

Phonological Processes in Persian Children with Cochlear Implantation and Normal Hearing in Shiraz

Naimeh Fathi Herat¹, Ali Ghorbani^{*2}, Mohammad Reza Keyhani³, Shapour Haghju⁴

1. Ms Student of Speech Therapy, School of Rehabilitation, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2. Faculty member of Speech Therapy, School of Rehabilitation, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3. Faculty member of Statistics, School of Rehabilitation, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
4. Audience expert, Fars Cochlear Implantation Center, Shiraz, Iran

Received: 2017.November.24 Revised: 2018. March.18 Accepted: 2018.May.21

Abstract

Background and Aim: Natural hearing is essential for the acquisition of a phonemic system in any language. Children with hearing impairment have inappropriate or defective phoneme system. Even after healing of the hearing loss by cochlear implantation, an aspect of this problem remains that needs improvement. The present study was conducted to compare the phonological processes between Persian children with cochlear implantation and normal hearing children.

Materials and Methods: The current cross-sectional study was performed on 28 children with cochlear implantation and 25 hearing 2-8 year-old children in Shiraz. The sample of the speech was obtained using the names of 106 images and then each phonological process was analyzed.

Results: Among phonological processes, reduplication, labialization, and glottal stopping ($p=0/000$) were seen only in cochlear implantation children. In hearing children, the phonological processes disappeared at the age of seven, but in cochlear implantation children, it disappeared after eight years of age. In hearing children ($p=0/008$) and in those with cochlear implantation ($p=0/029$), there was an inverse relationship between age and mean phonological process.

Conclusion: According to the results, phonological processes in children with cochlear implantation disappeared later compared with hearing children and the frequency of phonological processes in cochlear implant children was more than that of the normal hearing group, which indicates a delay and divergence in their phonological development which is related to the relationship between the length of the growth process and hearing age. Phonological processes are reduced with the increasing age in both groups of hearing children and those with cochlear implantation.

Keywords: Phonological processes; Cochlear implantation; Hearing children

Cite this article as: Naimeh Fathi Herat, Ali Ghorbani, Mohammad Reza Keyhani, Shapour Haghju. Phonological processes in persian children with cochlear implantation and normal hearing in Shiraz. *J Rehab Med.* 2019; 7(4): 126-135.

* **Corresponding Author:** Ali Ghorbani. Faculty member of Speech Therapy, School of Rehabilitation, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
Email: gh.slp.7@gmail.com

DOI: 10.22037/jrm.2018.111066.1734

مقایسه فرآیندهای واجی در کودکان با کاشت حلزون و کودکان شنوای فارسی‌زبان در شهر شیراز

نعیمه فتحی هرات^۱، علی قربانی^{۲*}، محمدرضا کیهانی^۳، شاپور حقجو^۴

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد گفتاردرمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۲. عضو هیئت علمی گروه گفتاردرمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۳. عضو هیئت علمی گروه آمار، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۴. کارشناس شنوایی شناسی، مرکز کاشت حلزون فارس، شیراز، ایران

پذیرش مقاله ۱۳۹۷/۰۲/۳۱ *

بازنگری مقاله ۱۳۹۶/۱۲/۲۷

* دریافت مقاله ۱۳۹۶/۰۹/۰۳

چکیده

مقدمه و اهداف

امروزه برخورداری از شنوایی طبیعی برای اکتساب نظام واجی هر زبان ضروری است. کودکان با آسیب شنوایی نوعی نظام واجی نامناسب یا معیوب دارند که در پی ترمیم شنوایی با کاشت حلزون نیز، جنبه‌هایی از این مشکل باقی می‌ماند که بهبود آن نیازمند درمان است. با این دیدگاه که فرض می‌شود، فرآیندهای واجی در کودکان کاشت حلزون شده با کودکان شنوای فارسی‌زبان تفاوت دارد. به هدف کشف این تفاوت این دو گروه مورد مقایسه قرار گرفتند.

مواد و روش‌ها

مطالعه مقطعی حاضر روی ۲۸ کودک کاشت حلزون و ۲۵ کودک شنوای فارسی‌زبان ۲ تا ۸ ساله شهر شیراز صورت گرفت. نمونه گفتار مورد مطالعه با استفاده از بیان نام ۱۰۶ تصویر جمع‌آوری و هر یک از فرآیندهای واجی تجزیه و تحلیل و ثبت گردید.

یافته‌ها

یافته‌ها نشان داد از بین فرآیندهای واجی، مضاعف‌سازی، لبی‌شدگی و انسدادی-چاکنایی‌شدگی ($p=0/00$) فقط در کودکان کاشت حلزون دیده شد. در کودکان شنوای فرآیندهای واجی در ۷ سالگی مشاهده نشد، اما در کودکان کاشت حلزون بعد از ۸ سالگی نیز فرآیندهای واجی وجود داشت. در کودکان شنوای ($p=0/008$) و کاشت حلزون شده ($p=0/029$) بین سن با میانگین فرآیند واجی، ارتباط معکوس بود.

نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد فرآیندهای واجی در کودکان کاشت حلزون دیرتر از کودکان شنوای از بین رفت و بسامد فرآیندهای واجی در کودکان کاشت حلزون بیشتر از گروه شنوای است که نشان از تاخیر و انحراف در مسیر رشد واجی‌شان بود و خود این مسئله به تناسب طول دوره رشد فرآیندها با سن شنوایی اشاره دارد. با افزایش سن کودکان شنوای و کاشت حلزون فرآیندهای واجی در هر دو گروه کاهش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی

فرآیندهای واجی؛ کودکان کاشت حلزون؛ کودکان شنوای

نویسنده مسئول: علی قربانی، گروه گفتاردرمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

آدرس الکترونیکی: gh.slp.7@gmail.com

مقدمه و اهداف

بیان نخستین واژه‌ها، از پایان اولین سال زندگی کودک آغاز می‌شود و تا حدود هجده ماهگی روند رشد آن کند است. پس از آن، واژگان بیانی افزایش ناگهانی می‌یابد و به دنبال آن با رشد نظام نحوی و پالایش نظام واجی، گفتار کودک واضح‌تر می‌گردد. همراه با رشد واج-شناختی، الگوهای گفتار مطابق با ویژگی‌های خاص زبان مادری، متحول می‌شود و کودک الگوهای کلامی خود را برای تطبیق دادن با آن، تغییر می‌دهد و اصلاح می‌کند.^[۱]

در تکامل طبیعی گفتار کودکان، خطاهایی موسوم به فرآیندهای واجی ظاهر می‌شوند که به مرور زمان، برخی از آنها از بین می‌روند.^[۲] فرآیندهای واجی، حاصل کوشش‌های کودک هستند که به واسطه آنها طبقه‌ای از آواها جانشین طبقه دیگری می‌شوند. به باور برنتال^۱ و بنکسون^۲ (۲۰۰۴) دوره ۱/۵ تا ۴ سالگی زمانی است که بسامد وقوع تلفظ نادرست در گفتار کودک نمود بسیار دارد و در همین دوره فرآیندهای واجی بر آواهای موجود در واژه‌ها تاثیر می‌گذارند و ساختار واژه را ساده می‌کنند.^[۳] برخورداری از شنوایی طبیعی برای اکتساب نظام واجی هر زبان ضروری است. کودکانی که آسیب شنوایی دارند، نوعی از نظام واجی نامناسب یا معیوب دارند.^[۴-۷]

خطاهای تولیدی کودکان با افت شنوایی، تنها در تولید واج‌ها نیست، بلکه علاوه بر آن، خطا در بافت‌های آوایی مانند حذف‌ها، جانشینی‌ها، خرابگویی و اضافه‌گویی مرتبط با واج‌های هدف، خطا در طبقه واج‌ها و بافت‌های آوایی خاص و ترکیب آواها با یکدیگر مشاهده می‌شود.^[۸] از دیرباز به روش‌های مختلف برای رفع مشکل شنوایی افراد مبتلا به آن کوشش شده است. آخرین دستاورد این کوشش‌های پژوهشی، کاشت حلزون است که وسیله کمک شنیداری مناسب برای افرادی است که به دلایلی نمی‌توانند از سایر وسایل کمک شنوایی استفاده کنند، به ویژه برای کودکانی که افت شنوایی آن‌ها در مراحل اولیه زندگی شناسایی می‌شوند. کاشت حلزون توانایی شنیدن صداها را فراهم می‌کند و تصور می‌شود که از بروز پیامدهای منجر به اختلالات گفتار جلوگیری می‌نماید. با این وجود، پس از کاشت حلزون نیز برخی از نابسامانی‌های گفتار مشاهده می‌شود.^[۸]

نتایج مطالعات دابله^۳ (۲۰۰۶)، فلیپسن^۴ و همکارش (۲۰۰۸) و کرال^۵ و همکاران (۲۰۱۴) در دست است که انواع فرآیندهای واجی مورد استفاده در گفتار کودکان کاشت حلزون شده را برای مستند کردن خطاهای گفتار آنها نشان داده‌اند. در مطالعات پیشین مقایسه‌ای بین کودکان کاشت حلزون شده و کودکان عادی صورت نگرفته است که وقوع و نوع فرآیندهای واجی را مورد مطالعه قرار داده باشد.^[۹-۱۱] دتمن^۶ و همکاران (۱۹۹۵) یافته‌هایی از نمونه گفتار مکالمه‌ای ۱۰ کودک را گزارش کردند که ۳ تا ۹ سالگی کاشت حلزون دریافت کرده بودند. آنها نمونه گفتار را قبل از کاشت حلزون و دوباره به طور میانگین ۲ سال و ۶ ماه بعد از کاشت حلزون ثبت کردند. رایج‌ترین الگوهای گزارش شده کشیده‌گویی، خیشومی‌شدگی، ساده کردن واکه مرکب، واک‌رفتگی، انسدادی‌شدگی و کاهش خوشه در هم‌خوان‌ها بود. در نمونه‌های گفتاری بعد از کاشت، در چندین فرآیند کاهش مشاهده شد، اما تنها فرآیند حذف هم‌خوان‌ها از نظر آماری کاهش معناداری داشت.^[۱۲] آنالیز داده‌های مشابه به این نکته اشاره دارد که در کودکان کاشت حلزون هر دو نوع فرآیندهای رشدی (انسدادی‌شدگی سایشی‌ها، پیشین‌شدگی نرم‌کامی‌ها) و غیررشدی (پسین‌شدگی، اضافه کردن واکه پایانی) رخ می‌دهد.^[۱۳] مطالعات مربوط به کودکان با اختلال در رشد واجی نشان داده است که آن‌ها به طور مکرر از فرآیندهای غیرمعمول یا غیرعادی استفاده می‌کنند، به علاوه در این افراد فرآیندهای معمول فراوانی بالاتری دارد.^[۱۴-۱۶]

اهمیت فرآیندهای واجی در آسیب‌شناسی گفتار و زبان مربوط به نقش آنها در ارزیابی، تشخیص و درمان اختلالات صداها گفتار است. با مقایسه فرآیندهای واجی دوران رشد طبیعی گفتار، فرآیندهای واجی غیرطبیعی در گفتار کودکان مبتلا به اختلال تولید تشخیص داده می‌شود و در برنامه‌ریزی درمانی قابل استفاده خواهد بود. در مطالعه حاضر کوشش شده است که به این پرسش پاسخ داده شود که کودکان کاشت حلزون شده در مقایسه با کودکان دارای شنوایی عادی، در دوره رشد واج‌شناختی از چه فرآیندهایی استفاده می‌کنند. آیا کودکان کاشت حلزون شده فرآیندهای واجی را همانند کودکان دارای شنوایی طبیعی طی می‌کنند یا خیر.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر به شیوه توصیفی-تحلیلی و مقطعی در سال ۱۳۹۵ در مرکز کاشت حلزون و مهد کودک‌های شهر شیراز انجام شد. نمونه‌های مورد نظر برای این پژوهش ۲۸ کودک ۲ تا ۸ ساله کاشت حلزون و ۲۵ کودک ۲ تا ۸ ساله شنوا بودند. همسن بودن چند نفر از کودکان کاشت حلزون و حضور یک نفر از همان گروه سنی در کودکان شنوا باعث شد تعداد کودکان کاشت حلزون بیشتر شود. با دریافت

¹ Berntal
² Bankson
³ Doble
⁴ Flipsen
⁵ Kral
⁶ Dettman

معرفی‌نامه از مسئولین به مرکز کاشت حلزون مراجعه شد. سپس با مدیران و کارشناسان مربوط برای آگاه کردن از هدف مطالعه و جلب رضایت آنها گفتگو شد. پس از جلب موافقت جهت مراجعه به مرکز کاشت حلزون برای ارزیابی کودکان، با رعایت مقررات و شرایط مراکز یادشده برنامه زمان‌بندی تنظیم شد. از طریق مصاحبه با والدین و مربیان و پس از دریافت رضایت کتبی از والدین، هر کودک مورد بررسی قرار گرفت.

نمونه‌ها در دو گروه کودکان کاشت حلزون و شنوا انتخاب شدند. ابتدا به جمع‌آوری نمونه کودکان کاشت حلزون ۸-۲ ساله پرداخته شد. سپس متناسب با هر کودک کاشت حلزون، کودک شنوا انتخاب شد و مورد بررسی قرار گرفت. کودکان کاشت حلزون شده‌ای انتخاب شدند که توانایی نامیدن تصاویر را داشتند، تک‌زبان فارسی بودن، حداقل ۷۵ جلسه گفتاردرمانی در مرکز کاشت سپری کرده بودند و بنا بر محتویات پرونده و مشاهدات بالینی اختلال شدید بینایی، نورولوژیک، جسمی، ذهنی، گفتار و زبان، عاطفی-روانی، ساختاری و کارکردی تولیدکننده‌های گفتار نداشتند و تنها مشکل آنها آسیب شنوایی بود. با توجه به این که پس از کاشت حلزون، گفتار درمانی هر کودک در ۸۰ جلسه انجام می‌شود، به منظور دسترسی به کودکان در ۵ جلسه آخر دوره درمانی نمونه‌گیری انجام شد. پس از نمونه‌گیری از کودکان کاشت حلزون، در کودکان طبیعی جستجو شد. برای انتخاب نمونه‌های طبیعی نام‌های مهد کودک‌های شهر شیراز تهیه و سپس مهد کودک‌های در دسترس انتخاب شد. با مراجعه به هر مهد کودک، با رعایت معیار ورود و خروج، کودکانی مطابق با سن و جنس کودکان کاشت حلزون شده، مورد بررسی قرار گرفتند. معیارهای ورود شامل تک‌زبان فارسی‌زبان، توانایی نامیدن تصاویر و نداشتن هر نوع اختلال شدید بینایی، شنوایی، جسمانی، ذهنی، گفتار و زبان، عاطفی-روانی، ساختاری و کارکردی در تولیدکننده‌های گفتار بود و معیارهای خروج شامل عدم همکاری کودکان در حین اجرا بود.

هر کودک به طور جداگانه در مکانی که حداقل عوامل حواس‌پرت‌کن را داشت، مورد بررسی قرار گرفت. پس از برقراری رابطه‌ای دوستانه با کودک، آزمون‌گر رو به روی کودک قرار گرفت و تصاویر مربوط به واژگان را یکی پس از دیگری به کودک نشان داد و نام هر یک، از کودک پرسیده شد. اگر کودک قادر به نام بردن تصویر نبود، مطابق دستورالعمل ذکرشده در منبع، آزمونگر در مورد آن تصویر توضیح می‌داد تا کودک آن تصویر را نام ببرد. اگر مجدداً قادر به نام بردن تصویر نبود، از روش تکرار استفاده می‌شد. تصویری که به روش تکرار نامیده می‌شد، مجدداً پس از ارائه ۳ تصویر از کودک پرسیده می‌شد. اگر کودک قادر به نام بردن تصویر بود و شکل جدید تلفظ او متفاوت بود، نمونه گفتار جدید ثبت می‌شد و اگر گفتارش متفاوت نبود، تلفظ اولی ثبت می‌شد. به دنبال اجرای هر تکلیف توسط کودک، آزمون‌گر با واکنش مناسب رفتاری و کلامی کودک را تشویق به ادامه آزمون می‌کرد. تصاویری که برای استخراج فرآیندهای واجی انتخاب شد با استفاده از آزمونی بود که در سال ۱۳۸۸ توسط دمرچی برای بررسی فرآیندهای واجی کودکان طبیعی تهیه شده بود. آزمون شامل ۱۰۶ تصویر بود و واژه‌های دلالت‌کننده بر تصاویر، شامل ۴۱ واژه تک‌هجایی، ۲۶ واژه دوهجایی، ۲۰ واژه سه‌هجایی و ۱۹ واژه چهارهجایی بود. در این مطالعه برای جمع‌آوری نمونه گفتار کودکان کاشت حلزون و شنوای عادی، این تکلیف با رعایت تمامی موارد دستورالعمل ذکرشده در منبع با استفاده از تصاویر مربوط به هر واژه، اجرا شد. صدای هر کودک توسط Sound Recorder مدل Creative ساخت چین ضبط شد، هم‌زمان با بیان کودک، آوانویسی واژه‌ها و هر گونه علائم مورد مشاهده، برای کمک به تشخیص صحیح فرآیندهای واجی ثبت شد. مدت زمان اجرای آزمون حدود یک ساعت بود.

با گوش دادن به صداهای ضبط‌شده، آوانویسی‌ها مورد بررسی قرار گرفت. برای اطمینان از درستی آوانویسی واژه‌ها، صداهای ضبط‌شده به فرد متخصص داده شد تا به صداهای ضبط‌شده گوش دهد و صحت آوانویسی‌ها را مشخص کند تا در صورت خطا آنها را اصلاح کند. در نهایت پس از تایید صحت آوانویسی واژه‌ها، نوع فرآیندهای واجی در گفتار هر کودک استخراج گردید.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، آزمون t مستقل به منظور مقایسه فرآیندهای واجی کودکان کاشت حلزون با کودکان شنوا و نمودار رگرسیون غیرخطی به منظور نشان دادن ارتباط بین سن و تعداد فرآیندهای واجی مورد استفاده قرار گرفت. درصد وقوع فرآیندهای واجی بر حسب درصد به صورت تعداد افرادی که فرآیند واجی خاصی را داشتند، تقسیم بر کل افراد ضرب در صد حساب شده است و میانگین فرآیندهای واجی به صورت تعداد کل هر یک از فرآیندهای اتفاق‌افتاده در هر گروه تقسیم بر تعداد انواع فرآیندها محاسبه شده است.

یافته‌ها

آزمودنی‌های پژوهش حاضر مرکب از ۲۸ کودک کاشت حلزون (۱۴ پسر و ۱۴ دختر) و ۲۵ کودک شنوا (۱۴ پسر و ۱۱ دختر) ۲ تا ۸ ساله بودند که توزیع فراوانی آنها در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱: توزیع آزمودنی‌ها بر حسب سن و جنس

شنوا		کاشت حلزون		گروه‌های سنی
دختر	پسر	دختر	پسر	
۱	۱	۱	۳	۲
۳	۴	۲	۳	۳
۳	۱	۲	۲	۴
۲		۱	۲	۵
۱		۲	۲	۶
۲	۱	۱		۷
۱		۲	۲	۸
۲		۲	۲	
۲	۱			
۱۱	۱۴	۱۴	۱۴	جمع

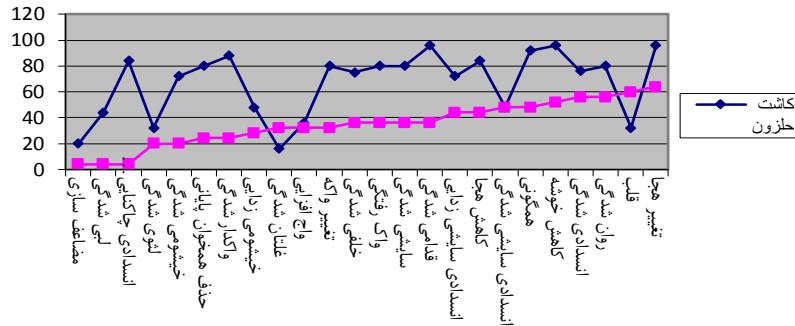
در پژوهش حاضر، فرآیندهای واجی بر اساس طبقه‌بندی برنتال و همکاران (۲۰۰۹) مورد مطالعه قرار گرفت که عبارتند از مضاعف‌سازی، لبی‌شدگی، انسدادی-چاکنایی‌شدگی، لثوی‌شدگی، خیشومی‌شدگی، حذف هم‌خوان پایانی، واکدارشدگی، خیشومی‌زدایی، غلتان‌شدگی، واج-افزایی، تغییر واکه، خلفی‌شدگی، واک‌رفتگی، سایشی‌شدگی، قدامی‌شدگی، انسدادی-سایشی‌زدایی، کاهش هجا، انسدادی-سایشی‌شدگی، همگونی، کاهش خوشه، انسدادی‌شدگی، روان‌شدگی، قلب و تغییر هجا^[۱۸، ۱۷، ۸] استل گامن و دان^۱ (۱۹۸۵) درصد فراوانی ۵ درصد و بالاتر را ملاک وقوع فرآیندهای واجی تعریف کردند.^[۱۹] در گروه کودکان شنوا، فرآیندهای مضاعف‌سازی، لبی-شدگی و انسدادی-چاکنایی‌شدگی درصد وقوع کمتر از ۵ درصد داشتند، ولی در گروه کاشت حلزون مقادیر به دست آمده بالاتر بود. در جدول ۲ نوع و درصد فراوانی هر یک از فرآیندهای واجی در گروه کاشت حلزون و شنوا نشان داده شده است.

جدول ۲: درصد فراوانی انواع فرآیندهای واجی در کودکان کاشت حلزون و شنوا

درصد فراوانی		گروه	درصد فراوانی		گروه
کاشت حلزون	شنوا		کاشت حلزون	شنوا	
۸۰	۳۶	واک‌رفتگی	۲۰	۴	مضاعف‌سازی
۸۰	۳۶	سایشی‌شدگی	۴۴	۴	لبی‌شدگی
۹۶	۳۶	قدامی‌شدگی	۸۴	۴	انسدادی-چاکنایی‌شدگی
۷۲	۴۴	انسدادی-سایشی‌زدایی	۳۲	۲۰	لثوی‌شدگی
۸۴	۴۴	کاهش هجا	۷۲	۲۰	خیشومی‌شدگی
۴۸	۴۸	انسدادی-سایشی‌شدگی	۸۰	۲۴	حذف هم‌خوان پایانی
۹۲	۴۸	همگونی	۸۸	۲۴	واکدارشدگی
۹۶	۵۲	کاهش خوشه	۴۸	۲۸	خیشومی‌زدایی
۷۶	۵۶	انسدادی‌شدگی	۱۶	۳۲	غلتان‌شدگی
۸۰	۵۶	روان‌شدگی	۳۶	۳۲	واج‌افزایی
۳۲	۶۰	قلب	۸۰	۳۲	تغییر واکه
۹۶	۶۴	تغییر هجا	۷۲	۳۶	خلفی‌شدگی

بسامد انواع فرآیندهای واجی مختلف در کودکان شنوا دارای نوعی از نظم و الگوی منظم بوده است، ولی همان طور که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود، ترتیب صعودی فرآیندها در دو گروه مطابقت یکسان نداشت. فراوانی فرآیندها در کودکان کاشت حلزون در برخی موارد به کودکان شنوا نزدیک‌تر و در برخی دورتر بود.

نمودار ۱: درصد فراوانی فرآیندهای واجی گروه کاشت حلزون و شنوا



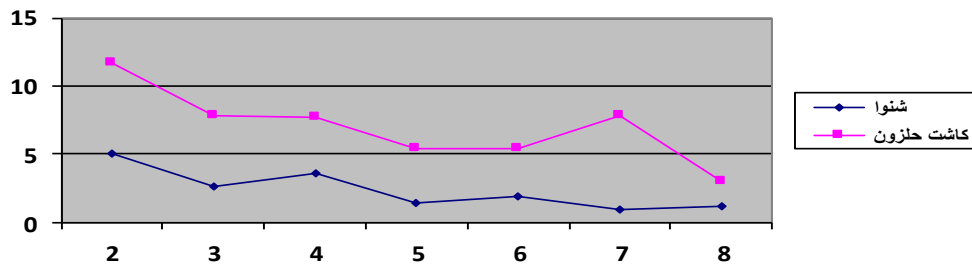
در مجموع میانگین تعداد فرآیندهای واجی در دو گروه کودکان کاشت حلزون و شنوای عادی از طریق آزمون آماری t مستقل مقایسه گردید. میانگین تعداد فرآیندهای واجی در گروه کاشت حلزون بیشتر از کودکان با شنوایی عادی بود. نتایج تحلیل داده‌ها نشان داد که میانگین ۱۴ فرآیند (شامل انسدادی-سایشی شدگی، کاهش خوشه، کاهش هجا، قدامی شدگی، خلفی شدگی، سایشی شدگی، خیشومی زدایی، انسدادی شدگی، خیشومی شدگی، انسدادی-چاکنایی شدگی، حذف همخوان پایانی، مضاعف سازی، تغییر سیلاب و لیبی شدگی) در کودکان کاشت حلزون به طور معنادار بیشتر از کودکان شنوا است. نتایج آماری به دست آمده در پیوست (جدول ۳) نشان داده شده است. میانگین دو فرآیند قلب و روان شدگی در گروه شنوا بیشتر از گروه کاشت حلزون بود که این تفاوت در فرآیند واجی قلب از نظر آماری معنادار بوده است.

جدول ۳: میانگین تعداد فرآیندهای واجی کودکان کاشت حلزون و شنوا

نوع فرآیند	میانگین و انحراف معیار کاشت حلزون	میانگین و انحراف معیار شنوا	p-value
انسدادی-چاکنایی شدگی	۱۵/۳۵±۱۵/۵۴	۰/۰۰±۲/۰۰	۰/۰۰۰
تغییر هجا	۱۰/۲۷±۱۴/۵۶	۵/۸۱±۵/۷۷	۰/۰۰۱
کاهش هجا	۱۲/۰۸±۱۴/۷۳	۲/۵۵±۱/۹۶	۰/۰۰۷
انسدادی شدگی	۱۰/۸۶±۹/۲۱	۲/۱۳±۳/۳۶	۰/۰۰۲
کاهش خوشه	۱۰/۶۷±۳/۲۱	۴/۶۲±۴/۰۵	۰/۰۰۰
قدامی شدگی	۱۰/۱۵±۵/۱۶	۵/۴۴±۴/۴۴	۰/۰۲۹
خلفی شدگی	۹/۶۲±۵/۱۴	۴/۳۳±۴/۶۳	۰/۰۳۱
حذف همخوان پایانی	۹/۱۱±۱۱/۰۰	۲/۷۸±۲/۸۳	۰/۰۰۱
همگونی	۵/۵۹±۴/۱۹	۵/۳۳±۳/۸۹	۰/۶۰۹
خیشومی شدگی	۵/۲۷±۵/۱۶	۰/۵۴±۱/۴۰	۰/۰۰۶
خیشومی زدایی	۵/۲۳±۴/۶۲	۱/۴۳±۰/۵۳	۰/۰۱۰
واکدار شدگی	۵/۱۶±۵/۳۳	۱/۳۳±۰/۵۱	۰/۰۰۷
سایشی شدگی	۴/۸۲±۳/۸۵	۱/۶۷±۱/۶۵	۰/۰۱۲
لیبی شدگی	۴/۱۱±۲/۳۳	۰/۰۰±۱/۰۰	۰/۰۰۰
لثوی شدگی	۴/۱۱±۴/۱۱	۰/۸۹±۱/۶۰	۰/۱۶۳
تغییر واکه	۳/۵۹±۵/۳۳	۲/۸۸±۲/۸۵	۰/۵۲۹
انسدادی-سایشی شدگی	۳/۴۰±۲/۲۳	۱/۲۵±۰/۴۵	۰/۰۰۵
واک رفتگی	۳/۳۵±۲/۶۰	۳/۰۰±۱/۴۱	۰/۶۹۷
انسدادی-سایشی زدایی	۳/۳۵±۲/۵۲	۲/۲۷±۲/۳۷	۰/۲۱۳
روان شدگی	۲/۱۹±۲/۳۶	۲/۷۹±۴/۰۶	۰/۷۶۰
واچ افزایی	۱/۶۰±۱/۰۷	۱/۳۸±۰/۷۴	۰/۵۴۲
قلب	۱/۳۳±۰/۷۱	۲/۷۳±۱/۴۳	۰/۰۰۷
غلطان شدگی	۱/۰۰±۰/۰۰	۱/۲۵±۰/۷۰	۰/۵۰۶
مضاعف سازی	۰/۴۵±۱/۲۰	۰/۰۰±۰/۱۰	۰/۰۰۰

برای تعیین ارتباط بین سن و میانگین فرآیندهای واجی در هر یک از گروه‌های شنوا و کاشت حلزون از آزمون رگرسیون استفاده شد. مقدار بتا (ضریب همبستگی استاندارد) برای گروه شنوا و کاشت حلزون به ترتیب برابر است با $0/883-$ و $0/804-$ که به همبستگی منفی بین سن و میانگین فرآیندهای واجی در هر دو گروه اشاره دارد. مقدار p در کودکان شنوا $0/008$ و در کودکان کاشت حلزون $0/029$ است که نشان می‌دهد بین سن کودکان شنوا و کاشت حلزون شرکت‌کننده با میانگین فرآیندهای واجی ارتباط معنادار وجود دارد. پراکندگی میانگین فرآیندهای واجی در سنین مختلف در نمودار ۲ آمده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که توزیع بسامد فرآیندها در کودکان شنوا از نظم نسبی در سنین مختلف برخوردار است، علی‌رغم این، نظم در ۴ سالگی از بین رفته است. در کودکان کاشت حلزون این نظم دیده نمی‌شود. در برخی از سنین به کودکان شنوا نزدیک‌تر در برخی دیگر دورتر است.

نمودار ۲: مقایسه میانگین فرآیندهای واجی کودکان کاشت حلزون و شنوا با افزایش سن



بحث

در مطالعه حاضر مشاهده شد که فرآیندهای واجی مضاعف‌سازی، لبی‌شدگی و انسدادی-چاکنایی‌شدگی فقط در کودکان کاشت حلزون دیده شده است. در گروه کاشت حلزون، کمترین میانگین فرآیندهای واجی مربوط به غلتان‌شدگی و بیشترین میانگین مربوط به فرآیندهای انسدادی-چاکنایی‌شدگی، کاهش هجا و تغییر هجا می‌باشد.

در گروه شنوا، کمترین میانگین فرآیندهای واجی مربوط به لبی‌شدگی و مضاعف‌سازی و بیشترین میانگین مربوط به فرآیندهای تغییر هجا و انسدادی‌شدگی می‌باشد.

در مطالعه دابله (۲۰۰۶)، در مورد کودکان ۱۶-۸ ماهه کاشت حلزون، رایج‌ترین فرآیندهای گزارش شده در ۱۲ ماه بعد از کاشت حلزون، حذف هم‌خوان پایانی، کاهش خوشه، تک‌صداسازی، قدامی‌شدگی، مضاعف‌سازی و جانمایی بود. رایج‌ترین فرآیندهای واجی در ۱۸ ماه بعد از کاشت حلزون، کاهش خوشه، حذف هم‌خوان پایانی و حذف هم‌خوان آغازین بود.^[۱۰] این مطالعه در بیشتر فرآیندها با مطالعه حاضر مطابقت دارد که بیانگر تشابه روند رشد فرآیندهای واجی در کودکان کاشت حلزون می‌باشد و در فرآیندهای مضاعف‌سازی با مطالعه حاضر مخالف است که می‌تواند به دلیل تفاوت در حجم نمونه، گروه سنی مورد مطالعه و ابزار مورد استفاده باشد.

کرال و همکاران (۲۰۱۴)، با مطالعه رشد واجی کودکان با افت شنوایی که کاشت حلزون شده بودند، پی بردند که در اولین ارزیابی، در ۷۶ درصد از همه گروه‌های کودکان، رشد واجی با سن شنوایی‌شان مرتبط نبود. فراوان‌ترین فرآیندهای واجی مشاهده شده کاهش خوشه هم‌خوانی و پیشین‌شدگی بود که با مطالعه حاضر توافق نسبی دارد؛ زیرا دو فرآیند کاهش خوشه و پیشین‌شدگی از فراوان‌ترین فرآیندها نیستند، اما از فرآیندهایی می‌باشد که میانگین وقوع بالایی دارد.^[۱۱]

میرمسیب و همکاران (۱۳۹۰)، در پژوهش تحلیل فرآیندهای واجی فارسی‌زبانان ۲ تا ۴ ساله، کودکان گروه ۲ تا ۳ سال فرآیندهای کاهش خوشه، از بیشترین میانگین درصد وقوع و فرآیندهای انسدادی-سایشی‌شدگی با اختلاف کمی نسبت به فرآیندهای حذف هجای ضعیف و مضاعف‌سازی، از کمترین میانگین درصد وقوع برخوردار بود. در گروه سنی ۳ تا ۴ ساله، کاربرد دو فرآیند حذف هجای ضعیف و مضاعف‌سازی، در بیان واژه‌ها دیده نشد و فرآیندهای کاهش خوشه بیشترین میانگین درصد فراوانی و فرآیندهای انسدادی-سایشی‌شدگی و غلتان‌شدگی کمترین میانگین را داشت.^[۱۲] در مطالعه حاضر در کودکان شنوا، کمترین میانگین فرآیندهای واجی در کودکان ۲ تا ۴ سال مربوط به لبی‌شدگی و مضاعف‌سازی و بیشترین میانگین در ۲ ساله‌ها کاهش خوشه، ۳ ساله‌ها خلفی‌شدگی و ۴ ساله‌ها تغییر واکه و تغییر هجا بوده است؛ بنابراین مطالعه حاضر در بیشترین میانگین سنین ۳ و ۴ ساله با مطالعه میرمسیب توافق ندارد که می‌تواند به دلیل تفاوت در حجم نمونه، روش نمونه‌گیری و ابزار مورد استفاده باشد.

بررسی میانگین فرآیندهای واجی کودکان کاشت حلزون و شنوا نشان داد که میانگین اکثر فرآیندهای واجی در کودکان کاشت حلزون بیشتر از کودکان شنوا است که این تفاوت در فرآیندهای انسدادی-سایشی‌شدگی، کاهش خوشه، کاهش هجا، قدامی‌شدگی، خلفی‌شدگی،

سایشی‌شدگی، خیشومی‌زدایی، انسدادی‌شدگی، خیشومی‌شدگی، انسدادی-چاکنایی‌شدگی، حذف هم‌خوان پایانی، مضاعف‌سازی، تغییر هجا و لبی‌شدگی معنادار بود. تنها میانگین فرآیند قلب در گروه شنوا از نظر آماری معنادار است. شاید بتوان یکی از دلایل افزایش میانگین فرآیندهای واجی کودکان کاشت حلزون این باشد که در کودکان کاشت حلزون هم‌زمان چندین فرآیند بر روی یک واج اعمال می‌شود. میانگین فرآیندهای واجی در هر دو گروه کاشت حلزون و شنوا با افزایش سن کاهش می‌یابد. مطالعات جلیوند^[۲۰] (۱۳۸۷)، شیرازی^[۲۱] (۱۳۸۸) و مسیب^[۲۲] (۱۳۹۰) بر روی کودکان طبیعی نیز نشان دادند با افزایش سن، میانگین فرآیندهای واجی کاهش می‌یابد. همچنین این یافته با یافته‌های دابله^[۱۰] (۲۰۰۶)، فلیپسن^[۲۳] (۲۰۰۸) و کرال^[۱۱] (۲۰۱۴) بر روی کودکان کاشت حلزون مطابقت دارد. این یافته بر تمایل به افزایش در دقت تولید صداها در طول زمان در افراد شنوا و کاشت حلزون اشاره دارد و استفاده از کاشت حلزون برای کودکان دارای کاهش شنوایی شدید و عمیق به عنوان وسیله‌ای ماندگار برای دستیابی به توانایی صحبت کردن را مورد حمایت قرار می‌دهد. کودکان ۴ ساله شنوا در روند تغییر فرآیندهای واجی نسبت به کودکان شنوا در سنین دیگر دچار بی‌نظمی شده‌اند. میانگین فرآیندهای واجی در کودکان ۴ ساله شنوا بیشتر از کودکان ۳ ساله شنوا است که احتمال دارد به حجم کم نمونه، میزان آموزش کودکان و سن والدین بستگی داشته باشد.

در مطالعه حاضر در کودکان کاشت حلزون بعد از ۸ سالگی نیز فرآیندهای واجی قابل مشاهده بود که نشان از تاخیر در تکامل و انحراف در رشد واج‌شناسی کودکان کاشت حلزون دارد؛ در حالی که در کودکان شنوا پس از ۷ سالگی هیچ‌گونه فرآیندی مشاهده نشد؛ بنابراین آنالیز داده‌ها به این نکته اشاره دارد که کودکان کاشت حلزون همانند کودکان شنوا از هر دو نوع فرآیندهای رشدی (انسدادی‌شدگی سایشی‌ها، پیشین‌شدگی و نرم‌کامی‌ها) و غیررشدی (پسین‌شدگی، اضافه کردن واکه پایانی) استفاده می‌کنند که به شباهت رشد گفتار در کودکان شنوا و کاشت حلزون اشاره دارد، اما شیوع بالاتر فرآیندهای رشدی و غیررشدی در کودکان کاشت حلزون در مقایسه با کودکان شنوا به تاخیر و انحراف کودکان کاشت حلزون در رشد واج‌شناختی اشاره دارد.

آسیب‌شناسان گفتار و زبان از نتایج پژوهش حاضر و روند تغییرات فرآیندها می‌توانند در تشخیص و تعیین اولویت‌های درمان استفاده نمایند و برای آگاهی زبان‌شناسان، شنوایی‌شناسان و سایر پژوهشگران و متخصصین مربوط به حوزه زبان، شنوایی و گفتار از فرآیندهای واجی در کودکان مورد مطالعه قابل استفاده خواهد بود.

مطالعه پیش‌رو بر روی کودکان فارسی‌زبان شیراز انجام شده است، نمی‌توان آن را به کلیه کودکان فارسی‌زبان تعمیم داد. اجرای چنین مطالعاتی بر روی تعداد وسیع‌تری از کودکان و نیز استفاده از تکالیف مختلف جهت استخراج نمونه‌های گفتاری بیشتر و متنوع‌تر می‌تواند نتایج دقیق‌تری به وجود آورد.

نتیجه‌گیری

فرآیندهای مضاعف‌سازی، لبی‌شدگی و انسدادی-چاکنایی‌شدگی در کودکان کاشت حلزون وجود داشت، اما این فرآیندها در کودکان شنوا مشاهده نشد. فرآیندهای واجی در کودکان کاشت حلزون دیرتر از کودکان شنوا از بین می‌رود و بسامد فرآیندهای واجی در کودکان کاشت حلزون بیشتر از گروه شنوا است که نشان از تاخیر و انحراف در مسیر رشد واجی‌شان بوده و خود این مسئله به تناسب طول دوره رشد فرآیندها با سن شنوایی اشاره دارد. با افزایش سن کودکان شنوا و کاشت حلزون فرآیندهای واجی در هر دو گروه کاهش می‌یابد.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر بر اساس پایان‌نامه کارشناسی ارشد گفتاردرمانی خانم نعیمه فتحی هرات به راهنمایی آقای علی قربانی می‌باشد. بدین‌وسیله از تمام مسئولین محترم مرکز کاشت حلزون فارس و مهد کودک‌های منتخب شهر شیراز و خانواده‌های کودکان مورد بررسی در این پژوهش که در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند و از دانشگاه علوم پزشکی ایران برای حمایت‌های صورت‌گرفته، تشکر و قدردانی می‌گردد. کد اخلاق پژوهش IR.IUMS.REC1395.9311360009 می‌باشد.

منابع

1. Ghesisin L, Jalilevand N, Kamali M. investigation of phonological processes in expresses single and two syllab of word of 2-4 year old Isfahan Persian Speaking children Tehran University of Medicine; 1384.
2. Mirmosayeb E, Alborzi Varaki P. The Study and Analysis of Phonological Processes in 2-4 year old Farsi Speaking Children of Tehran Based on Articulatory Phonology. Foreign Language Research Journal. 2011;1(1):111-28.
3. Berntal FE, Bankson N. Articulation and Phonology disorders. Boston: Ally and Bacon; 2004.
4. Gulian E, Hinds P, Fallside F, Brooks S. Vowel-learning and the vowel system of deaf children: age and feedback-related differences. Journal of communication disorders. 1983;16(6):449-69.
5. Stoel-Gammon C. The acquisition of segmental phonology by normal and hearing-impaired children. Speech of the hearing impaired: Research, training, and personnel preparation. 1983:267-80.

6. Abraham S. Differential treatment of phonological disability in children with impaired hearing who were trained orally. *American Journal of Speech-Language Pathology*. 1993;2(3):23-30.
7. Elfenbein JL, Hardin-Jones MA, Davis JM. Oral communication skills of children who are hard of hearing. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 1994;37(1):216-26.
8. Bernthal JE, Bankson NW, Flipsen P. *Articulation and phonological disorders : speech sound disorders in children*. Boston, Mass.: Pearson/Allyn & Bacon; 2009.
9. Flipsen P, Parker RG. Phonological patterns in the conversational speech of children with cochlear implants. *Journal of Communication Disorders*. 2008;41(4):337-57.
10. Doble MG. Development of oral communication in infants with a profound hearing loss: Pre-and post-cochlear implantation. 2006.
11. Kral K, Streicher B, Junge I, Lang-Roth R. Phonological development in children with cochlear implant (s). *HNO*. 2014;62(5):367-73.
12. Grogan M, Barker E, Dettman S, Blamey P. Phonetic and phonological changes in the connected speech of children using a cochlear implant. *Scientific publications*, vol 8, 1994-1995, no 740. 1995.
13. Chin SB. Children's consonant inventories after extended cochlear implant use. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2003;46(4):849-62.
14. Dunn C, Davis BL. Phonological process occurrence in phonologically disordered children. *Applied Psycholinguistics*. 1983;4(03):187-207.
15. Hodson BW, Paden EP. Phonological processes which characterize unintelligible and intelligible speech in early childhood. *Journal of Speech and Hearing Disorders*. 1981;46(4):369-73.
16. Leonard LB. Unusual and subtle phonological behavior in the speech of phonologically disordered children. *Journal of Speech and Hearing Disorders*. 1985;50(1):4-13.
17. Shipley KG, McAfee JG. *Assessment in speech-language pathology: A resource manual*: Nelson Education; 2006.
18. Kumin L. Speech and language skills in children with Down syndrome. *Developmental Disabilities Research Reviews*. 1996;2(2):109-15.
19. Stoel-Gammon C, Dunn C. *Normal and disordered phonology in children: Pro Ed*; 1985.
20. Jalilevand N, Damarchi z, Mahmoudi B B, Keihani MR. Study of phonological processes of 4 - 6 years old Persian Speaking Children *Language and Linguistics*. 2011;7(13):51-60.
21. Shirazi¹ S, Shahrivar NM, Azar M, Rahgozar M. investigation of phonological processing in persian speaking children 2-4 year *Rehabilitation*. 1388;10(1):17-23.
22. Flipsen P. Ear selection and pediatric cochlear implants: A preliminary examination of speech production outcomes. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 70-1633:(11)72;2008.