجددا هر دو گروه ارزیابی شدند (پس آزمون). به منظور آزمون فرضیه‌های پژوهش ضمن کنترل اثر پیش آزمون از آنالیز کوواریانس استفاده شد. لازم به ذکر است قبل از انجام این آزمون، فرض نرمال بودن، همگونی واریانس و شیب رگرسیون برای همه متغیرهای مورد نظر در هر دو گروه بررسی و همگی تایید شدند (P>۰/۰۵).

یافته‌ها

بر اساس یافته‌های جدول ۱، نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد با کنترل عامل پیشآزمون، مقدار F جهت تفاوت بین دو گروه معنادار است. بدین معنا که تفاوت معناداری بین نمرات آگاهی واجشناسی در کودکان دو گروه مشاهده شد و میانگین نمرات گروه آزمایش به طور معناداری نسبت به گروه کنترل بیشتر بود.

بر اساس یافته‌های جدول ۲، نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد با کنترل عامل پیشآزمون، مقدار F جهت تفاوت بین دو گروه معنادار است. بدین معنا که تفاوت معناداری بین نمرات عملکرد خواندن در کودکان دو گروه مشاهده شد و میانگین نمرات گروه آزمایش به طور معناداری نسبت به گروه کنترل بیشتر بود.

جدول ۱. نتایج آنالیز کوواریانس نمرات پس آزمون آگاهی واجشناسی بین دو گروه

منبع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	P	مجذور اتا
بین گروهی	۱۶۵۹/۴۹۹	۱	۱۶۵۹/۴۹۹	۲۹/۶۵۷	*۰/۰۰۱	۰/۶۱۰
پیش آزمون	۶۲۱۰/۰۵۳	۱	۶۲۱۰/۰۵۳	۱۱۰/۹۸۱	*۰/۰۰۱	۰/۸۵۴
خطا	۱۰۶۳/۱۶۱	۱۹	۵۵/۹۵۶			

*P<۰/۰۵

جدول ۲. نتایج آنالیز کوواریانس در بررسی امتیازات پس آزمون عملکرد خواندن بین دو گروه

منبع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	P	مجذور اتا
بین گروهی	۶۵۸۳۳ /۹۸۵	۱	۶۵۸۳۳ /۹۸۵	۴/۷۶۶	*۰/۰۴۲	۰/۲۰۱
پیش آزمون	۹۲۷۵۵ /۴۲۳	۱	۹۲۷۵۵ /۴۲۳	۶/۷۱۵	*۰/۰۱۸	۰/۲۶۱
خطا	۲۶۲۴۵۱ /۳۰۹	۱۹	۱۳۸۱۳/۲۲۷			

*P<۰/۰۵

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر یک دوره تمرینات حرکتی متوالی بر رشد زبانی کودکان ۴ تا ۸ سال ناشنوای کاشت حلزون بود. نتایج پژوهش حاضر نشان داد بین مهارت‌های حرکتی و زبانی، بهبود مهارت‌های آگاهی واج‌شناختی و عملکرد خواندن کودکان پس از دوازده هفته تمرینات حرکتی متوالی تکواندو ارتباط وجود دارد. این نتایج هم راستا با مطالعات گذشته (۸، ۱۰-۱۳، ۱۷، ۳۰-۳۳) بود. به نظر می‌رسد وجود زیر بنای نظری در زمینه پیوند بین، حس شنوایی با ادراک زمان و ترتیب سریالی توجیه کننده مناسبی برای مشاهده این اتفاق باشد (۳۴). طبق پژوهش‌های اخیر محرومیت آوایی ممکن است منجر به بروز اختلالات ثانویه در جنبه‌هایی از شناخت غیرکلامی بشود. به خصوص در مهارت‌هایی که مربوط به تظاهر و یا سازماندهی توالی الگوهای دیداری و دیداری_حرکتی هستند (۹). از آنجایی که صوت در حقیقت سیگنالی است با ماهیت زمانی، این احتمال وجود دارد که عدم دسترسی به ورودی‌های متوالی در مراحل اولیه رشد باعث عدم رشد کافی فرآیندهای عصبی_شناختی مربوط به کدگذاری و تظاهر الگوهای متوالی گردد. با در نظر گرفتن این موضوع می‌توان گفت که صوت ممکن است به صورت «داربست» و یا به بیان دیگر یک چارچوب حمایتی برای پردازش ورودی‌های زنجیره‌ای عمل کند، بنابراین محرومیت آوایی می‌تواند پیامدهای منفی‌ای بر روی کدگذاری، تظاهر، و تولید دوباره الگوهای زنجیره‌ای داشته باشد (۹). نتایجی که از مطالعات گوناگون (۸، ۳۱، ۳۵) در رابطه با وجود یک اختلال پردازش متوالی در افراد ناشنوا نه تنها در زمینه مهارت‌های حرکتی و زبانی بلکه در زمینه‌های مختلف دیگر به دست آمده است، می‌تواند مدرکی در اثبات ویژگی «داربست» بودن صوت باشد. کودکانی که قبل از آغاز به تکلم ناشنوا بوده‌اند و پس از آن کاشت حلزون داشته‌اند این محرومیت آوایی را تجربه کرده‌اند و پس از کاشت حلزون در کسب برخی مهارت‌های زبانی از خود تاخیر نشان می‌دهند. همین کودکان دچار اختلالاتی در اجرای مهارت‌های حرکتی به خصوص تعادل، هماهنگی چشم و دست، دویدن، و پرتاب نیز هستند (۱۶). همانگونه که در بالا اشاره شد، حس شنوایی به طور مستقیم مرتبط با زمان و ادراک ترتیب سریالی می‌باشد (۳۴). در این صورت اگر در ابتدای مراحل رشد، تجربه آوایی وجود نداشته باشد، کارکردهای شناختی مانند ادراک، دستکاری، و سازماندهی توالی‌های زمانی محرک‌های غیر کلامی می‌توانند تحت تاثیر قرار بگیرند. می‌توان گفت که افراد با اختلالات شنوایی تجربه کمی در رابطه با ویژگی‌های آوایی عادی که نشان دهنده گذشت زمان هستند دارند، به طور مثال تیک تیک ساعت و یا زنگ تلفن (۳۶). این ویژگی صدا که در بردارنده مفهوم زمان است می‌تواند بیان کننده این نکته مهم باشد که نداشتن تجربه آوایی می‌تواند علاوه بر تاثیرات واضحی که بر روی حس شنوایی دارد تاثیر بسیار عمیق‌تری بر رشد شناختی داشته باشد. همچنین مطالعات نشان داده‌اند که ناشنوایی نه تنها می‌تواند بر روی یادگیری محرک‌های زنجیره‌ای تاثیر بگذارد، بلکه می‌تواند بر روی توانایی‌های حرکتی_بصری که در رابطه با سازماندهی زمانی رفتار هستند و همچنین در رشد انجام توالی حرکتی پیچیده نیز، تاثیرگذار باشد (۱۶، ۱۷). در همین راستا، برخی از مطالعات نشان داده‌اند که میان برخی توانایی‌های شناختی غیرکلامی به خصوص آنهایی که در سازماندهی زمانی رفتار دخیل هستند و رشد توانایی‌های گفتاری افراد ناشنوایی که کاشت حلزون داشته‌اند ارتباط مستقیمی وجود دارد. برای مثال Horn و همکاران (۲۰۰۵) (۱۰)، Horn و همکاران (۲۰۰۶) (۱۲) و Newton و همکاران (۱۹۹۱) (۳۰) دریافتند که میزان رشد حرکتی ظریف قبل از کاشت حلزون می‌تواند نشان‌گر میزان رشد مهارت‌های گفتاری بعد از آن باشد. این نتایج حاکی از آن هستند که توانایی‌های حرکتی_ادراکی و اکتساب مهارت‌های گفتاری در کودکان ناشنوا و افرادی که کاشت حلزون داشته‌اند به طور مستقیمی با یکدیگر در ارتباط هستند. در همین راستا Carello و همکاران (۲۰۰۲) مشاهده کردند که مهارت‌های متوالی حرکتی، مانند ضربه زدن با انگشت با مهارت خواندن در افرادی که اختلالات خواندن داشتند، رابطه‌ی مستقیمی دارد. این امر می‌تواند به این معنا باشد که مهارت‌های متوالی غیرکلامی با رشد زبانی به صورت کلی در رابطه هستند (۱۱). Todman و Seedhouse (۱۹۹۴) (۳۱) و Schlumberger و همکاران (۲۰۰۴) (۱۷) کودکان ناشنوا و شنوا را در انجام تکالیفی که نیاز به یادآوری زنجیره‌ای اطلاعات و توالی حرکتی داشتند، مقایسه نمودند. آنها دریافتند که کودکان ناشنوا در انجام این تکالیف بسیار ضعیف‌تر از کودکان شنوا عمل کردند. این نتایج نشان می‌دهند که کودکان ناشنوا، دچار اختلال در کدگذاری و به یادآوری زنجیره‌ای مطالب در حافظه و انجام توالی حرکتی می‌باشند.

مطالعات اخیر توانسته‌اند میان کنترل و هماهنگی حرکتی و مهارت‌های زبانی ارتباط مستقیم و محکمی بیابند (۸، ۱۱، ۳۷). برای مثال Carello و همکاران (۲۰۰۲) ارتباط بین تکلیف متوالی ضربه زدن با انگشت را با رمزگشایی واجی در میان بزرگسالان شنوا بررسی کردند (۱۱)، آنها دریافتند که میان این دو ارتباط مستقیمی وجود دارد. همچنین Conway و همکاران (۲۰۱۱) ارتباط بین توانایی‌های شناختی کلامی و غیر کلامی را میان کودکان شنوا و کودکان ناشنوایی که کاشت حلزون داشتند، بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که

www.SID.ir

Archive of SID

مهارت‌های کلامی ارتباط مستقیمی با مهارت‌های شناختی غیرکلامی به خصوص توانایی‌های توالی‌دار دارند (۸). مطالعات دیگر همچنین ارتباط مستقیمی بین اختلالات خواندن و مهارت‌های هماهنگی و زمانبندی حرکتی نشان دادند (۳۳، ۳۴).

مطالعات طولی بسیاری نیز توانایی‌های حرکتی کودکان ناشنوا را قبل و بعد از کاشت حلزون مورد مقایسه قرار داده‌اند. این مطالعات نشان داده‌اند کودکانی که از توانایی‌های حرکتی بهتری برخوردار بودند، نمراتشان در آزمون‌های توانایی‌های زبانی به مراتب بیشتر از کودکانی بود که توانایی‌های حرکتی ضعیف‌تری داشتند (۱۰، ۱۳). Broesterhuizen (۱۹۹۷) متوجه شد که رشد مهارت‌های زبانی و کلامی در ناشنوایان وابسته به توانایی‌هایی هستند که مربوط به یادگیری و اجرای حرکات متوالی دست و دهان می‌باشند (۱۳). مطالعات دیگری در صدد مقایسه توانایی‌های حرکتی ظریف و درشت بر آمده‌اند. برای مثال Horn و همکاران (۲۰۰۶) دریافتند که توانایی‌های حرکتی ظریف به طور مستقیمی با توانایی‌های گفتاری و شنیداری زبان در رابطه هستند (۱۲). با در نظر گرفتن این نتایج می‌توان نتیجه گرفت که ارتباط مستقیمی میان رشد مهارت‌های حرکتی و پردازش زبانی وجود دارد که بیان‌گر این مطلب است که اکتساب موفقیت‌آمیز زبان تا حدودی وابسته به برخورداری از رشد بی‌عیب مهارت‌های حرکتی می‌باشد (۸). درک بهتر ارتباطی که میان مهارت‌های توالی‌دار و زبان وجود دارد را می‌توان از لحاظ بالینی نیز مورد بررسی قرار داد. زیرا این موضوع در فهم بهتر تفاوت‌های موجود در مهارت‌های زبانی قبل و بعد از کاشت حلزون یاری کننده می‌باشد. اگر چه کاشت حلزون به عنوان یک روش موثر درمانی برای رشد مهارت‌های گفتاری زبان معرفی شده است (۳۸)، در مورد نتایج حاصل از کاشت حلزون هنوز اتفاق نظر وجود ندارد. یکی از دلایل این عدم اتفاق نظر بررسی‌های محدود فاکتورهای عصبی_شناختی زیربنایی چون فرآیندهای زیربنایی یادگیری، حافظه، و رشد حرکتی دیداری در این افراد است (۴۰، ۴۱) مطالعات اخیر نشان داده‌اند که یکی از این فاکتورهای زیربنایی که می‌تواند در رابطه نزدیکی با رشد زبانی داشته باشد توالی حرکتی است (۸). در همه نوزادان و کودکان، رشد حرکتی و اکتساب زبان به صورت قابل پیش‌بینی و طی مراحل مشخصی اتفاق می‌افتند و این مراحل مشخص بین سیستم‌های پردازشی مختلف مشترک هستند؛ به طور مثال ظهور برخی از علائم رشد زمانی، با ظهور برخی از علائم رشد حرکتی همزمان هستند (۴۱). علاوه بر این، نشان داده شده است که مراحل اولیه رشد حرکتی می‌تواند نشانگر خوبی برای رشد زبانی در دوران کودکی باشد (۴۲). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که این دو سیستم رشد زبانی و حرکتی به ظاهر مستقل، تحت تاثیر فرآیندهای بلوغ و تمایز بیولوژیکی و ژنی یکسانی قرار دارند (۴۱).

یافته‌های اخیر شناختی به این نتیجه رسیده‌اند که مکانیسم‌های قشری مشابهی درگیر رفتارهای حرکتی دستی و پردازش گفتاری می‌باشند (۱۹). این مطالعات دریافته‌اند که در دوران پیش زبانی، میان سیستم‌های زبانی و حرکتی ارتباطاتی وجود دارد. این تحقیقات نشان داده‌اند که مناطق مغزی درگیر در حرکات ریتمیک اندام‌ها، همان مناطقی هستند که در مراحل آغازین تکلم در دوره نوزادی دخیل هستند (۱۲، ۴۳). Locke و همکاران حرکات ریتمیک دست را در نوزادان سالم بررسی کردند و متوجه شدند نوزادانی که آغاز راست دست شدن را از خود نشان دادند، همان نوزادانی بودند که وارد اولین مرحله تکلم شده بودند. بر اساس این یافته، محققان به این نتیجه رسیدند که ناحیه‌ای مشترک در قسمت نیمکره چپ مغز در انجام حرکات ریتمیک و مراحل آغازین تکلم درگیر است (۴۳). در همین راستا، داده‌های به دست آمده از تصویربرداری‌های مغزی نشان داده‌اند که سیستم‌های قشری درگیر در رفتارهای حرکتی و پردازش زبانی مشترک هستند (۱۰، ۱۲). Floel و همکاران (۲۰۰۳) (۴۳) و Fadiga و همکاران (۲۰۰۲) (۴۴)، با استفاده از روش تحریک مغناطیسی مغز، نشان دادند که قشر حرکتی هنگام گوش کردن به یک مطلب فعال می‌شود، این به این معنی است که بدون انجام حرکت به خصوصی و فقط با گوش کردن به یک مطلب، آن قسمت از مغز که مخصوص حرکات بدن در موقع صحبت کردن است، تحریک می‌شود. در مطالعه دیگری، Fadiga و همکاران دریافتند که قشر حرکتی، درهنگام گوش کردن به لغت‌های دو بخشی و واژه‌های ساختگی، قسمت قدامی ماهیچه زبان را فعال می‌کند و این رویدادی بود که در هنگام گوش کردن به محرک‌های غیر زبانی مشاهده نگردید (۴۴). این نتایج در مطالعات دیگری نیز که بر روی جنبه‌های دیگر کلام و پردازش زبانی بوده‌اند، تکرار شده است (۴۳). این یافته‌ها نشان‌گر این مطلب هستند که مهارت‌های حرکتی و سیستم‌های زبانی به صورت مستقیمی با یکدیگر مربوط هستند و این ارتباط ناشی از این حقیقت است که برای تکلم کردن نیاز است که برخی اندام‌ها (برای مثال زبان، فک، و...) به حرکت درآیند. Wilson و همکاران (۲۰۰۴) نیز با استفاده از روش‌های تصویربرداری مغزی به این نتیجه رسیدند که سیستم‌های زبانی و حرکتی از یک منبع مغزی نشات می‌گیرند. آنان فعالیت مغز را در حین خواندن بررسی کردند و دریافتند که قسمت‌های پیش حرکتی مغز در حین خواندن فعال شدند (۴۵). همچنین نشان دادند که قسمت‌های حرکتی قشر مغز در حین گوش کردن به جملاتی که از لحاظ معنی واضح و یا نامفهوم بودند،

www.SID.ir

Archive of SID

فعال می‌شدند و این قسمت‌ها شامل مناطق متعددی از نواحی حرکتی مانند قشر پیش حرکتی و عقده‌های قاعده‌ای بودند (۴۵). این نتایج می‌تواند حاکی از آن باشد که ارتباط قوی موجود میان سیستم‌های زبانی و حرکتی ناشی از منشاء مشترک پردازش عصبی آنها در قسمت پیش حرکتی قشر مغز می‌باشد (۱۰، ۱۲، ۴۵). تحقیق حاضر بر روی برخی از مهارت‌های زبانی یعنی آگاهی واجی و عملکرد خواندن انجام شده است، پیشنهاد می‌شود تا در تحقیقات آینده اثر تمرینات حرکتی متوالی تکواندو بر ارتقا دیگر جنبه‌های زبانی مثلا معناشناسی و نحو نیز بررسی شود.

نتیجه‌گیری

در نهایت نتایج تحقیق حاضر ارتباط بین مهارت‌های حرکتی و زبانی، بهبود مهارت‌های آگاهی واج‌شناختی و عملکرد خواندن کودکان پس از دوازده هفته تمرینات حرکتی متوالی تکواندو را نشان داد. بنابراین به نظر می‌رسد ارتباط قوی میان سیستم‌های زبانی و حرکتی وجود داشته باشد و توجه به مداخلاتی با رویکرد حرکتی برای بهبود مشکلات زبانی این کودکان سودمند باشد. امید است تا نتایج تحقیق حاضر بتواند به عنوان راهنمایی مورد استفاده دست‌اندرکاران رشد حرکتی و توان‌بخشی قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

از مسئولین محترم مرکز شنوایی سنجی مهرگان شهر شهرکرد و کلیه کودکان عزیز شرکت‌کننده در این پژوهش سپاسگزاری می‌گردد.

References

1. Ouellet C, Cohen H. Speech and language development following cochlear implantation. *Journal of Neurolinguistics.* 1999;12(3-4):271-288.

2. Movallali G, Afrooz GA, Hassan-Zadeh S, Malakooti B. Evaluation of the effects of Persian cued speech practice upon speech discrimination scores of hearing impaired children. *Audiol.* 2010;19(2):39-46.

3. Peng SC, Tomblin JB, Turner CW. Production and perception of speech intonation in pediatric cochlear implant recipients and individuals with normal hearing. *Ear and Hearing.* 2008;29(3):336-351.

4. John K, Niparko M. Kids and cochlear implants: Getting connected. New York:Hopkins;2001.

5. Hassanali Fard M. Comparison between auditory and speech ability of cochlear implanted children. *Kowsar Medical Journal.* 2011;15(4):233-237. (Persian)

6. Zamani P, Daneshmandan N, Salehi A, Rahgozar M. Comparison of Persian simple vowels production in cochlear implanted children based on implantation age. *Archives of Rehabilitation.* 2008;9(2):59-65. (Persian)

7. Gervain J, Mehler J. Speech perception and language acquisition in the first year of life. *Annual Review of Psychology.* 2010;61:191-218.

8. Conway CM, Pisoni DB, Anaya EM, Karpicke J, Henning SC. Implicit sequence learning in deaf children with cochlear implants. *Developmental Science.* 2011;14(1):69-82.

9. Conway CM, Pisoni DB, Kronenberger WG. The importance of sound for cognitive sequencing abilities: The auditory scaffolding hypothesis. *Current Directions in Psychological Science.* 2009;18(5):275-279.

10. Horn D, Pisoni D, Sanders M, Miyamoto R, Behavioral. Assessment of prelingually deaf children priorto cochlear implantation. *The Laryngoscope.* 2005;115(9),1603–1611.

11. Carello C, LeVasseur VM, Schmidt RC. Movement sequencing and phonological fluency in (putatively) nonimpaired readers. *Psychological Science.* 2002;13(4):375-379.

12. Horn DL, Pisoni DB, Miyamoto RT. Divergence of fine and gross motor skills in prelingually deaf children: implications for cochlear implantation. *The Laryngoscope.* 2006;116(8):1500-1506.

13. Broesterhuizen M. Psychological assessment of deaf children. *Scandinavian Audiology. Supplementum.* 1997;46:43-49.

14. Bishop DV. Motor immaturity and specific speech and language impairment: Evidence for a common genetic basis.

www.SID.ir

Archive of SID

American Journal of Medical Genetics. 2002;114(1):56-63.

15. Powell RP, Bishop DV. Clumsiness and perceptual problems in children with specific language impairment. *Developmental Medicine & Child Neurology.* 1992;34(9):755-765.

16. Savelsbergh GJ, Netelenbos JB, Whiting HT. Auditory perception and the control of spatially coordinated action of deaf and hearing children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry.* 1991;32(3):489-500.

17. Schlumberger E, Narbona J, Manrique M. Non-verbal development of children with deafness with and without cochlear implants. *Developmental Medicine and Child Neurology.* 2004;46(9):599-606.

18. Sevinc S, Ozcebe E, Atas A, Buyukozturk S. Articulation skills in Turkish speaking children with cochlear implant. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* 2009;73(10):1430-1433.

19. Conway CM, Bauernschmidt A, Huang SS, Pisoni DB. Implicit statistical learning in language processing: Word predictability is the key. *Cognition*. 2010;114(3):356-371.

20. Miyamoto RT, Robbins AM, Svirsky M, Todd S, Kirk KI, Riley A. Speech intelligibility of children with multichannel cochlear implants. *The Annals of Otology, Rhinology & Laryngology.* 1997;106(5):35-36.

21. Quittner AL, Leibach P, Marciel K. The impact of cochlear implants on young deaf children: new methods to assess cognitive and behavioral development. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*. 2004;130(5):547-554.

22. Lashley KS. The problem of serial order in behavior. In: Jeffress LA, editor. Cerebral mechanisms in behavior. New York:Wiley;1951.

23. Hall M, Eigsti I, Bortfeld H, Martin D, Auditory access, language access, and implicit sequence learning in deaf children. *Developmental Science.* 2018;21(3):e12575.

24. Liu QN. Analysis on the movement structure and characteristic of Taegeuk 3 Jang of taekwondo'spoomsae of popular taekwondo. *Journal of Shaoyang University (Natural Science Edition)*. 2011;1:18.

25. Soleimani Z, Dastjerdi Kazemi M. The test of knowledge of phonology and its psychometric features. Tehran:Amozesh and Parvaresh Press the Study of Teaching and Training Institute;2010. (Persian)

26. Hasanzadeh Z, Minaei A. Adaptation and standardization of the test of TOLD-P: 3 for Farsi-Speaking children of Tehran. *Journal of Exceptional Children*. 2002;1(2):119-134. (Persian)

27. Karami R, Moradi R. Akbari S, Zahedian H. Reading and inaudible tests. Tehran:Jahad e Daneshgahi Press;2009.(Persian).

28. Heidari T, Amiri Sh, Molavi H. Effectiveness of Davis dyslexia correction method on reading performance of dyslexic children. *Journal of Applied Psychology.* 2012:6(22):41-58. (Persian)

29. Taghvai M. Professional training of taekwondo: from basic to advanced. Tehran:Resaneh Maktoob;2018. (Persian)

30. Newton VE, Macharia I, Mugwe P, Ototo B, Kan SW. Evaluation of the use of a questionnaire to detect hearing loss in Kenyan pre-school children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* 2001;57(3):229-234.

31. Todman J, Seedhouse E. Visual-action code processing by deaf and hearing children. *Language and Cognitive Processes.* 1994;9(2):129-41.

32. Wolff PH, Michel GF, Ovrut M, Drake C. Rate and timing precision of motor coordination in developmental dyslexia. *Developmental Psychology.* 1990;26(3):349-359.

33. Wolff PH. A candidate phenotype for familial dyslexia. *European Child & Adolescent Psychiatry*. 1999;8(3):21-27.

34. Hirsh IJ. Information processing in input channels for speech and language: The significance of serial order of stimuli. In: Darley FL, editor. Brain mechanisms underlying speech and language. New York:Grune & Stratton;1967.

35. Pisoni DB, Conway CM, Kronenberger W, Henning S, Anaya E. Executive function, cognitive control, and sequence learning in deaf children with cochlear implants. In: Marschark M. Spencer P, editors. Oxford handbook of deaf studies, language, and education. New York:Oxford University Press;2010.

36. Rileigh KK, Odom PB. Perception of rhythm by subjects

www.SID.ir

Archive of SID

with normal and deficient hearing. *Developmental Psychology.* 1972;7(1):54–61.

37. Gates G, Miyamoto R. Cochlear implants. *New England Journal of Medicine*. 2003;349(5):421-423.

38. Pisoni D. Cognitive factors and cochlear implants: Some thoughts on perception, learning, and memory in speech perception. *Ear and Hearing*. 2002;21(1):70–78.

39. Pisoni DB, Conway CM, Kronenberger WG, Horn DL, Karpicke J, Henning S. Efficacy and effectiveness of cochlear implants in deaf children. In: Marschark M, Hauser P, editors. Deaf cognition: Foundations and outcomes. New York:Oxford University Press;2008.

40. Lenneberg E. Biological foundations of language. New York:John Wiley & Sons;1967.

41. Siegel LS, Saigal S, Rosenbaum P, Morton RA, Young A, Berenbaum S, et al. Predictors of development in preterm and full-term infants: a model for detecting the at risk child. *Journal of Pediatric Psychology.* 1982;7(2):135-148.

42. Locke J, Bekken K, Mc Minn Larson L, Wein D. Emergent control of manual and vocal-motor activity in relation to the development of speech. *Brain and Language.* 1995;51(3):498–508.

43. Floel A, Ellger T, Breitenstein C, Knecht S. Language perception activates the hand motor cortex: implications for motor theories of speech perception. *European Journal of Neuroscience.* 2003;18(3):704-708.

44. Fadiga L, Craighero L, Buccino G, Rizzolatti G. Speech listening specifically modulates the excitability of tongue muscles: a TMS study. *European journal of Neuroscience.* 2002;15(2):399-402.

45. Wilson SM, Saygin AP, Sereno MI, Iacoboni M. Listening to speech activates motor areas involved in speech production. *Nature Neuroscience*. 2004;7(7):701-702.

www.SID.ir