

## Research Article

# Investigation of Persian speech interaural attenuation in adults

**Fahimeh Hajiabolhassan, Afshin Amiri**

Department of Audiology, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran

Received: 7 September 2008, accepted: 13 January 2009.

## **Abstract**

**Background and Aim:** As clinical audiometry assessment of each ear needs to know interaural attenuation (IA), the aim of this study was to investigate Persian speech IA in adults.

**Methods:** This cross-sectional, analytic study was performed on 50 normal hearing students (25 males, 25 females), aged 18-25 years old in Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences. Speech reception threshold (SRT) was determined with descending method with and without noise. Then speech IA for Persian spondaic words was calculated with TDH-39 earphones.

**Results:** Mean speech IA was  $53.06 \pm 3.25$  dB. There was no significant difference between mean IA in males ( $53.88 \pm 2.93$  dB) and females ( $52.24 \pm 3.40$  dB) ( $p > 0.05$ ). The lowest IA was in females (45 dB) and the highest IA was in males (60 dB). Mother's language has no significant effect on speech IA.

**Conclusion:** We may consider 45 dB as the lowest IA for Persian speech assessment, however generalization needs more study on a larger sample.

**Keywords:** Speech audiometry, speech reception threshold test, interaural attenuation

## بررسی کاهش بین‌گوشی گفتاری در بزرگسالان

فهیمة حاجی ابوالحسن، افشین امیری

گروه شنوایی شناسی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** در شنوایی شناسی بالینی ارزیابی هر گوش به‌طور جداگانه مستلزم اطلاع نسبت به کاهش بین‌گوشی است بنابراین هدف کلی از این پژوهش بررسی کاهش بین‌گوشی در مورد محرک گفتاری فارسی در افراد طبیعی ۱۸-۲۵ ساله می‌باشد.

**روش بررسی:** پژوهش حاضر با استفاده از یک بررسی مقطعی-تحلیلی در ۵۰ فرد هنجار ۱۸-۲۵ ساله با شنوایی طبیعی که شامل ۲۵ زن و ۲۵ مرد بود در دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران صورت گرفت. در این بررسی آستانه دریافت گفتار با و بدون ارائه نویز با استفاده از روش نزولی ارزیابی می‌گردید سپس میزان کاهش بین‌گوشی برای کلمات اسپوندیک فارسی با استفاده از روشی TDH-39 محاسبه می‌گردید.

**یافته‌ها:** در این پژوهش میانگین کاهش بین‌گوشی گفتاری  $52/06 \pm 3/25$  دسی‌بل به‌دست آمد. بین میانگین کاهش بین‌گوشی گفتاری در زنان ( $52/24 \pm 3/40$  dB) و مردان ( $52/88 \pm 2/93$ ) اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ( $p > 0/05$ ). کمترین مقدار کاهش بین‌گوشی گفتاری در زنان و برابر ۴۵ دسی‌بل به‌دست آمد و بیشترین مقدار کاهش بین‌گوشی گفتاری در مردان و برابر ۶۰ دسی‌بل بود. در ضمن مشخص گردید زبان مادری نیز روی میزان کاهش بین‌گوشی گفتاری تأثیر ندارد.

**نتیجه‌گیری:** در ارزیابی‌های گفتاری فارسی کمترین میزان کاهش بین‌گوشی گفتاری را می‌توان ۴۵ دسی‌بل در نظر گرفت ولی برای تعمیم نتایج نیاز به بررسی در تعداد نمونه‌های بیشتر می‌باشد.

**واژگان کلیدی:** ادیومتری گفتاری، آستانه دریافت گفتار، کاهش بین‌گوشی

(وصول مقاله: ۸۷/۶/۱۷، پذیرش: ۸۷/۱۰/۲۴)

### مقدمه

در شنوایی شناسی بالینی باید مکانیسم حسی-عصبی و انتقالی هر گوش به‌طور جداگانه ارزیابی شود که این مسئله مستلزم تفکیک صوتی دو دستگاه محیطی شنوایی است. چرا که در آزمایش شنوایی هنگام ارائه سیگنال به یک گوش (هم در مورد راه هوایی و هم در مورد راه استخوانی) اگر شدت آن از حد معینی فراتر رود صدا جمجمه را مرتعش کرده و به گوش مقابل می‌رسد که به این مسئله تقاطع (cross over) گفته می‌شود که در برخی موارد احتمال شنیده شدن آن در گوش مقابل وجود دارد (۲۰۱). البته صدایی که از جمجمه عبور می‌کند با کاهش انرژی همراه می‌باشد که به این افت انرژی کاهش بین‌گوشی (Interaural Attenuation: IA) گفته می‌شود (۳). بنابراین می‌توان با دانستن

مقدار کاهش بین‌گوشی زمان استفاده بجا از پوشش را مشخص نمود (۵ و ۴).

عوامل متعددی روی میزان کاهش بین‌گوشی تأثیر دارند. Lotter (۲۰۰۶) و Munro و همکاران (۱۹۹۹) مشخص نمودند فرکانس آزمایشی روی مقدار کاهش بین‌گوشی مؤثر است (۶ و ۷). بررسی‌های Sklare و همکاران (۱۹۸۷)، Blackwell و همکاران (۱۹۹۱)، Hall و همکاران (۱۹۹۱) و Hallmo و همکاران (۱۹۹۲) و Lenhardt و همکاران (۲۰۰۶) بیانگر تأثیر نوع گوش و سطح تماس گوش با جمجمه بر روی مقدار کاهش بین‌گوشی می‌باشد (۷-۱۲). تحقیقات متعددی حاکی از تأثیر نوع محرک مورد استفاده بر روی مقدار کاهش بین‌گوشی است که

نتایج به دست آمده به صورت توصیفی- تحلیلی ارائه شده است. کلیه افراد پس از تاریخچه گیری مبنی بر فقدان مشکل گوش میانی و خارجی و فقدان اختلال در درک گفتار تحت اتوسکپی، ایمیتانس ادیومتری، ادیومتری صوت خالص، ادیومتری گفتاری و ارزیابی آستانه دریافت گفتار قرار گرفتند تا نسبت به فقدان مشکل گوش خارجی و میانی و طبیعی بودن شنوایی آن‌ها اطمینان حاصل کرده و در صورتی که آستانه های صوت خالص آن‌ها در فرکانس های اکتاوی ۲۵۰ تا ۸۰۰۰ هرتز dB ۱۵ یا کمتر بود و تمپانوگرام آن‌ها از نوع An و آستانه رفلکس صوت خالص کمتر از dB ۱۰۰ بود در این پژوهش شرکت داده می شدند. ابتدا با استفاده از دستگاه ادیومتر AC40 اینتر اکوستیک ساخت کشور دانمارک مجهز به گوشی روگوشی TDH-39 آستانه دریافت گفتار با و بدون ارائه نویز با صدای زنده و با استفاده از کلمات اسپوندیک (حاجی ابولحسن و همکاران، ۲۰۰۶) ارزیابی می شد (۱۹) و به دنبال آن میزان کاهش بین گوشی برای کلمات اسپوندیک ارزیابی می گردید. برای ارزیابی آستانه دریافت گفتار از روش نزولی استفاده شده است (ASHA, 1988). در این روش میانگین آستانه های راه هوایی فرکانس های ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ هرتز محاسبه شده، سپس 30 dB به آن اضافه می شود و در این سطح شدت ۲ کلمه برای بیمار ارائه می شود، در صورتی که بیمار هر دو کلمه را درست تکرار کند، شدت در گام های dB ۱۰ کاسته می شود و دوباره در این سطح شدت ۲ کلمه برای بیمار ارائه می شود و این روند تا جایی که شنونده هر دو کلمه را اشتباه تکرار کند ادامه می یابد و پس از آن dB ۱۰ به این شدت اضافه می شود و در این سطح شدت، ۴ کلمه برای بیمار ارائه می شود. شدت در گام های dB ۲ کاسته می شود و در هر سطح شدت ۴ کلمه برای بیمار ارائه می شود و این روند تا جایی که به آستانه دریافت گفتار برسیم (شنونده نیمی از کلمات را درست تکرار کند) ادامه می یابد. برای محاسبه کاهش بین گوشی ابتدا نویز با شدت dB HL ۳۰ از گوش چپ ارائه می شد و آستانه دریافت گفتار در گوش راست محاسبه می گردید. شدت نویز را در گام های dB ۵ افزایش می دادیم و آستانه دریافت گفتار را بررسی می کردیم. شدت نویز را تا جایی که آستانه

می توان به بررسی های Hallmo و همکاران (۱۹۹۲) و Arnold و همکاران (۲۰۰۰)، Sobhy و همکاران (۱۹۹۳)، Salo و همکاران (۱۹۹۵) و Megerian و همکاران (۱۹۹۶) اشاره نمود (۱۱، ۱۷-۱۳) جنس و مشخصه های فیزیکی آزمایش- شونده (۱۸ و ۴) نیز بر روی مقدار کاهش بین گوشی مؤثر می باشند. تحقیقات Close و Pride (۱) بیانگر حداقل کاهش بین گوشی dB ۳۵ برای فرکانس ۱۲۵ هرتز، dB ۴۰ برای فرکانس های ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ هرتز، dB ۵۰ برای فرکانس های ۴۰۰ و ۸۰۰۰ هرتز و در مورد محرک گفتاری برای گوشی های روگوشی dB ۴۵ می باشد. دیگر تحقیقات از قبیل Munro و همکاران (۱۹۹۹)، Hall و همکاران (۱۹۹۱) و Lendhadt و همکاران (۲۰۰۶) مؤید افزایش میزان IA برای گوشی های داخل گوشی می- باشد (۷، ۹، ۱۰ و ۱۲). البته در مورد گوشی های داخل گوشی بر خلاف گوشی های روگوشی با افزایش فرکانس میزان IA کاهش می یابد. به طور کلی تحقیقات حاکی از افزایش میزان کاهش بین گوشی در مورد استفاده از گوشی های داخل گوشی می باشد به همین دلیل در صورت برخورد به موارد معضل در پوشش از قبیل آترزی های مادرزادی یک طرفه استفاده از گوشی های داخل گوشی حتی در آزمون های برانگیخته ساقه مغز توصیه می شود (۱۰).

با توجه به تفاوت میزان کاهش بین گوشی هنگام استفاده از محرک های مختلف و فقدان مطالعه منتشر شده ای در زمینه میزان کاهش بین گوشی در مورد محرک گفتاری در زبان فارسی و اهمیت اطلاع نسبت به میزان کاهش بین گوشی در شنوایی شناسی بالینی به ویژه در مواردی که از محرک گفتاری استفاده می شود، هم در آزمون های رفتاری، هم در مورد آزمون های الکتروفیزیولوژیک (۱۶)، از این رو این پژوهش با هدف بررسی میزان کاهش بین گوشی گفتاری برای کلمات اسپوندیک فارسی در افراد ۱۸-۲۵ ساله با شنوایی هنجار انجام شد.

## روش بررسی

پژوهش حاضر با استفاده از یک بررسی مقطعی روی ۵۰ فرد در محدوده سنی ۱۸-۲۵ ساله با شنوایی هنجار انجام گرفت و

جدول ۱- برخی شاخص‌های آماری کاهش بین گوشگی گفتاری برحسب جنس و زبان مادری

کاهش بین گوشگی (برحسب dB)					
میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر		
۵۳/۸۸	۲/۹۳	۴۸	۶۰	جنس	مرد
۵۲/۲۴	۳/۴۰	۴۵	۵۹		زن
۵۲/۳۳	۳/۸۵	۴۵	۶۰	زبان مادری	فارسی
۵۳/۷۳	۲/۴۷	۴۹	۵۸		غیر فارسی
۵۳/۰۶	۳/۲۵	۴۵	۶۰	کل افراد	

### بحث

در آزمون‌های ادیومتریک چنانچه محرک مورد استفاده گفتار باشد همچون آزمون‌های انتقال هوایی و استخوانی ممکن است تقاطع رخ دهد به‌ویژه در آزمون‌های بازشناسی گفتار که در سطوح فوق آستانه‌ای صورت می‌پذیرد بنابراین احتمال بروز تقاطع در این آزمون افزایش می‌یابد.

همان‌طور که از یافته‌های آماری این پژوهش بر می‌آید میانگین کاهش بین گوشگی برای کلمات اسپوندیک در جامعه مورد بررسی dB ۵۳/۰۶ می‌باشد که حداکثر میزان آن dB ۶۰ و حداقل میزان آن dB ۴۵ است. در تحقیقی که توسط Berry و Konkle صورت گرفت حداکثر کاهش بین گوشگی گفتاری برای گوشگی روگوشی از نوع TDH-39، dB ۸۰ و حداقل کاهش بین گوشگی گفتاری dB ۵۴ می‌باشد (۳). حداقل کاهش بین گوشگی گفتاری به دست آمده در پژوهش حاضر، با نتایج به دست آمده در بررسی Berry و Konkle نزدیک می‌باشد ولی حداکثر کاهش بین گوشگی گفتاری تحقیق مذکور dB ۸۰ بود که بیشتر از مقدار به دست آمده در این پژوهش می‌باشد.

در تحقیق دیگری که توسط Sklare و Denenberg (۱۹۸۹) صورت گرفت (۲۰) حداکثر کاهش بین گوشگی گفتاری برای گوشگی روگوشی از نوع TDH-49P، dB ۶۸ و

دریافت گفتار فرد dB ۵ زیاد شود افزایش می‌دادیم. سپس اختلاف ماکزیمم نویز ارائه شده و سطح اولیه آستانه دریافت گفتار که برابر با میزان کاهش بین گوشگی گفتار می‌باشد به دست می‌آمد.

در نهایت برای آمار توصیفی از شاخص‌های آماری شامل شاخص‌های مرکزی و پراکندگی و برای تجزیه و تحلیل فرضیات از آزمون t مستقل استفاده شد.

### یافته‌ها

در این مطالعه ۵۰ نفر (۲۵ زن و ۲۵ مرد) در محدوده سنی ۱۸-۲۵ سال با میانگین سنی ۲۱/۸۸ سال بررسی گردیدند. در گروه مورد مطالعه زبان مادری ۲۴ نفر (۴۸٪) فارسی و ۲۶ نفر دیگر (۵۲٪) غیر فارسی بوده است. میانگین IA گفتاری در کل نمونه‌ها dB ۵۳/۰۶ با انحراف معیار dB ۳/۲۵ به دست آمد. در جدول ۱ میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر میزان کاهش بین گوشگی بر حسب جنس و زبان مادری نشان داده شده است که براساس آزمون t مستقل مشخص گردید جنس بر میزان کاهش بین گوشگی گفتاری افراد تأثیر ندارد ( $p > 0.05$ ) و نیز بین میزان کاهش بین گوشگی گفتاری افرادی که زبان مادری آن‌ها فارسی بوده و افراد دیگری که زبان مادری آن‌ها غیر فارسی بوده است اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ( $p > 0.05$ ).

طریق گوشی‌های روگوشی ارائه می‌شود چنانچه شدت سیگنال از مجموع آستانه انتقال استخوانی فرکانس‌های گفتاری (۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ هرتز) گوش غیر آزمایشی و ۴۵ dB (حداقل کاهش بین-گوشی گفتاری) فراتر رود پاسخ‌های سایه‌ای شنوایی ایجاد می‌گردد که برای ارزیابی گوش آزمایشی نیازمند ارائه نویز به گوش غیر آزمایشی است.

اکثر تحقیقات حداقل کاهش بین‌گوشی گفتاری را ۴۵ dB در نظر گرفته‌اند که مشابه پژوهش حاضر می‌باشد ولی از آنجایی- که این پژوهش روی کودکان انجام نگرفته است برای تعمیم نتایج تحقیقات بیشتری نیاز است.

### سپاسگزاری

این مقاله حاصل پایان نامه کارشناسی دانشگاه علوم پزشکی تهران بوده است.

حداقل کاهش بین‌گوشی گفتاری ۵۴ dB می‌باشد که حداکثر کاهش بین‌گوشی گفتاری این تحقیق به پژوهش حاضر نزدیک است. در نهایت در تحقیق نخست حداقل کاهش بین‌گوشی گفتاری مشابه پژوهش حاضر است و در پژوهش Sklare و Denenberg حداکثر کاهش بین‌گوشی گفتاری به پژوهش حاضر نزدیک است. این تفاوت‌ها را می‌توان ناشی از تفاوت وضعیت آناتومیک دو گروه یا کم بودن تعداد نمونه‌ها و یا تفاوت زبان دانست (۲).

به پیشنهاد Goldestein و Newman حداقل کاهش بین‌گوشی گفتاری برای کلمات اسپوندایک ۴۵ dB در نظر گرفته می‌شود (۳) که این مقدار با حداقل کاهش بین‌گوشی به‌دست آمده از این پژوهش هم‌خوانی دارد.

### نتیجه‌گیری

براساس تحقیق حاضر وقتی که سیگنال‌های گفتاری از

## REFERENCES

1. Katz J, Lezynski J. Clinical masking. In: Katz J, editor. Handbook of Clinical Audiology. 5<sup>th</sup> ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 2002.p. 124-41.
2. Beverly AG, Newman CW. Clinical masking: a decision-masking process. In: Katz J, editor. Handbook of Clinical Audiology. 4<sup>th</sup> ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1994.p. 109-31.
3. Rosser RJ, Clark JL. Clinical masking. In: Rosser RJ, Valente M, Hosfrd-Dunn H. Audiology Diagnosis. Newyork: Thieme; 2000.p. 253-79.
4. Gelfand SA. Essential of Audiology. Newyork: Thieme; 2001.
5. Zeng X, Gong S, Zhong N. [Probe to the bone-conduction phenomenon]. Lin Chuang Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi. 2004;18(4):204-6.
6. Lotter T, Vary P. Dual-channel speech enhancement by superdirective beamforming. EURASIP J Appl Signal Processing. 2006.p. 1-14.
7. Munro KJ, Agnew N. A comparison of interaural attenuation with the Etymotic ER-3A insert earphone and the Telephonics TDH-39 supra-aural earphone. Br J Audiol. 1999;33(4):259-62.
8. Sklare DA, Denenberg LJ. Interaural attenuation for tubephone insert earphones. Ear Hear. 1987;8(5):298-300.
9. Hall JW 3rd, Grose JH. The effect of conductive hearing loss on the masking-level difference: insert versus standard earphones. J Acoust Soc Am. 1994;95(5 Pt 1):2652-7.
10. Blackwell KL, Oyler RF, Seyfried DN. A clinical comparison of Grason Stadler insert earphones and TDH-50P standard earphones. Ear Hear. 1991;12(5):361-2.
11. Hallmo P, Sundby A, Mair IW. High-frequency audiometry. Masking of air-and

- bone-conduction signals. *Scand Audiol.* 1992;21(2):115-21.
12. Lenhardt ML, Goldstein BA, Shulman A. Binaural hearing, atresia, and the masking dilemma. *Int Tinnitus J.* 2006;12(2):96-100. Review.
  13. Arnold S, Burkard R. Studies of interaural attenuation to investigate the validity of a dichotic difference tone response recorded from the inferior colliculus in the chinchilla. *J Acoust Soc Am.* 2000;107(3):1541-7.
  14. Stürzebecher E, Wagner H, Cebulla M, Bischoff M. Frequency-specific brainstem responses to bone-conducted tone pulses masked by notched noise. *Audiology.* 1996;35(1):45-54.
  15. Sobhy OA, Gould HJ. Interaural attenuation using insert earphones: electrocochleographic approach. *J Am Acad Audiol.* 1993;4(2):76-9.
  16. Salo SK, Lang AH, Salmivalli AJ. Effect of contralateral white noise masking on the mismatch negativity. *Scand Audiol.* 1995;24(3):165-73.
  17. Megerian CA, Burkard RF, Ravicz ME. A method for determining interaural attenuation in animal models of asymmetric hearing loss. *Audiol Neurootol.* 1996;1(4):214-9.
  18. Smith DW, Olszyk VB. Auditory behavioral thresholds for Japanese macaques using insert earphones. *Am J Primatol.* 1997;41(4):323-9.
  19. Hajiabolhassan F, Lotfi Y, Azordegan F. Introducing and evaluation a farsi-language version of the staggered spondaicword test in normal hearing subject. *Audiol.* 2006;15(1):39-46. Persian.
  20. Sklare DA, Denenberg LJ. Interaural attenuation for tubephone insert earphones. *Ear Hear.* 1987;8(5):298-300.