Comparing the Phonological Awareness Skills Between Persian-speaking Monolingual Cochlear-implanted and Healthy Children

Sedigheh Safaeian Titkanlou1, Toktam Maleki Shahmahmood1, Zahra Ghayoumi-Anaraki1, Fatemeh Haresabadi1, Majid Haddadi Avval1, Mohaddeseh Soltani3, Mohsen Rajati Haghi4

1. Department of Speech Therapy, School of Paramedical Sciences, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.
2. Department of Audiology, School of Paramedical Sciences, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.
3. Department of Speech Therapy, Naghmeh Center, Mashhad, Iran.
4. Department of Ear, Nose and Throat, School of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

ABSTRACT

Background and Aim: Phonological awareness skills, as part of phonological processing abilities, can predict the extent of success in acquiring written and reading skills. Phonological awareness skills are of concern in children with severe and profound hearing loss, which has been less studied in this population. Thus, this study aimed to evaluate these skills in Cochlear-Implanted (CI) children and compare them with their healthy counterparts.

Methods & Materials: The study population included 25 CI children and 25 healthy children, aged 4-6 years, who were monolingual Persian speakers. The selected CI and healthy children were selected from the Rehabilitation Center of Naqmeh and the Kindergartens in Mashhad, City, Iran, respectively. After selecting each participant, the test of phonological awareness was administered. To compare the mean scores of each subtest, the obtained data were analyzed in SPSS v. 21 using the Mann-Whitney U test.

Ethical Considerations: This study was approved by the Research Ethics Committee of Mashhad University of Medical Sciences (Code: IR.MUMS.REC.1396.263).

Results: The mean scores of CI children were significantly lower than that of their healthy peers in all phonological awareness subscales (P<0.05).

Conclusion: The obtained data suggested that healthy children presented better performance than the CI children in the phonological awareness test. Poor phonological awareness skills in CI children seem to be associated with hearing deprivation before cochlear implantation; thus, it requires to speed up surgery at an early age and the implementation of an effective rehabilitation program.

Key words: Phonological awareness, Cochlear implant, Hearing loss, Children

Extended Abstract

1. Introduction

Phonological awareness skills, as essential components of phonological processes [1], are a strong predictor of success in children’s acquisition of reading and writing skills [2, 3]. There is a high prevalence of hearing loss in children. Moreover, phonological awareness skills play a predictive role in children’s writing and reading success. Awareness of various aspects of language and speech development, including phonological awareness skills, is critical. Thus, understanding the phonological characteristics of Cochlear-Implanted (CI) children is a crucial prerequisite for planning and designing early and appropriate interven-
tions for these children. The effect of language or culture is important on phonological awareness [22, 23]. However, relevant research in Iran is restricted to children aged over 5 years [5, 17, 21], while the development of these skills initiates at the age of 3 years. Accordingly, the present study aimed to examine phonological awareness skills in CI and Typically-Developing (TD) children, aged 4 to 6 years.

2. Materials and Methods

The study population included 25 CI children and 25 normal TD children, aged 4-6 years, who were monolingual Persian speakers. The selected CI and TD children were selected from the Rehabilitation Center of Naqmeh and the Kindergartens in Mashhad, City, Iran, respectively. The parents of children who met the inclusion criteria were explained on the research process; accordingly, their child would have entered the research after providing an informed consent form. To evaluate phonological awareness skills, the Persian Phonological Awareness Tests (Soleimani et al., 2010) were used [18]. This test consists of 10 subtests that measure a total of 3 critical basic phonological awareness skills, i.e., the knowledge of rhyme, phonological awareness, and the knowledge of syllable units. The Persian Phonological Awareness Test was individually performed on each study subject in a quiet room by a speech and language pathologist. Then, the mean scores of each subtest in the study groups were calculated and compared in SPSS by Mann-Whitney U test at the significance level of 0.05.

3. Results

In total, the phonological awareness skills of 50 Persian-speaking children, including 25 CI subjects (13 boys & 12 girls) with a Mean±SD age of 59.28±6.56 months and 25 TD individuals (13 boys & 12 girls) with a Mean±SD age of 56.42±6.75 months were assessed in this study. Considering that special subtests were applicable per explored child in the age group of 4 to 4.11 and 5 to 5.11 years, the obtained results were expressed separately.

Comparing the scores obtained by the research groups in this age range of 4 years to 4 years and 11 months indicated that the mean scores obtained by TD children were significantly higher, compared to their CI peers in all subtests of syllable segmentation, homogeneity detection, Rhyme recognition, and phonological composition (P≤0.000) (Table 1). According to Table 2, the study subjects in the age range of 5 years to 5 years and 11 months, the TD group obtained significantly higher mean scores in all subtests, compared to their CI counterparts (P≤0.000). Comparing the performance of 4- and 5-year-old children signified that the scores of homogeneity and phonological recognition in the TD and CI groups in the age range of 5 years were higher than those in the 4-year-old age group; however, there was no difference in the rhyme diagnosis subtest.

4. Discussion and Conclusion

The present study evaluated phonological awareness skills between CI and TD children. The explored Persian-speaking 4- to 6-year-olds with implant prostheses performed significantly poorer in phonological awareness skills, compared to their TD counterparts. The present research results were consistent with those of previous research on the phonological awareness skills of CI children; thus, CI children performed poorly in this area, compared to their TD peers [3, 4, 16, 17]. The electrical stimuli generated by the cochlear implant prosthesis cannot represent all aspects of speech signals; speech signals are presented to the child as broken spectral signals. Applying incorrect frequency loci in the auditory system and incomplete neural survival further reduce the signal quality provided to CI users [21]. Such limitations in CI children can adversely influence the strength and accuracy of phonological representation, and the development of phonological skills [18].

Table 1. The mean scores of phonological awareness test

| Subtests                     | TD Group (n=12) | CI Group (n=12) | P*       |
|------------------------------|-----------------|-----------------|----------|
| Syllable segmentation        | 9.1±0.7         | 1.2±1.3         | 0.001    |
| Alliteration recognition     | 8.6±1.7         | 2.2±1.4         | 0.001    |
| Rhyme recognition            | 8.7±2.05        | 2.1±1.9         | 0.001    |
| Synthesis of phonemes        | 6.5±1.7         | 2.5±2.06        | 0.001    |

*Mann–Whitney U test, P<0.05.
Thus, despite the increasing development of cochlear implant instruments and technology and the introduction of surgical intervention and early rehabilitation, CI children encounter difficulty learning oral language and phonological awareness skills as a link between spoken and written language; they even experience further challenges with obtaining syntactic-monolingual and other language skills [24, 25]. Any factor associated with hearing loss and experience, speech comprehension, speech production skills, and lexical resource development might contribute to phonological awareness deficits even in children who receive a cochlear implant early. Due to the impact of phonological awareness in achieving writing and reading skills, special sessions should be allocated in the intervention program for CI children to improve these skills among them.

The obtained data suggested that healthy children presented better performance than the CI children in the phonological awareness test. Poor phonological awareness skills in CI children seem to be associated with hearing deprivation before cochlear implantation; thus, it requires to speed up surgery at an early age and the implementation of an effective rehabilitation program.

**Ethical Considerations**

**Compliance with ethical guidelines**

This study was approved by the Research Ethics Committee of Mashhad University of Medical Sciences (Code: IR.MUMS.REC.1396.263).

**Funding**

This research was supported by the Mashhad University of Medical Sciences (Grant No. 960624).

**Authors’ contributions**

All authors met the standard writing criteria based on the recommendations of the International Committee of Medical Journal Publishers (ICMJP).

**Conflicts of interest**

The authors declared no conflicts of interest.

**Acknowledgements**

We want to thank the Vice-Chancellor for Research and Technology of Mashhad University of Medical Sciences and the cooperation of Naghmeh Rehabilitation Center for their help.

**Table 2. Comparing the scores of phonological awareness test between the CI and TD groups of 5 to 11.5 years**

| Subtests                                      | Mean±SD | P*  |
|-----------------------------------------------|---------|-----|
|                                               | TD Group (n=13) | CI Group (n=13) |
| Alliteration recognition                      | 9.7±1.03 | 4.4±2.2 | 0.001 |
| Rhyme recognition                             | 8.7±1.2  | 2.8±1.8 | 0.001 |
| Synthesis of phonemes                         | 7.9±1.03 | 4.9±1.5 | 0.001 |
| Recognizing words with similar beginning phoneme | 9.3±1.03 | 9.4±1.6 | 0.001 |
| Recognizing words with similar ending phoneme | 8.8±1.2  | 2.7±1.3 | 0.001 |

*Mann–Whitney U test, P<0.05.*
مقاله پژوهشی
مقایسه مهارت‌های آگاهی واج آموزشی کودکان کاشت حلزون شده و کودکان طبیعی تک‌زبانه

درمان چهار تا شش ساله

هشتم و اسفند 1399

مقدمه
یادگیری مهارت‌های زبان نوشته و خواندن مهم‌ترین تکلیفی است که از کودکان مدرسه رو انتظار می‌رود. مهارت‌های آگاهی واجی که کودکان می‌بایست آن را به‌عنوان ابزاری از راه‌هایی که برای یادگیری ویژه تک‌زبانه (کودکان کاشت حلزون شده) در مورد کودکان کاشت حلزون شده، راه‌حلی برای افزایش میزان بهره‌برداری کودکان در محیط‌های اکتساب مهارت‌های نوشتاری و خواندن بود. شاگردان کودکان کاشت حلزون شده به عنوان یک گروه از کودکان که به دلیل مشکلات قلبی، اعصابی یا مغزی توانایی یادگیری ویژه را ندارند، باعث شدن آگاهی واج شناختی یکی از حوزه‌هایی شدنی است که کودکان کاشت حلزون شده، می‌توانند از آن بهره ببرند.

تعیین مدل
در این مطالعه، نمونه‌برداری از کودکان کاشت حلزون شده و کودکان طبیعی تک‌زبانه (فارسی زبان) چهار تا شصت ساله انجام شد. کودکان کاشت حلزون شده به روش نمونه‌گیری در مرکز توان بخشی، و کودکان طبیعی از مهدکودک‌های شهر مشهد انتخاب شدند.

مواد و روش‌ها
در این پژوهش، آزمون آگاهی واج شناختی به کودکان اجرا شد. سپس میانگین نمرات هر خرده‌آزمون در دو گروه طبیعی و کاشت حلزون شده محاسبه شد و با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه 21 آزمون آماری من ویتنی مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج
میانگین امتیازات کودکان کاشت حلزون شده در تمام خرده‌آزمون‌های آگاهی واج شناختی از کودکان طبیعی بهتر بوده و مقدار به‌دست آمده در آزمون آماری من ویتنی، معنی‌دار بود.

گزارش‌ها
کودکان کاشت حلزون شده، عملکرد ضعیف‌تری در مهارت‌های آگاهی واج شناختی نسبت به کودکان طبیعی داشتند.

در نتیجه، می‌توان بیان کرد که استفاده از برنامه‌های آموزشی مناسب و راه‌حل‌های مناسب برای کودکان کاشت حلزون شده می‌تواند به بهبود مهارت‌های آگاهی واج شناختی در این گروه کمک کند.

ملاحظات
در کمیته اخلاق پژوهش دانشگاه علوم پزشکی مشهد، این مطالعه با کد اخلاقی IR.MUMS.REC.1396.263 ثبت شده است.

کلیدواژه‌ها
آگاهی واجی، کودکان کاشت حلزون، آگاهی واجی شناختی
در مطالعه مهارت های آگاهی واج شناختی کودکان کاشت حلزون ماهگی) انجام شده نشان داد عملکرد نتایج مطالعه رستگاریان زاده و همکاران که با هدف بررسی و همچنین با توجه به اینکه در ایران پژوهش‌های انجام شده زودهنگام و مناسب برای کودکان است. در راستای این هدف و حلزون شده پیش نیازی ضروری برای برنامه‌ریزی و طراحی مداخله پیش بیننده مهارت‌های آگاهی واج شناختی در موفقیت با توجه به شیوع بالای کم شنوایی و همچنین نقش خواندن، مطالعات محدودی درباره رشد ویژگی‌های در کودکان کاشت حلزون قد، این ارجاع نشان داده شده که نتایج قابل توجهی توسط آنها گزارش شده است.

پرستوی مطالعات دانان دانشگاه کالیفرنیا و رودنگ کواشت شده حلزون در کودکان منجر به برخورداری آنها از رشد طبیعی در بهترین سهولتی لغت‌های اغلبی از ایجاد و تشکیل مطالعه‌های آگاهی واج شناختی کودکان شده حلزون شده قابلیت با مصایضه با مصالح دارای شنایی طبیعی، شفاهی بودن با تأثیر طراحی آمریکا و مکانیزم غیر ماله شناسی آگاهی واج شناختی کودکان است. نتایج مطالعه این است که به طور چشمگیری یافته‌ی یافته در زمان بررسی برند لغت‌های اغلبی، یکی از عوامل ضروری برای از کودکان کاشت حلزون طبیعی است [18]. جیمی و همکاران منجر به اهتمام عقلانی کودک شده حلزون در کودکان دارای شنایی طبیعی است [18]. جیمی و همکاران است. از دیگر شنایی‌های زبانی، وی بود که برای ورود به شکل‌گیری می‌کردن، پایه‌ای پایگاه و انتخاب مهارت‌های اغلبی است. یکی از توجه‌های مطرح این است که گفتگوها در تکالیف در کودکان کاشت حلزون طبیعی است [18]. جیمی و همکاران است. از دیگر شنایی‌های زبانی، وی بود که برای ورود به شکل‌گیری می‌کردن، پایه‌ای پایگاه و انتخاب این است. یکی از توجه‌های مطرح این است که گفتگوها در تکالیف در کودکان کاشت حلزون طبیعی است [18]. جیمی و همکاران است. از دیگر شنایی‌های زبانی، وی بود که برای ورود به شکل‌گیری می‌کردن، پایه‌ای پایگاه و انتخاب این است. یکی از توجه‌های مطرح این است که گفتگوها در تکالیف در کودکان کاشت حلزون طبیعی است [18]. جیمی و همکاران است. از دیگر شنایی‌های زبانی، وی بود که برای ورود به شکل‌گیری می‌کردن، پایه‌ای پایگاه و انتخاب این است. یکی از توجه‌های مطرح این است که گفتگوها در تکالیف در کودکان کاشت حلزون طبیعی است [18].
نحوه آموزش پرورشی، فرهنگ تربیتی و اجتماعی کودکان با اوتیسم نسبت به افراد سالم
از تجارب فرم رضایت‌گرفتن، کودکان که هر از پایه‌های مهارت‌های فکری و اجتماعی از اجتماعی به فکری رو به رشد بودند و از امکانات آگاهی واج شناختی بالا بودند، به عنوان مدل‌هایی برای حوزه‌های اجتماعی و فکری کودکان با اختلالات آموزشی پرداخت. از آنجا که ابزاری برای ارزیابی مهارت‌های آگاهی واج شناختی کودکان سه تا ۵ سال وجود نداشت؛ بنابراین این گروه سنی در مطالعه حاضر گنجانده نشد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع غیرمداخله‌ای مقطعی است که در سال ۱۳۹۶ انجام شد. جمعیت مورد مطالعه در این پژوهش شامل ۲۵۰ نفر از کودکان چهار تا شش ساله فارسی‌زبان کاشت حلزون و ۱۶۲ نفر کودکان با شنوایی طبیعی بودند. برای انتخاب آزمودنی های گروه طبیعی و به منظور حدف اثر عوامل مخدوشگر شامل سن، جنسیت و شرایط اجتماعی اقتصادی خانواده، با در نظر گرفتن مکان زندگی هر آزمودنی چهار تا شش سالی، به‌عنوان یک فاکتور تعیین‌کننده شرایط اجتماعی اقتصادی، به یکی از نزدیک‌ترین مهد کودک های محل سکونت کودک مراجعه شد و کودکی که از نظر سن (دو ماه)، جنسیت و سطح تحصیلات والدین، در انطباق با کودک کاشت حلزون بود و شرایط ورود به مطالعه را داشت به عنوان آزمودنی کنترل انتخاب شد.

معیارهای ورود برای کودکان کاشت حلزون شده شامل سن چهار تا شش سال، کم‌شنوایی مادرزادی دوطرفه شدید تا عمیق از نوع حسی عصبی، استفاده از پروتز کاشت حلزون یک طرفه به مدت حداقل هیجده ماه، دریافت پروتز کاشت قبل از سه سالگی و عدم وجود نقص حس بینایی، عدم وجود هرگونه اختلال همراه، دارای هوش طبیعی، سخنگوی تک زبانه فارسی و حداقل یک سال سابقه گفتار درمانی بود. کودکان گروه کنترل نیز سخنگوی تک زبانه فارسی، در محدوده سنی چهار تا شش سال، دارای شنوایی طبیعی و فاقد هرگونه معلولیت یا ناتوانی بودند. وضعیت هوشی کودکان در هر دو گروه بر اساس اطلاعات موجود در پرونده پزشکی آن‌ها در مرکز و مهد کودک‌ها مورد مطالعه قرار گرفت. در طی اجرای پژوهش، اگر کودک یا والد تمایلی به ادامه همکاری نداشتند، از مطالعه خارج می‌شد. حجم نمونه با استفاده از نرم‌افزار SPSS جمع‌آوری شد. 

\[(n1=25, n2=25)\]
جلوه ۱. مقایسه میانگین نمرات آزمون آگاهی واجشناختی در دو گروه طبیعی و کودک کاشت حلزون‌های بزرگ شده میانگین کاشت حلزون‌های بزرگ شده (جریان طبیعی) گروه کاشت حلزون شده (جریان طبیعی)
| سال | کودکان کاشت حلزون شده (جریان طبیعی) | کودکان کاشت حلزون شده (جریان طبیعی) |
|-----|---------------------------------|---------------------------------|
| ۲۰۰۵ | ۷/۶۴۸/۷ | ۶/۵۸۱/۷ |
| ۲۰۰۶ | ۶/۸۵۲/۳ | ۷/۶۸۵/۷ |
| ۲۰۰۷ | ۷/۶۸۵/۷ | ۶/۸۵۲/۳ |
| ۲۰۰۸ | ۶/۸۵۲/۳ | ۷/۶۸۵/۷ |
| ۲۰۰۹ | ۷/۶۸۵/۷ | ۶/۸۵۲/۳ |

مقایسه گرای گرفت. سطح معنی‌داری نفوذ امتیازات آزمون‌ها برای با و/ضد در نظر گرفته شد.

جلوه ۲. مقایسه میانگین نمرات آزمون آگاهی واجشناختی در دو گروه آموزشی کودک کاشت حلزون شده، کودک دارای شنوایی طبیعی و کودک دارای شنوایی نادرست دمای سالن و پایه‌های ما

| سال | کودکان کاشت حلزون شده، کودک دارای شنوایی طبیعی | کودکان کاشت حلزون شده، کودک دارای شنوایی نادرست |
|-----|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| ۲۰۰۵ | ۷/۶۸۵/۷ | ۶/۸۵۲/۳ |
| ۲۰۰۶ | ۶/۸۵۲/۳ | ۷/۶۸۵/۷ |
| ۲۰۰۷ | ۷/۶۸۵/۷ | ۶/۸۵۲/۳ |
| ۲۰۰۸ | ۶/۸۵۲/۳ | ۷/۶۸۵/۷ |
| ۲۰۰۹ | ۷/۶۸۵/۷ | ۶/۸۵۲/۳ |

مقایسه گرای گرفت. سطح معنی‌داری نفوذ امتیازات آزمون‌ها برای با و/ضد در نظر گرفته شد.

پاسخ‌ها در این مطالعه، مهارت‌های آگاهی واجشناختی به‌کمک کار چهارمی‌شان در زبان شش دانشگاهی ۲۵ گروه کاشت حلزون (بهمن و اسفند) با میانگین سنی ۸۹/۷۸± در ماه و ۲۵ گروه کشیده شویی طبیعی (بهمن و اسفند) با میانگین سنی ۸۹/۷۸± در ماه مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آماری نشان داد که در هریک از گروه‌ها، دانشگاهی چهارمی‌شان تأثیری با نسبت به سنی تأثیری بالاتری داشتند و در نتیجه، بخش‌های درون گروه‌ها به ترتیب گروه کشیده شویی طبیعی و گروه کاشت حلزون شده با توجه به سنی، اثراتی بالاتری داشتند.

پاسخ‌ها در این مطالعه، مهارت‌های آگاهی واجشناختی به‌کمک کار چهارمی‌شان در زبان شش دانشگاهی ۲۵ گروه کاشت حلزون (بهمن و اسفند) با میانگین سنی ۸۹/۷۸± در ماه و ۲۵ گروه کشیده شویی طبیعی (بهمن و اسفند) با میانگین سنی ۸۹/۷۸± در ماه مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آماری نشان داد که در هریک از گروه‌ها، دانشگاهی چهارمی‌شان تأثیری با نسبت به سنی تأثیری بالاتری داشتند و در نتیجه، بخش‌های درون گروه‌ها به ترتیب گروه کشیده شویی طبیعی و گروه کاشت حلزون شده با توجه به سنی، اثراتی بالاتری داشتند.
تعداد مطالعاتی با هدف بررسی مهارت آگاهی واجشناختی کودکان کاشت حلزون است که نشان می‌دهد کودکان مبتلا به سکته داده‌ای که باعث کاهش در مهارت های آگاهی واجی شناختی می‌شوند. این مطالعات نشان داده‌اند که کودکان کشته شده به طور چشم‌گیری در مهارت‌های آگاهی واجی کودکان دارای شنوایی طبیعی بالاتر از کودکانی که در پایه اول ابتدایی قرار داشتند. 

در این مطالعه، مهارت آگاهی واجی کودکان کشته شده در سنین پیش از دبستان به طور چشم‌گیری پایین‌تر از کودکان با شنوایی طبیعی بود. 

تکنیک‌های مصرفی در زمینه شناخت بیشتر از قافیه تفاوتی وجود ندارد. 

در این مطالعه، مربی‌های کودکان چهار تا شش ساله فارسی زبان دارای پروتز کشته شدند. 

در این مطالعه، مربی‌های کودکان چهار تا شش ساله فارسی زبان دارای پروتز کشته شدند. 

در این مطالعه، مربی‌های کودکان چهار تا شش ساله فارسی زبان دارای پروتز کشته شدند. 

در این مطالعه، مربی‌های کودکان چهار تا شش ساله فارسی زبان دارای پروتز کشته شدند. 

در این مطالعه، مربی‌های کودکان چهار تا شش ساله فارسی زبان دارای پروتز کشته شدند. 

در این مطالعه، مربی‌های کودکان چهار تا شش ساله فارسی زبان دارای پروتز کشته شدند. 

در این مطالعه، مربی‌های کودکان چهار تا شش ساله فارسی زبان دارای پروتز کشته شدند.
ملاحظات اخلاقی

یکی از اصول اخلاق پژوهشی

این مطالعه حاصل طرح تحقیقاتی است که توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مشهد با کد اخلاق REC.1396.263 تصویب شده است.

حامی مالی

مقاله حاضر منتج از طرح پژوهشی مصوب با کد ۹۶۰۲۲۴ است که از حمایت مالی مالی ملی مشارکت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی مشهد برخوردار بوده است.

مشارکت نویسندگان

تمامی نویسندگان بر اساس توصیه‌های کمیته بین‌المللی نشریه‌های پزشکی، معیارهای استاندارد تولید و بازخوردهای کودکان ICMJE پیش داشته‌اند.

تعارض منافع

پیش از اظهار نوسانگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و یادداشت

بدین وسیله از حمایت‌های مالی می‌توانید تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی مشهد و همچنین از مرکز توسعه زندگی نامه و کلیه کودکان که کارآیی بنیادن سلامت و طبیبی شرکت کننده در این مطالعه و والدین آن‌ها که در اجرای این مطالعه ما را پایدار کردن، تشکر و تشکر می‌شود.
References

[1] Mokhlesin M, Kasbi F, Ahadi H, Sojoudi F. [Phonological awareness, working memory and reading comprehension in deaf children (Persian)]. Koomesh. 2014; 16(2):128-35. http://eprints.seums.ac.ir/393/

[2] Bryant PE, MacLean M, Bradley LL, Crossland J. Rhyme and alliteration, phoneme detection, and learning to read. Develop Psychol. 1990; 26(3):429-38. [DOI:10.1001/0012-1649.26.3.429]

[3] Deslärnd J, Ambrose SE, Eisenberg LS. Literacy skills in children with cochlear implants: The importance of early oral language and joint storybook reading. J Deaf Stud Deaf Educ. 2009; 14(1):22-43. [DOI:10.1093/deafed/en011]

[4] Dashtelei A, Mowzooni H, Ashfari A, Delfi M, Movallali G, Salmani A, et al. The phonemic awareness skills of cochlear implant children and children with normal hearing in primary school. Iran Rehabil J. 2015; 13(4):90-4. http://ijruswac.ir/article-1-482-en.html

[5] Spencer LJ, Olson JJ. Earlylistening and speaking skills predict later reading proficiency in pediatric cochlear implant users. Ear Hear. 2008; 29(2):270-80. [DOI:10.1097/01.aud.0000305518.84403.f7] [PMID] [PMCID]

[6] Jing L, Vermeire K, Mangino A, Reuterskiöld C. Rhyme awareness in children with normal hearing and children with cochlear implants: An exploratory study. Front Psychol. 2019; 10:2072. [DOI:10.3389/fpsyg.2019.02072] [PMID] [PMCID]

[7] Johnson KL, Roseman BA. The source for phonological awareness. East Moline, IL: Linguistics Systems, Incorporated; 2003. https://books.google.com/books?id=vto6AgAACAAJ&dq=

[8] Locke JL. A theory of neurolinguistic development. Brain Lang. 1997; 58(2):265-326. [DOI:10.1006/brln.1997.1791] [PMID]

[9] Briscoe J, Bishop DV, Norbury CF. Phonological processing, language, and literacy: A comparison of children with mild-to-moderate sensorineural hearing loss and those with specific language impairment. J Child Psychol Psychiatry. 2001; 42(3):329-40. [DOI:10.1111/1469-7610.00726] [PMID]

[10] Sterne A, Goswami U. Phonological awareness of syllables, rhymes, and phonemes in deaf children. J Child Psychol Psychiatry. 2000; 41(5):609-25. [DOI:10.1111/1469-7610.00648] [PMID]

[11] Marschark M, Rhoten C, Fabich M. Effects of cochlear implants on children’s reading and academic achievement. J Deaf Stud Deaf Educ. 2007; 12(2):269-82. [DOI:10.1093/deafed/enx018] [PMID] [PMCID]

[12] s Seyedhosseini S S, Aqayi F, Rahmani S, Maleki Shahnahmood T, Haresabadi F, Tayarani Nezhad H. [Study of the High-Frequency Morphosyntactic Structures of Cochlear Implant Children and Children with Normal Hearing aged 4-6 years (Persian)]. Koomesh. 2020; 22(1):85-91. [DOI:10.29522/koomesh.22.1.85]

[13] Hareshabadi F, Shirazi TS. [Phonological working memory and its relationship with language abilities in children with cochlear implants (Persian)]. Audiology. 2014; 23(5):1-13. https://aud.tums.ac.ir/browse.php?a_code=A-10-74-2&slc_lang=en&id=1

[14] Lyxell B, Sahlén B, Wås M, Ibertsson T, Larsby B, Hallgren M, et al. Cognitive development in children with cochlear implants: Relations to reading and communication. Int J Audiol. 2008; 47(sup2):S47-52. [DOI:10.1080/14992020802307370] [PMID]

[15] Schorr EA, Roth FP, Fox NA. A comparison of the speech and language skills of children with cochlear implants and children with normal hearing. Commun Disord Q. 2008; 29(4):195-210. [DOI:10.1177/1525740108321217] [PMID] [PMCID] [DOI:10.1177/1525740108321217] [PMID] [PMCID] [DOI:10.7874/kja.2014.18.2.50]

[16] Soleymani Z, Mahmoodabadi N, Nouri MM. Language skills and phonological awareness in children with cochlear implants and normal hearing. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2016; 83:16-21. [DOI:10.1016/j.iporl.2016.01.013] [PMID]

[17] Miller EM, Bergeron JP, Connor CM. Emergent literacy skills during early childhood in children with hearing loss: Strengths and weaknesses. Volta Rev. 2008; 108(2):91-114. [DOI:10.1795/vr.108.2.608]

[18] Ambrose SE, Fey ME, Eisenberg LS. Phonological awareness and print knowledge of preschool children with cochlear implants. J Speech Langand Hear Res. 2012; 55(3):811-23. [DOI:10.1044/1092-4388(2011/11-0086)] [PMID] [PMCID]

[19] James D, Rajput K, Brown T, Sirimanna T, Brinton J, Goswami U. Phonological awareness in deaf children who use cochlear implants. J Speech Langand Hear Res. 2005; 48(6):1511-28. [DOI:10.1044/1092-4388(2005/105)] [PMID] [PMCID]

[20] Spencer LJ, Tolmbin JB. Evaluating phonological processing skills in children with prelingual deafness who use cochlear implants. J Deaf Stud Deaf Educ. 2009; 14(1):1-21. [DOI:10.1093/deafed/en013] [PMID] [PMCID]

[21] Rastegarianzadeh N, Shabhdaghi M, Faghizhadeh S. Study of phonological awareness of preschool and school aged children with cochlear implant and normal hearing. Korean J Audiol. 2014; 18(2):50-3. [DOI:10.7874/kja.2014.18.2.50] [PMID] [PMCID]

[22] Gillon G, Macfarlane AH. A culturally responsive framework for enhancing phonological awareness development in children with speech and language impairment. Speech Lang Hear. 2017; 20(3):163-73. [DOI:10.1080/2050571X.2016.1265738]

[23] Hsu LS, Ip KL, Arredondo MM, Tardif T, Kovelman I. Simultaneous acquisition of English and Chinese impacts children’s reliance on vocabulary, morphological and phonological awareness for reading in English. Int J Biling Educ Biling. 2019; 22(2):207-23. [DOI:10.1080/13670050.2016.1246515] [PMID] [PMCID]

[24] Nittro rer S, Sansom E, Low K, Rice C, Caldwell-Tarr A. Language structures used by kindergartners with cochlear implants: Relationship to phonological, lexical knowledge and hearing loss. Ear Hearing. 2014; 35(5):506-18. [DOI:10.1097/AUD.000000000000051] [PMID] [PMCID]

[25] Dillon CM, de Jong K, Pisoni DB. Phonological awareness, reading skills, and vocabulary knowledge in children who use cochlear implants. J Deaf Stud Deaf Educ. 2011; 17(2):205-26. [DOI:10.1093/deafed/en435] [PMID] [PMCID]

[26] Nittro rer S, Muir M, Tietgens K, Moerly AC, Lowenstein JH. Development of phonological, lexical, and syntactic abilities in children with cochlear implants across the elementary grades. J Speech Langand Hear Res. 2018; 61(10):2561-77. [DOI:10.1044/2018_JSLHR-H-18-0047] [PMID] [PMCID] [DOI:10.7874/kja.2014.18.2.50] [PMID] [PMCID] [DOI:10.7874/kja.2014.18.2.50] [PMID] [PMCID] [DOI:10.7874/kja.2014.18.2.50] [PMID] [PMCID]