

## Research Article

# Phonetic discrimination of Persian vowels in children with severe hearing loss

**Shiva Ebrahimian<sup>1</sup>, Amene Ranjbar<sup>2</sup>, Mehri Safari<sup>3</sup>, Firooz Sadighi<sup>2</sup>, Mahboobe Saadat<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>- Department of Speech therapy, School of Rehabilitation Sciences, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

<sup>2</sup>- Department of Linguistics and Foreign Languages, Faculty of Literature and Humanities, Shiraz University, Shiraz, Iran

<sup>3</sup>- Fars Cochlear Implant Center, Shiraz, Iran

Received: 31 December 2011, accepted: 1 August 2012

## **Abstract**

**Background and Aim:** Hearing-impairment leads to problems in language perception which in turn results in difficulties in language production. The present study investigated hearing-impaired children's ability to discriminate Persian vowels. It aimed to describe the extent to which children have difficulty comprehending and discriminating phonetic features of vowels.

**Methods:** To fulfill this aim, a researcher-made test, which was based on the Auditory Perception Test 2001, investigated the phonetic discrimination of vowels in Persian-speaking and hearing-impaired children aged five to eight years. The test has two sections, auditory-visual and just auditory discrimination of vowels, which included five subtests assessing discrimination of front and back vowels. Through this test, the phonetic discrimination ability of 22 hearing-impaired children was evaluated. The gathered data were analyzed using matched t-test and repeated measures ANOVA.

**Results:** The findings showed that there is a significant difference between correct responses to the sections on front and back vowels ( $p < 0.05$ ). The audio-visual test showed that the /â/ vowel is easier to discriminate than other back vowels. Moreover, in the auditory test the /â/ vowel had the highest mean. The audio-visual test showed that the /i/ vowel is easier to discriminate than the other front vowels (/e/ /æ/). However, the discrimination of front vowels in the auditory test was the same.

**Conclusion:** The results revealed that back vowels were more easily discriminated than front vowels by hearing-impaired children.

**Keywords:** Phonology, vowel discrimination, hearing-impairment

## بررسی تمایز ویژگی‌های آوایی واکه‌های زبان فارسی در کودکان با کم‌شنوایی شدید

شیوا ابراهیمیان<sup>۱</sup>، آمنه رنجبر<sup>۲</sup>، مهری صفری<sup>۳</sup>، فیروز صدیقی<sup>۲</sup>، محبوبه سعادت<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> - گروه گفتاردرمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

<sup>۲</sup> - گروه زبان‌های خارجی و زبان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

<sup>۳</sup> - بخش کاشت حلزون شنوایی فارس، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** مشکل شنوایی نقیصی را در درک زبان و به دنبال آن در بیان زبان ایجاد می‌کند پژوهش حاضر با هدف بررسی، میزان تمایز و درک ویژگی‌های آوایی واکه‌های زبان فارسی توسط کودکان کم‌شنوا را انجام شد.

**روش بررسی:** در این پژوهش با آزمونی محقق‌ساز که بر مبنای آزمون ادراک شنوایی برای آسیب شنوایی تهیه و تدوین شده بود به بررسی توانایی تمایز واکه‌ها در کودکان پنج تا هشت سال فارسی‌زبان پرداخت. آزمون دارای دو بخش دیداری-شنیداری و شنیداری صرف، شامل پنج زیرآزمون برای بررسی تمایز واکه‌های پیشین و پسین است. با استفاده از این آزمون ۲۲ کودک مبتلا به افت شنوایی در حد ۷۰-۹۰ دسی‌بل مورد بررسی قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد بین میانگین پاسخ‌های درست در دو قسمت واکه‌های پیشین و پسین تفاوت معنی‌داری وجود دارد ( $p < 0.05$ ). در تمایز واکه‌های پسین در آزمون دیداری-شنیداری تمایز واکه  $/\hat{a}/$  بهتر از دیگر واکه‌های پسین صورت می‌گیرد. در آزمون شنیداری نیز بالاترین میانگین مربوط به واکه  $/\hat{a}/$  بود. در تمایز واکه‌های پیشین در آزمون دیداری-شنیداری درک و تمایز واکه  $/i/$  نسبت به دو واکه دیگر ( $/e/$  /  $/\hat{e}/$ ) بهتر صورت گرفت. اما در آزمون شنیداری صرف میزان دشواری این واکه‌ها یکسان بود و طبقه‌بندی واکه‌های پیشین از لحاظ میزان دشواری تمایز شنیداری ممکن نبود.

**نتیجه‌گیری:** در هر دو بخش آزمون تمایز واکه‌های پسین در کودکان کم‌شنوا نسبت به واکه‌های پیشین بهتر و راحت‌تر صورت می‌گیرد.

**واژگان کلیدی:** واج‌شناسی، تمایز واکه، کم‌شنوایی

(دریافت مقاله: ۹۰/۱۰/۱۰، پذیرش: ۹۱/۵/۱۱)

### مقدمه

نشانه‌های گفتاری گوینده شکل می‌گیرد. از آنجایی که برای تشکیل هر هجا وجود حداقل یک واکه (CV، CVC، CVCC) ضرورت دارد، مهمترین تأثیر آسیب شنوایی عدم شنیدن و درک برخی از همین نشانه‌های صوتی است. افت شنوایی بسته به شدت آن، تمایز شنیداری نشانه‌های صوتی را کاهش می‌دهد یا آن را تحریف و یا به کل حذف می‌کند (۱).

با آسیب‌شناسی گفتار و زبان کودکان کم‌شنوا می‌توان برنامه‌های تربیت شنوایی مناسب طراحی کرد تا آنها نیز با استفاده

کودکی که در دو یا سه سال اول زندگی خود، به دلیل کم‌شنوایی یا عدم تماس با زبان، از تجربه زبانی محروم بماند، هرگز به‌طور کامل از قوه تکلم خویش بهره نخواهد برد. به‌عبارتی، کودک تا زمانی که واژه‌ها را نشنود و درک نکند، نمی‌تواند کلمه‌ای بر زبان آورد. به همین دلیل، در کودکان مبتلا به افت شنوایی شدید، حتی اگر بیماری آنها در طفولیت تشخیص داده شده باشد، مهارت‌های زبانی و گفتاری همراه با تأخیر یا اختلال است (۱).

قسمت عمده‌ای از درک گفتار براساس درک و تمایز

از باقی‌مانده شنوایی خود فرایند درک و بیان زبان خویش را ارتقاء بخشند. برای درمان افراد کم‌شنوا و کمک به آنها در تشخیص بهتر گفتار، لازم است واج‌های هر زبان و عوامل مؤثر بر دشواری درک و تمایز آنها به‌طور دقیق بررسی شود (۱).

Busby و همکاران (۱۹۸۴) در تحقیقی درباره ادراک واکه‌ای چهار نوجوان مبتلا به کاهش شنوایی حسی عصبی عمیق مادرزادی، محرک شنوایی در سه وضعیت شنیداری صرف، دیدار صرف و شنیدار توأم با دیدار ارائه کردند. در این پژوهش میانگین تن خالص (Pure Tone Average: PTA) شرکت‌کنندگان ۱۰۰ دسی‌بل بود. آنها از تحلیل مقیاس چندبعدی (multi-dimensional scale) و تحلیل انتقال داده (information transition) برای پاسخ‌های اشتباه افراد مورد مطالعه استفاده کردند. تحلیل‌های فوق در هر دو وضعیت تمایز شنیداری و دیداری انجام شد. در تشخیص شنیداری همخوان‌ها، محققان، واگذاری و شیوه‌های تولید را ویژگی‌های نشان‌دار یافتند. سه بعد به‌دست آمده برای شرایط شنیداری صرف، به‌عنوان پارامتر فرکانس‌های فرمنت اول و دوم و طول واکه تفسیر شدند. یک بعد مربوط به شرایط دیداری صرف به‌عنوان پارامتر پهنای گشادگی لب داخلی تفسیر شد. سه بعد مربوط به شرایط شنیداری توأم با دیداری به‌عنوان پارامترهای فرکانس فرمنت اول، طول واکه و پهنای گشادگی لب داخلی تفسیر شدند (۳ و ۲).

فرمنت فرکانس‌ها تعیین‌کننده اختلاف میان واکه‌هایی هستند که می‌شنویم و گوش‌هایمان توانایی تمایز بین فرمنت فرکانس‌ها را دارند. به‌علاوه بهنجاری واکه‌ای مربوط به فرایند درک عوامل متمایزکننده ناشی از اختلافات حفره گفتاری است. درک واکه‌ها وابسته به فرمنت‌هایی است که دارای طول نسبتاً زیاد و ثابتی هستند. به‌دلیل آن که تغییر شکل فرمنت‌های همخوان‌های انسدادی وابستگی زیاد به واکه‌هایی دارد که بلافاصله بعد از آنها می‌آیند، هیچ دلیل ملموسی برای توضیح علت ادراک یک صدای همخوان وجود ندارد. در مقاله‌ای دیگر Richie و همکاران (۲۰۰۸) اثرات یک برنامه کامپیوتری آموزش دیداری-شنیداری تعیین هویت واکه‌ها در تشخیص گفتار در

شرایط سخت شنوایی را بررسی کردند (۴).

اگرچه درباره تولید گفتار افراد مبتلا به اختلال شنوایی پژوهش‌های نسبتاً زیادی انجام شده است، ولی درباره ماهیت تأثیر اختلالات شنیداری بر درک گفتار اطلاعات کمی در دست است. پژوهش‌های انجام شده مؤید آن است که هر چه قدرت شنوایی کمتر باشد امکان تولید و درک گفتار نیز کاهش می‌یابد (۵). تا کنون در ایران توصیف و بررسی تمایز و ادراک واجی کودکان کم‌شنوا از واکه‌ها و همخوان‌های زبان فارسی انجام نشده است و این پژوهش با توجه به اهمیت و ضرورت موضوع برای اولین بار به این مسئله می‌پردازد و از آنجا که حس شنوایی و توانایی تمایز واجی در فراگیری زبان و رشد شناختی اهمیت دارد و با توجه به خلأ موجود در زمینه مطالعات حیطه زبان در زبان فارسی و کاربرد آن در طراحی برنامه‌های درمانی گفتاردرمانگران، پژوهش حاضر ادراک و تمایز واجی کودکان کم‌شنوا از واکه‌های زبان فارسی را مورد بررسی قرار داده است.

### روش بررسی

برای مطالعه مقطعی حاضر با توجه به محدود بودن جمعیت روش نمونه‌گیری خاصی اعمال نشد، بلکه از تمام جمعیت در دسترس که مایل به همکاری بودند آزمون گرفته شد. این پژوهش روی ۲۲ کودک کم‌شنوا در مرکز شنوایی‌شناسی بیمارستان خلیلی شیراز انجام شد. تمامی شرکت‌کنندگان این مطالعه کودکان کم‌شنوای ۵-۸ ساله فارسی‌زبان و با افت شنوایی ۷۰-۹۰ دسی‌بل بودند که از بدو تولد کم‌شنوا بوده‌اند و هیچ‌گونه اختلال همراه دیگری نداشته‌اند.

با توجه به شرایط ورود به مطالعه، دامنه انتخاب آزمودنی‌ها بسیار محدود بود. از این رو با مراجعه به مرکز کاشت حلزون بیمارستان خلیلی و مدارس کم‌شنواییان موجود در شیراز، ۲۲ کودک واجد شرایط یافت شد. ۱۱ نفر از این کودکان دختر و ۱۱ نفر پسر بودند و میانگین سنی آنها ۶ سال با انحراف معیار ۱/۱۵ بود.

برای انجام این پژوهش از آزمون سنجش تمایز واجی واکه‌ها در کودکان کم‌شنوای فارسی‌زبان رنجبر، که آزمونی

روش اجرا، این آزمون کاملاً جدید است و نمی‌توان ضریب همبستگی (Internal consistence coefficient: ICC) آن را در مقایسه با آزمون دیگری به‌دست آورد و ضریب همبستگی هر آیتم با کل آزمون یا item analysis انجام نشده است.

در پژوهش حاضر به‌منظور تشخیص تمایز شنوایی کودک کم‌شنوا تنها درک کودک سنجیده شده و فرایند تولید واژگان از چرخه آزمون حذف شده است. همانند آزمون ادراک شنوایی برای افراد با آسیب شنوایی، برای سنجش تمایز شنیداری کودک برای هر قسمت جفت‌های کمینه‌ای دارای بافت‌های CVC و CVCC در نظر گرفته شده و مشابه با آزمون پایه، در این آزمون هم این جفت‌های کمینه در دو بخش دیداری-شنیداری و شنیداری صرف برای کودک تلفظ می‌شوند. آزمون سنجش تمایز واجی واکه‌ها شامل دو زیرآزمون است که زیرآزمون اول در سه گروه جداگانه به تمایز میان واکه‌های پیشین و پسین، از جمله تمایز میان /i/ و /u/، /o/ و /e/، و همچنین /a/ و /æ/ می‌پردازد. زیرآزمون دو نیز شامل دو زیرگروه جداگانه است که در یکی از آنها تمامی واکه‌های پسین در تقابل با یکدیگر قرار می‌گیرند و در دیگری واکه‌های پیشین با هم مقایسه می‌شوند. این آزمون در مجموع دارای ۳۰ مؤلفه است (۵۴).

در آزمون واکه‌ها برای تعیین تمایز شنیداری کودک از واکه‌های مورد نظر، تصویری از صورت با تأکید بر شکل دهان و لب‌ها هنگام تلفظ این واژه‌ها ارائه می‌شد که کودک پس از شنیدن می‌بایست به تصویر درست اشاره می‌کرد. این تصاویر دقیقاً مطابق با تصاویری هستند که حسن‌زاده (۲۰۰۱) در آزمون هنجار شده، یعنی آزمون ادراک شنوایی برای افراد دچار آسیب شنوایی، به‌کار گرفته بود (۷). برای هر فرد یک فرم مشخصات فردی و یک فرم رضایت‌نامه نیز در نظر گرفته شده بود که پیش از شروع آزمون می‌بایست توسط والدین کودک تکمیل می‌شد.

این آزمون در محیطی کاملاً آرام و عاری از هرگونه عامل مداخله‌گر، و توسط آزمونگری که آموزش لازم و کافی را در زمینه اجرای آن دیده بود انجام می‌شد. نحوه اجرا به این شرح بود که در هر زیرآزمون برای سنجش تمایز دیداری-شنیداری واکه‌ها کودک

محقق‌ساز است، استفاده شد. آزمون طراحی شده بر مبنای آزمون ادراک شنوایی برای افراد مبتلا به آسیب شنوایی (Auditory Perception test/hearing impaired: APT/HI) به زبان فارسی شکل گرفته است. این آزمون در اصل تألیف Allen و Serwatka (۱۹۹۴) است (۶) که توسط حسن‌زاده (۲۰۰۱) برای افراد مبتلا به آسیب شنوایی به زبان فارسی هنجاریابی شده است. میزان روایی این آزمون ۶۵ درصد و پایایی آن ۰/۹۶ بود. آزمون ادراک شنوایی برای افراد دچار آسیب شنوایی، توانایی‌های ادراک گفتار کودکان پنج سال به بالا با افت شنوایی متوسط تا عمیق را می‌سنجد (۷).

از آنجا که آزمون ادراک شنوایی برای افراد مبتلا به آسیب شنوایی، کلیه اهداف تحقیق را برآورد نمی‌کرد و زیرآزمون‌های آن همه واکه‌های فارسی را دربرنمی‌گرفت، بخش‌هایی به این آزمون افزوده شد. پس از تکمیل آزمون و پیش از اجرای آزمون اصلی، ابتدا به‌صورت آزمایشی روی تعدادی از کودکان واجد شرایط تحقیق انجام شد تا روایی و پایایی آزمون سنجیده شود.

در مورد روایی، این آزمون از نظر محتوایی توسط اعضای کمیته تحقیق با تخصص‌های زبان‌شناسی و گفتاردرمانی مورد بررسی قرار گرفت. کمیته تحقیق شامل پنج متخصص (دو کارشناس ارشد گفتاردرمانی و دو زبان‌شناس و یک متخصص آمار) بود. برای تعیین روایی آزمون از متخصصان نظرخواهی شد. پس از بررسی محتوا، آزمون مناسب تشخیص داده شد و روایی آن به‌طور کلی تأیید شد.

برای تعیین پایایی آزمون نیز از آلفای کرانباخ استفاده شد. در بخش سنجش واکه‌ها عدد آلفا برای کل زیرآزمون‌های دیداری شنیداری و شنیداری ۰/۸ بود. در تمام موارد عدد آلفا کاملاً رضایت‌بخش بود، و پایایی آزمون نیز به این ترتیب مورد تأیید قرار گرفت.

تا جایی که کمیته تحقیق و پژوهشگر اطلاع دارند چنین آزمونی به زبان فارسی وجود ندارد. شایان ذکر است که اگرچه اساس اولیه آزمون طراحی شده در این پژوهش آزمون ادراک شنوایی برای افراد دچار آسیب شنوایی بود، اما از لحاظ محتوایی و

### جدول ۱- مقایسه تمایز واکه‌های پیشین و پسین در کودکان کم‌شنوایی شدید

میانگین (انحراف معیار) پاسخ درست			
نوع آزمون	واکه پیشین	واکه پسین	p
دیداری-شنیداری	۰/۷۰ (۰/۲۱)	۰/۷۵ (۰/۱۸)	۰/۰۴
شنیداری	۰/۶۷ (۰/۱۸)	۰/۷۲ (۰/۱۹)	۰/۰۳

واکه‌های پیشین و پسین در کودکان کم‌شنوایی بود که پس از همسان‌سازی واریانس، آمار توصیفی این داده‌ها محاسبه و آزمون t وابسته اجرا شد که نتایج این بررسی‌ها در جدول ۱ ارائه شده است.

همان‌طور که مشاهده می‌شود، بین میانگین پاسخ‌های درست در دو قسمت واکه‌های پیشین و پسین تفاوت معنی‌داری وجود داشت ( $p < 0.05$ ). یافته‌ها نشان می‌دهد که در هر دو آزمون دیداری-شنیداری و شنیداری، درک واکه‌های پسین نسبت به واکه‌های پیشین بهتر صورت گرفته است.

نتایج بررسی پاسخ‌های مربوط به میزان دشواری واکه‌های پسین زبان فارسی که شامل /o/، /u/ و /â/ است در جدول ۲ آمده است.

به‌منظور بررسی معنی‌داری تفاوت میانگین‌ها از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر استفاده شد. برای تشخیص این که این تفاوت معنی‌دار دقیقاً بین کدام جفت واکه‌های پسین وجود دارد، آزمون تعقیبی بنفرانی انجام شد.

براساس مقایسه‌های دوتایی، بین میانگین پاسخ‌های درست تفاوت معنی‌داری وجود داشت ( $p = 0.014$ ) و براساس میانگین امتیازها می‌توان گفت که تمایز /â/ نسبت به /u/ بهتر صورت گرفته است. اما بین میانگین‌های /â/ و /o/ تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ( $p = 0.329$ ). بین دو واکه /o/ و /u/ هم تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ( $p = 0.311$ ). به‌عبارت دیگر، برخلاف تفاوت ظاهری در میانگین امتیازهای این دو واکه، میزان دشواری این واکه‌ها یکسان است. همچنین در آزمون شنیداری تفاوت معنی‌داری بین تمایز واکه‌های پسین وجود نداشت ( $p > 0.05$ ). در نتیجه، می‌توان گفت ترتیب خاصی در طبقه‌بندی این واکه‌ها بر مبنای میزان دشواری درک و تمایزشان نمی‌توان قائل شد.

آمار توصیفی مربوط به سنجش واکه‌های پیشین زبان فارسی شامل /i/، /e/ و /a/ در جدول ۳ نشان داده شده است.

در آزمون دیداری-شنیداری براساس مقایسه‌های دوتایی میان واکه /i/ و /e/ تفاوت معنی‌داری وجود داشت ( $p = 0.003$ ).

پس از شنیدن واژگان طرح شده می‌بایست به تصویری که شکل لب‌ها و دهان را در تلفظ آن واکه تداعی می‌کرد اشاره می‌کرد. در هر قسمت آزمونگر تنها دو بار مجاز به تکرار کلمه بود. در قسمت سنجش تمایز شنیداری، این بار آزمونگر می‌بایست دهان خود را می‌پوشاند و زیرآزمون را با بلندی راحت صدا، که سطح سوم بلندی صدا (Boone و همکاران، ۲۰۰۵) مد نظر بود اجرا می‌کرد (۶-۸). به این منظور آزمونگر با مقوای نازکی تمامی عرض و طول دهان خود را پوشانده و آن را در فاصله سه سانتی‌متری از دهان خود نگه می‌داشت تا در رسایی و شفافیت صدا اختلالی ایجاد نشود. چنانچه کودک واج مورد نظر را درست تشخیص می‌داد و به تصویر درستی که بیانگر شکل لب‌ها هنگام ادای واکه بود اشاره می‌کرد، یک امتیاز مثبت برای او ثبت می‌شد و در نهایت در هر زیرآزمون براساس پاسخ‌های درست یک میانگین گرفته می‌شد. میانگین‌های امتیازهای واکه‌های پیشین و پسین پس از همسان‌سازی واریانس‌ها، با آزمون t وابسته مقایسه شدند. برای مقایسه میانگین‌های واکه‌های پسین با هم و نیز واکه‌های پیشین با هم در دو بخش شنیداری صرف و دیداری-شنیداری از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر استفاده شد و برای تشخیص این که تفاوت معنی‌داری بین میانگین‌ها دقیقاً بین کدام جفت واکه‌های پسین وجود دارد، آزمون تعقیبی بنفرانی انجام شد.

### یافته‌ها

هدف پژوهش حاضر مقایسه میزان دشواری درک و تمایز

جدول ۲- مقایسه تمایز واکه‌های پسین در کودکان کم‌شنوای شدید

نوع آزمون	میانگین (انحراف معیار) پاسخ درست		
	/o/	/u/	/â/
دیداری-شنیداری	۰/۶۳ (۰/۴۱)	۰/۵۵ (۰/۴۰)	۰/۸۰ (۰/۲۵)
شنیداری	۰/۴۸ (۰/۴۷)	۰/۵۲ (۰/۴۲)	۰/۶۳ (۰/۳۸)

مطلب نشده است که تمایز کدام یک از گروه واکه‌های پسین یا پیشین آسان‌تر است (۱۰ و ۸).

در تحقیق دیگری Ohrstorm و Traunmüller (۲۰۰۷) میزان درک واکه‌های چهار فرد سالم را با استفاده از هجاهای بی‌معنی در سه حالت شنوایی، بینایی و بینایی-شنوایی با هم مقایسه کردند و نتیجه گرفتند که نمونه‌ها مشخصه‌بازی (openness) را بیشتر با شنوایی، و مشخصه‌گردی (roundedness) را بیشتر با چشم دریافت می‌کنند. این نتایج نشان می‌دهد که در درک واکه‌ها، درک ویژگی‌هایی که چند حس در دریافت آنها دخالت دارد، قابل اعتمادتر است (۱۱). نتایج پژوهش ما از این نظر که شکل لب‌ها در تمایز واکه‌ها مؤثر است، با این تحقیق همسو است.

در مرحله دوم بررسی کردیم که میزان تمایز شنیداری کودک در کدام یک از واکه‌های پیشین قوی‌تر است و همچنین این میزان در کدام یک از واکه‌های پسین بیشتر است. براساس نتایج آزمون دیداری-شنیداری مشخص شد که درک و تمایز واکه /i/ نسبت به دو واکه پیشین دیگر (/e/ /æ/) بهتر و راحت‌تر صورت می‌گیرد. اما در آزمون شنیداری میزان دشواری این واکه‌ها یکسان بود و طبقه‌بندی واکه‌های پیشین از لحاظ میزان دشواری تمایز شنیداری ممکن نبود. این نتایج با یافته‌های تحقیق Owens و همکاران (۱۹۶۸) (به نقل از Richie و همکاران (۲۰۰۸)) که نشان داده‌اند ساده‌ترین واکه‌ها از لحاظ تمایز شنیداری /i/ و /a/ هستند همخوانی دارد. از نظر این محققان نیز دشوارترین واکه پیشین از لحاظ تمایز شنیداری /e/ است (۴). در تحقیق حاضر نیز

همچنین بین /i/ و /a/ نیز تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (p=۰/۰۱۵) که با توجه به میانگین نمرات و تفاوت‌های حاصل به نظر می‌رسد درک و تمایز واکه /i/ نسبت به دو واکه دیگر بهتر و راحت‌تر صورت می‌گیرد. از طرف دیگر، بین قدرت تمایز کودکان از دو واکه /e/ و /a/ تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (p=۱).

در آزمون شنیداری صرف نیز براساس نتایج مقایسه‌های دوتایی، بین میانگین پاسخ‌های درست به /i/ و /e/ تفاوت معنی‌داری وجود داشت (p=۰/۰۴۹) و براساس امتیازهای میانگین می‌توان گفت که تمایز /i/ نسبت به /e/ راحت‌تر صورت می‌گیرد. نتایج نشان می‌دهد که بین قدرت تمایز کودکان از واکه‌های /i/ و /a/ تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (p=۰/۴۰۴). در مقایسه میان دو واکه /e/ و /a/ هم تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (p=۰/۶۴۰).

## بحث

در ابتدا به بررسی تمایز شنیداری کودکان در واکه‌های پیشین و واکه‌های پسین پرداختیم تا مشخص شود کودک در کدام یک از این دو گروه واکه تمایز بهتری دارد. براساس نتایج آمار استنباطی، در هر دو آزمون دیداری-شنیداری و شنیداری درک واکه‌های پسین نسبت به واکه‌های پیشین بهتر صورت گرفت. همان‌طور که در تحقیقات Lamore و همکاران (۱۹۹۸) و Boothroyd (۱۹۸۴) اشاره شده است مهم‌ترین عامل تمایز واکه‌ها همان پیشین یا پسین بودن آنهاست که در واقع شکل لب‌ها و دهان که هنگام ادای واکه‌ها گرد یا کشیده‌اند این عامل را ایجاد می‌کند، اما در هیچ کدام از این پژوهش‌ها اشاره‌ای به این

جدول ۳- مقایسه تمایز واکه‌های پیشین در کودکان کم‌شنوایی شدید

p	میانگین (انحراف معیار) پاسخ درست			نوع آزمون
	/a/	/e/	/i/	
۰/۰۰۱	۰/۴۱ (۰/۳۶)	۰/۴۱ (۰/۳۳)	۰/۷۳ (۰/۴۰)	دیداری-شنیداری
۰/۰۳۰	۰/۶۱ (۰/۲۶)	۰/۵۲ (۰/۳۶)	۰/۷۳ (۰/۳۳)	شنیداری

ماهگی درمان دریافت کرده بودند با کودکان بهنجار پرداختند. نتایج نشان داد که وضعیت زبان کودکان کم‌شنوایی هنگام تولید واکه‌های پیشین محدودتر از کودکان بهنجار است. این نتایج با نتایج مطالعه حاضر تا حدی همخوانی دارد، چون در مطالعه حاضر نیز کودکان کم‌شنوایی درک واکه‌های پسین وضعیت بهتری داشتند. شاید بتوان گفت درک ضعیف‌تر واکه‌های پیشین منجر به ضعف در بیان آنها می‌شود (۱۴).

در زبان فارسی مطالعه دیگری که توسط صالحی و همکاران در سال ۱۳۸۶ در شهر اصفهان درباره تمایز واکه‌ای کودکان کم‌شنوایی انجام شد نشان داد تفاوت اصلی بین گروه کودکان عادی و مبتلا به افت شنوایی متوسط و شدید مربوط به فضای واکه‌ای است و هرچه شدت افت شنوایی افزایش یابد فضای واکه‌ای بسته‌تر می‌شود. از این رو این کودکان تکیه بیشتری بر حس عمقی دارند و این امر باعث تحرک کم زبان و جابه‌جاگویی واکه‌های دارای  $F_1$  و  $F_2$  مشابه (فرمت اول و دوم صدا) می‌شود. با توجه به تفاوت متغیرهای مورد بررسی در مطالعه ایشان با پژوهش حاضر، امکان مقایسه نتایج وجود نداشت (۱۵).

### نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر نشان داد که در هر دو آزمون دیداری-شنیداری و شنیداری صرف درک واکه‌های پسین نسبت به واکه‌های پیشین بهتر صورت می‌گیرد. بنابراین مهم‌ترین عامل تمایز واکه‌ها همان پیشین یا پسین بودن آنهاست. در واقع شکل لب‌ها و دهان که هنگام ادای واکه‌ها گرد یا کشیده‌اند این عامل را

نتایج آزمون دیداری-شنیداری با این یافته‌ها مطابقت دارد و نتایج آزمون شنیداری این یافته‌ها را تأیید نمی‌کند. با توجه به تعداد کم آزمودنی‌ها در این تحقیق و محقق‌ساز بودن ابزار این تحقیق ضروری است که مطالعات دیگری برای بررسی روایی سازه ابزار و نیز در جمعیت‌های بزرگ‌تر صورت گیرد. در قسمت واکه‌های پسین نیز پس از بررسی نتایج آزمون آماری مشخص شد که در آزمون دیداری-شنیداری تنها در تمایز /a/ و /u/ تفاوت وجود دارد و تمایز /â/ بهتر صورت می‌گیرد. اما در مجموع و با توجه به نتایج آزمون شنیداری، در طبقه‌بندی واکه‌های پسین بر مبنای میزان دشواری درک و تمایز نمی‌توان ترتیب خاصی قائل شد.

موضوع تمایز واکه‌ها از جهت تأثیر آن بر بیان زبان نیز اهمیت دارد. در پژوهشی که توسط Andrew و همکاران (۲۰۱۰) روی تولید هجاهای CV در کودکان کاشت حلزون و کودکان بهنجار انجام شد مشخص شد که کودکان بهنجار هجاها را به‌طور معنی‌داری دقیق‌تر از کودکان کاشت حلزون تولید می‌کنند، که این تفاوت تولید به علت تفاوت در درک شنیداری دو گروه است (۱۲).

Arehart و همکاران (۱۹۹۷) کاربرد تفاوت‌های فرکانس پایه را با ارائه واکه‌های رقابتی بین کم‌شنواییان و افراد بهنجار مقایسه کردند. نتایج بررسی آنها نشان داد که عملکرد گروه کم‌شنوایی به‌طور معنی‌داری ضعیف‌تر از شنوندگان بهنجار است. اما با توجه به تفاوت ابزار آن مطالعه با پژوهش حاضر، امکان مقایسه نتایج وجود نداشت (۱۳).

در مطالعه دیگری McGowan و همکاران (۲۰۰۸) به مقایسه زبان بیانی کودکان کم‌شنوایی ۱۲ ماهه‌ای که قبل از شش

### سیاسگزاری

این پژوهش در قالب پایان‌نامه کارشناسی ارشد با شماره ۴۹۹۵-۸۸ و با حمایت معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز انجام شد. از کودکان کم‌شنوا و والدین آنها که در این مطالعه همکاری کردند قدردانی می‌نماییم.

ایجاد می‌کند.

براساس نتایج آزمون دیداری-شنیداری مشخص شد که درک و تمایز واکه /i/ نسبت به دو واکه پیشین دیگر بهتر و راحت‌تر صورت می‌گیرد. اما در آزمون شنیداری میزان دشواری این واکه‌ها یکسان بود و طبقه‌بندی واکه‌های پیشین از لحاظ میزان دشواری تمایز شنیداری ممکن نبود.

### REFERENCES

- Lamoré PJ, Huiskamp TM, van Son NJ, Bosman AJ, Smoorenburg Gf. Auditory, visual and audiovisual perception of segmental speech features by severely hearing-impaired children. *Audiology*. 1998;37(6):396-419.
- Busby PA, Tong YC, Clark GM. Underlying dimensions and individual differences in auditory, visual, and auditory-visual vowel perception by hearing-impaired children. *J Acoust Soc Am*. 1984;75(6):1858-65.
- Ryalls JH. A basic introduction to speech perception (cultural heritage and contemporary change). 1<sup>st</sup> ed. San Diego: Singular; 1996.
- Richie C, Kewley-Port D, Coughlin M. Discrimination and identification of vowels by young, hearing-impaired adults. *J Acoust Soc Am*. 2003;114(5):2923-33.
- Boone DR, McFarlane SC, Von Berg SL. The voice and voice therapy. 7<sup>th</sup> ed. Boston: Allyn & Bacon; 2005.
- Allen SG, Serwatka TS. Auditory perception test for the hearing impaired (APT/HI). 1<sup>st</sup> ed. Jacksonville, FL: Psychological and Educational Publications; 1994. p. 1-115.
- Hassanzadeh S. Adaptation and standardization of Persian auditory perception test for hearing impaired children. Tehran: Mashahir; 2001. Persian.
- Safari M, Amiri Shavaki Y, Ghorbani A, Izadi F. The effect of speech therapy on laryngeal stroboscopic features of patients with vocal cord nodules. *The Iranian Journal of Otorhinolaryngology*. 2009;21(55):11-16. Persian.
- Safari M, Ghorbani A, Amiri Shavaki Y, Izadi F. Effects of voice therapy on vocal acoustic characteristics in patients with vocal cord nodules. *Audiol*. 2011;20(2):125-32. Persian.
- Boothroyd A. Auditory perception of speech contrasts by subjects with sensorineural hearing loss. *J Speech Hear Res*. 1984;27(1):134-44.
- Traunmüller H, Öhrström N. Audiovisual perception of openness and lip rounding in front vowels. *J Phon*. 2007;35(2):244-58.
- Warner-Czyz AD, Davis BL, MacNeilage PF. Accuracy of consonant-vowel syllables in young cochlear implant recipients and hearing children in the single-word period. *J Speech Lang Hear Res*. 2010;53(1):2-17.
- Arehart KH, King CA, McLean-Mudgett KS. Role of fundamental frequency differences in the perceptual separation of competing vowel sounds by listeners with normal hearing and listeners with hearing loss. *J Speech Lang Hear Res*. 1997;40(6):1434-44.
- McGowan RS, Nittrouer S, Chenausky K. Speech production in 12-month-old children with and without hearing loss. *J Speech Lang Hear Res*. 2008;51(4):879-88.
- Salehi F, Bahrami A, Pourgharib J, Torabinezhad F, Kamali M. The Persian



vowel formants in normal, moderate and severe hearing impaired students age 7-9

years in Isfahan. *Audiol.* 2009;17(2):42-52. Persian.