

Research Paper

A Comparative Study of Hearing Threshold in Women With and Without Iron Deficiency Anemia



*Mir Mohammad Jalali¹, Ziba Zahiri Sorouri², Vahid Aghsaghloo¹, Hedieh Ramezani¹

1. Otorhinolaryngology Research Center, School of Medicine, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.

2. Department of Gynecology, Reproductive Health Research Center, School of Medicine, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.



Citation Jalali MM, Zahiri Sorouri Z, Aghsaghloo V, Ramezani H. A Comparative Study of Hearing Threshold in Women With and Without Iron Deficiency Anemia. Journal of Guilan University of Medical Sciences. 2021; 30(3):194-203. <https://doi.org/10.32598/JGUMS.30.3.220.4>

<https://doi.org/10.32598/JGUMS.30.3.220.4>



Received: 26 Mar 2021

Accepted: 25 Sep 2021

Available Online: 01 Oct 2021

Keywords:

Hearing loss, Hearing impairment, Hearing threshold, Sensorineural hearing loss, Iron deficiency anemia

ABSTRACT

Background Iron Deficiency Anemia (IDA) is the most common form of anemia. Understanding the relationship between IDA and hearing loss may provide new insights into managing hearing loss.

Objective This study aimed to investigate the relationship between IDA and hearing loss in women aged 12-45 years referred to Amir Al-Momenin and Al-Zahra hospitals in Rasht City, Iran.

Methods In this case-control study, 315 women aged 12-45 years with IDA and without IDA were included. Study groups were matched by age. The amount of hemoglobin (based on the last blood test in the past month) of the subjects was measured and recorded. IDA was considered when the hemoglobin level was less than 12 mg/dL. Audiometry was performed for all participants.

Results In total, 169 individuals in the case group and 146 individuals in the control group participated in the study. The Mean±SD hemoglobin level in the case and control groups were 10.9±1.36 and 12.67±1.47 mg/dL, respectively. There were higher hearing thresholds in low and high frequencies among the case group than the controls (P=0.002 and P=0.032, respectively). Logistic regression analysis after age adjusting showed odds of abnormal Distortion Product Otoacoustic Emissions (DPOAE) in the frequencies of 750 Hz and 1000 Hz more than 2 times in women with IDA compared to controls (OR= 2.21, P= 0.006 and OR= 2.40, P= 0.020, respectively).

Conclusion The study results showed a significant negative relationship between IDA and mean hearing threshold. Because of the high prevalence of IDA in women, this group may be at greater risk of hearing loss.

Extended Abstract

1. Introduction

This study aimed to evaluate the function of the auditory system, especially the cochlea, in women with and without IDA (Iron Deficiency Anemia).

2. Methods

In this case-control study, 315 women in the age range of 12-45 years with IDA and without IDA were included. Study groups were matched by age. The concentration of hemoglobin (based on the blood test in the past month) of the subjects was measured and recorded. IDA was considered when the hemoglobin level was less than 12 mg/dL and Mentzer index (MCV / RBC ratio) ≥13. The inclusion

*** Corresponding Author:**

Mir Mohammad Jalali, MD.

Address: Otorhinolaryngology Research Center, School of Medicine, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.

Tel: +98 (911) 1318776

E-Mail: mmjalali@gmail.com

criteria were aged 12-45 years, IDA for 6 months after diagnosis (despite treatments), and normal external and middle ear condition in physical examination. The exclusion criteria included acute and chronic systemic diseases, history of congenital hearing loss, usage of ototoxic drugs or any surgery, other anemias, and history of exposure to loud noises. Before the study, the patients were asked to complete and sign an informed consent form if they wished to participate. All participants were undergone Pure Tone Audiometry (PTA), impedance tympanometry, and Distortion Product Otoacoustic Emissions (DPOAE). Hearing loss was defined as an increase in the bony hearing threshold above 25 dB [3]. Low PTA was considered the average hearing threshold at frequencies of 500, 1000, and 2000 Hz, and high PTA was regarded as the average hearing threshold at frequencies of 3000, 4000, 6000, and 8000 Hz [4].

Frequency and percentage were used to describe qualitative data and mean and standard deviation for quantitative data. The Chi-square test, Fisher exact test, and independent t test were used to analyze the data, and logistic regression was used to determine possible predictors of hearing threshold. The significance level of the tests was considered 0.05. All data analysis was performed in SPSS version 22.

3. Results

In total, 169 individuals in the case group and 146 individuals in the control group participated in the study. The Mean±SD age of the participants in the groups with and without IDA were 29.50±8.18 and 29.20±8.67 years, respectively. The youngest and the oldest participant were 16 and 45 years old, respectively. The mean hemoglobin concentrations in the case and control groups were 10.9±1.36 mg/dL and 12.67±1.47 mg/dL, respectively. Among women with IDA, only 9 (5.3%) had moderate anemia (hemoglobin between 7.0 and 9.9 g/dL), and the others had mild anemia. At most of the assessed frequencies, the auditory pathway hearing threshold in IDA patients was higher than the control group, and this difference was statistically significant in low PTA and high PTA (P=0.002 and P=0.032, respectively). However, no relationship was observed between the mean bone conduction hearing threshold and hemoglobin level (the Pearson coefficient=0.129, P=0.84). The mean response threshold of DPOAE in patients with anemia at all frequencies was higher than the control group. In this study, the signal-to-noise ratio <6 dB was considered abnormal. Also, it was observed that in 48% of patients with IDA and 29.8% of controls in at least one of the evaluated frequencies was abnormal (P=0.002). Logistic regression analysis after age adjusting showed odds of abnormal DPOAE in the frequencies of 750 Hz and 1000 Hz were more than 2 times in women with IDA compared controls (OR= 2.21, P= 0.006; and OR= 2.40, P= 0.020, respectively).

4. Discussion and Conclusion

In this study, we compared the auditory function of the inner ear in women with IDA with the control group. The results showed that the mean bone conduction hearing thresholds of people with IDA were higher at all frequencies than those without IDA. In a cross-sectional study, Shih et al. [5] reported that subjects with anemia had significantly higher hearing thresholds at low and high frequencies than subjects without anemia. In terms of hearing loss, the prevalence rates of hearing loss at low and high frequencies were 42.6% and 61.4% in patients with anemia compared with 32.7% and 51.9% in controls, respectively. We found an abnormal response at least in one of the frequencies (mainly in the frequencies of 750 and 1000 Hz) among half of the people with IDA and one-third of the control group. Because of the high prevalence of IDA in women, this group may be at greater risk of hearing loss.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The ethics committee of Guilan University of Medical Sciences has approved this article (ethics code IR.GUMS.REC.1397.265). Ethical principles are fully observed in this article. Participants were allowed to leave the study whenever they wished. Also, all participants were aware of the research process. Their information was kept confidential.

Funding

The present study was conducted with the support of the Vice Chancellor for Research and Technology of Guilan University of Medical Sciences.

Authors' contributions

Conceptualization, project management and resources: All authors; Methodology, editing, research and supervision: Mir Mohammad Jalali and Ziba Zahiri Sarvari; Preparation of the main draft: Hedyeh Ramezani; Data collection and analysis: Ziba Zahiri Sorouri and Mir Mohammad Jalali.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgements

All authors want to thank the Vice-Chancellor for Research and Technology of Guilan University of Medical Sciences. The researchers also thank the dear patients, who would undoubtedly not have been able to carry out such research without their support. They also thank the managers and officials of the medical research centers.

This Page Intentionally Left Blank

مقاله پژوهشی

بررسی مقایسه‌ای میانگین آستانه شنوایی در زنان با و بدون کم‌خونی فقر آهن

*میر محمد جلالی^۱، زیبا ظهیری سروری^۲، وحید آق ساقلو^۱، هدیه رضانی^۱

۱. مرکز تحقیقات گوش و حلق و بینی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران.
 ۲. گروه زنان، مرکز تحقیقات بهداشت باروری، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران.

چکیده

تاریخ دریافت: ۰۶ فروردین ۱۴۰۰
 تاریخ پذیرش: ۰۳ مهر ۱۴۰۰
 تاریخ انتشار: ۰۹ مهر ۱۴۰۰

زمینه: کم‌خونی فقر آهن بیماری شایع و قابل درمان است، فهم بیشتر ارتباط بین کم‌خونی فقر آهن و انواع کم‌شنوایی ممکن است راه‌های جدیدی را در درمان کاهش شنوایی در اختیارمان بگذارد.

هدف: هدف از این مطالعه بررسی ارتباط بین کم‌خونی فقر آهن و انواع کاهش شنوایی در جمعیت زنان ۱۲-۴۵ سال مراجعه‌کننده به بیمارستان امیرالمؤمنین و الزهرا رشت است.

روش‌ها: در این مطالعه مورد شاهدی، ۳۱۵ نفر از زنان در طیف سنی ۱۲-۴۵ سال با و بدون کم‌خونی فقر آهن بعد از همسان‌سازی سنی وارد مطالعه شدند. مقدار هموگلوبین افرادی که وارد مطالعه شده بودند ثبت شد. برای تمام شرکت‌کنندگان اودیومتری انجام شد.

یافته‌ها: ۳۱۵ نفر (۱۶۹ نفر در گروه آزمایش و ۱۴۶ نفر در گروه کنترل) در مطالعه شرکت کردند. میانگین \pm انحراف معیار غلظت هموگلوبین در گروه آزمایش و کنترل به ترتیب 10.9 ± 1.36 و 12.67 ± 1.47 بود. آستانه شنوایی در فرکانس‌های پایین و بالا در گروه کنترل نسبت به گروه شاهد بالاتر بود (به ترتیب $P=0.002$ و $P=0.032$). رگرسیون لجستیک نشان داد شانس (OR [Odds ratio]) وجود پاسخ غیرطبیعی DPOAE در فرکانس ۷۵۰ و ۱۰۰۰ هرتز در زنان مبتلا به کم‌خونی فقر آهن بیش از دو برابر افراد غیرمبتلاست (به ترتیب $OR=2.21$ ، $P=0.006$ و $OR=2.40$ ، $P=0.020$).

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین IDA و افزایش آستانه شنوایی هدایت استخوانی وجود دارد. به دلیل شیوع بالای IDA در زنان، این گروه ممکن است در معرض خطر بالاتری برای ابتلا به اختلالات شنوایی باشند.

کلیدواژه‌ها:

کاهش شنوایی، اختلال شنوایی، آستانه شنوایی، کاهش شنوایی حسی عصبی، کم‌خونی فقر آهن

مقدمه

بالغین منجر به انزوای اجتماعی شده و کیفیت زندگی فرد را کاهش می‌دهد و باعث می‌شود بیماران مبتلا به کم‌شنوایی نسبت به هم‌سن‌های خودشان میزان بالاتری از بستری، ضعف، دمانس و افسردگی را تجربه کنند [۲].

شواهد موجود نشان می‌دهد که کم‌خونی فقر آهن^۲ با کاهش شنوایی همراه بوده است [۴-۶، ۲]. کم‌خونی یکی از رایج‌ترین موارد اختلالات خون است و تخمین زده می‌شود که تقریباً یک‌سوم کل جمعیت را تحت تأثیر قرار دهد، همچنین IDA شایع‌ترین کمبود تغذیه‌ای در جهان و جزو یکی از مشکلات اصلی سیستم بهداشت و درمان در کشورهای در حال توسعه است. IDA در اثر از دست دادن خون، کمبود آهن در رژیم غذایی

کاهش شنوایی ناشی از اختلال عملکرد جزئی یا کامل مسیر شنوایی از گوش خارجی تا قشر شنوایی مغزی^۱ است و مهم‌ترین و شایع‌ترین بیماری گوش است. کاهش شنوایی یک مشکل عمده بهداشت جهانی است و اخیراً به عنوان پنجمین علت اصلی سال‌های ناتوانی زندگی معرفی شده است و حتی بالاتر از بسیاری از بیماری‌های مزمن دیگر مانند دیابت، زوال عقل و بیماری انسدادی مزمن ریوی است. علاوه بر این، طبق اعلام سازمان بهداشت جهانی، بروز اختلالات شنوایی با سرعت نگران‌کننده‌ای در حال افزایش است [۲، ۱۰]. کاهش شنوایی درمان‌نشده در

2. Iron Deficiency Anemia (IDA)

1. Cerebral auditory cortex

* نویسنده مسئول:

دکتر میر محمد جلالی

نشانی: رشت، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات گوش و حلق و بینی.

تلفن: ۱۳۱۸۷۷۶ (۹۱۱) ۹۸+

رایانامه: mmjalali@gmail.com

مقایسه میانگین آستانه شنوایی در زنان بدون ابتلای به IDA و مراجعه کننده به درمانگاه گوش و حلق و بینی بیمارستان امیرالمؤمنین رشت و زنان مبتلا به IDA و مراجعه کننده به درمانگاه زنان بیمارستان الزهرا رشت در سال ۱۳۹۷ پرداخته شد. روش نمونه گیری به صورت آسان و در دسترس بوده است. ابتدا ۱۶۹ خانم مبتلا به IDA انتخاب شدند و سپس ۱۴۶ فرد بدون IDA به عنوان گروه کنترل که از جهت سن با گروه آزمایش همسان سازی شده بودند وارد مطالعه شدند. IDA بر اساس هموگلوبین کمتر از ۱۲ و شاخص منت زر^۷ مساوی یا بیشتر از ۱۳ تشخیص داده شد. شاخص منت زر نسبت میانگین حجم گلبول ها به تعداد گلبول های قرمز MCV/RBC است [۹].

معیارهای ورود عبارت بودند از سن ۱۲-۴۵، وجود IDA حداقل به مدت ۶ ماه پس از تشخیص (علی رغم درمان های صورت گرفته) و طبیعی بودن وضعیت گوش خارجی و میانی در معاینه بالینی. معیارهای خروج شامل ابتلا به بیماری های حاد و مزمن سیستمیک (مثل فشار خون و غیره) و سابقه هرگونه عمل جراحی، ابتلا به انواع دیگر کم خونی غیر از IDA، سابقه تماس با صداهای بلند و حضور در مکان های پرسروصدا، سابقه کاهش شنوایی مادرزادی، سابقه مصرف جنتامایسین وریدی و دیگر داروهای اتوتوکسیک بود. قبل از انجام مطالعه از بیماران درخواست شد تا در صورت تمایل به شرکت در این بررسی، فرم رضایت نامه آگاهانه را تکمیل و امضا کنند. پس از ورود بیماران به مطالعه، اطلاعات جمعیت شناختی شامل سن، جنس، سابقه بیماری های زمینه ای از بیماران پرسیده و ثبت شد. سپس مقدار هموگلوبین خون شرکت کنندگان بر اساس آخرین آزمایش خون در یک ماه گذشته ثبت و برای تمام شرکت کنندگان تیمپانومتري امیدانس آکوستیک، شنوایی سنجی با تون خالص^۸ و DPOAE با استفاده از دستگاه دیژتال Astera ساخت شرکت Madsen کشور دانمارک (نوع هدفون: TDH39 ساخت شرکت Telephonics) صورت گرفت. کاهش شنوایی به صورت بالا رفتن آستانه شنوایی استخوانی به بالاتر از ۲۵ دسی بل تعریف شد [۱۰]. LOW PTA میانگین آستانه شنوایی در فرکانس های ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ هرتز و High PTA میانگین آستانه شنوایی در فرکانس های ۳۰۰۰، ۴۰۰۰، ۶۰۰۰ و ۸۰۰۰ هرتز در نظر گرفته شد [۱۱]. برای حذف اختلاف نتیجه معاینه بین افراد، همه تست های شنوایی توسط یک کارشناس شنوایی سنجی باتجربه انجام شد.

برای توصیف داده های کیفی از فراوانی و درصد و برای داده های کمی از میانگین و انحراف معیار استفاده شد برای تحلیلی داده ها از آزمون کای اسکور، فیشر و تی مستقل، برای تعیین رابطه بین آستانه شنوایی و هموگلوبین از ضریب همبستگی پیرسون و

یا جذب نامناسب آهن از سیستم گوارشی ایجاد می شود و معمولاً زنان و کودکان متأثر از این بیماری هستند [۷]. این ارتباط با افزایش سن کاهش می یابد [۸].

اگرچه نقش آهن در گوش داخلی به خوبی مشخص نیست، ولی خون رسانی به این منطقه به شدت به آسیب های ایسکمیک حساس است. مکانیسم رایجی که ذکر می شود، فرضیه عروقی است که حلزون گوش مورد نیاز خود را تنها از شریان لایبرنتی دریافت می کند و از آنجایی که آهن برای تولید هموگلوبین ضروری است، احتمالاً مکانیسم اثر IDA از طریق کاهش مقادیر اکسیژن بافتی و افزایش خطر ایسکمی است. مکانیسم پیشنهادی دیگر نقش آهن در سیستم عصبی است. آهن یک کوفاکتور در متابولیسم انتقال دهنده عصبی، سنتز DNA و میلین سازی عصب است. اختلالات عصبی مانند صرع، نوروپاتی محیطی، سردرد، آتاکسی مخچه، آتروفی مغز و زوال عقل ممکن است با کاهش شنوایی حسی عصبی^۳ مرتبط باشد و بیماری سلیاک نیز به دلایلی از جمله وضعیت تغذیه ای، اسهال، اتساع شکم و کاهش وزن با اختلال شنوایی همراه است [۶]. بنابراین از طریق تأثیر IDA بر عروق و سیستم عصبی، احتمال ارتباط آن را با انواع کم شنوایی بالغین افزایش می دهد [۵]. افت شنوایی در IDA نیز غالباً منشأ حسی عصبی دارد که به دلیل ریزش غیر قابل برگشت استروئوسیلیای سلول های موئی^۴ داخلی و خارجی و / یا سلول های عصبی گانگلیون اسپیرال^۵ است [۲].

تعداد مطالعات مربوط به IDA و کاهش شنوایی از نظر تعداد و پوشش جغرافیایی محدود است. آمارهای موجود عمدتاً بر اساس مطالعات انجام شده در کشورهای غربی که شیوع پایینی از کم خونی فقر آهن دارند، است. در حالی که در آسیا و آفریقا هم IDA و هم کم شنوایی زیاد است [۶]. بنابراین، با فرض اینکه IDA ممکن است عامل خطری برای کاهش شنوایی باشد، تعداد افرادی که دچار کم شنوایی هستند می تواند حتی بیش از اندازه های گزارش شده در مطالعات موجود باشد. از این رو مطالعات بیشتر از کشورهای در حال توسعه می توانند ماهیت و میزان ارتباط این دو شرط را بیش از پیش روشن کنند. در حال حاضر آزمون شنوایی که عملکرد حلزون شنوایی را ارزیابی می کند، امپسیون اتواکوستیک و به ویژه DPOAE^۶ است. اثرات کم خونی فقر آهن بر روی عملکرد حلزون شنوایی کمتر در مطالعات قبلی بررسی شده است. از این رو هدف از این مطالعه بررسی عملکرد سیستم شنوایی و به ویژه حلزون شنوایی در زنان با و بدون ابتلا به کم خونی فقر آهن بوده است.

روش ها

پژوهش حاضر یک مطالعه مورد شاهدهی است که به بررسی

3. Sensorineural hearing loss
4. Stereocilia hair cells
5. Spiral ganglion
6. Distortion Product Otoacoustic Emissions

7. Mentzer
8. Pure Tone Audiometry (PTA)

جدول ۱. مقایسه آستانه شنوایی هدایت استخوانی در فرکانس‌های مختلف میان افراد مبتلا به آسمی فقر آهن و کنترل

P	فاصله اطمینان ۹۵ درصد اندازه اثر	اندازه اثر d کوهن	میانگین \pm انحراف معیار		متغیر
			فاقد آسمی فقر آهن (نفر ۱۴۶)	مبتلا به آسمی فقر آهن (نفر ۱۶۹)	
۰/۰۰۲	۰/۱۴، ۰/۵۹	۰/۳۶	۳/۱۵ \pm ۲/۰۶	۴/۲۷ \pm ۴/۴۶	Low-PTA
۰/۰۳۲	۰/۰۲، ۰/۴۷	۰/۲۵	۷/۴۵ \pm ۴/۷۲	۸/۷۶ \pm ۵/۸۱	High-PTA

مجله دانشگاه علوم پزشکی گیلان

فقر آهن و ۴۳ نفر (۲۹/۵ درصد) افراد گروه کنترل حداقل در یکی از فرکانس‌های مورد ارزیابی پاسخ غیرطبیعی مشاهده می‌شود ($P=۰/۰۰۲$). در هر دو گروه بیشترین پاسخ غیرطبیعی در فرکانس‌های پایین وجود داشت (جدول شماره ۲). در آزمون رگرسیون لجستیک نیز بعد از اصلاح اثر سن مشاهده شد که شانس (Odds ratio [OR]) وجود پاسخ غیرطبیعی DPOAE در فرکانس ۷۵۰ و ۱۰۰۰ هرتز در زنان مبتلا به کم‌خونی فقر آهن بیش از دو برابر افراد غیرمبتلاست (به ترتیب $OR=۲/۲۱$ ، $P=۰/۰۰۶$ و $OR=۲/۴۰$ ، $P=۰/۰۲۰$).

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه ما به بررسی و مقایسه عملکرد شنوایی گوش داخلی در زنان مبتلا به کم‌خونی فقر آهن با گروه کنترل پرداختیم. نتایج حاصله نشان داد که اگرچه میانگین سطح هدایت استخوانی در منحنی اودیوگرام افراد مبتلا به IDA در همه فرکانس‌ها بالاتر از افراد بدون IDA است، ارتباط IDA با آستانه شنوایی استخوانی در فرکانس‌های پایین (۲۵۰ و ۱۰۰۰) قویتر از فرکانس‌های بالاتر است. شیه^۱ و همکاران میانگین آستانه شنوایی در فرکانس‌های پایین، بالا و شیوع کاهش شنوایی را در نوجوانان، بزرگسالان و سالمندان (۶۰ سال و بزرگ‌تر) با و بدون کم‌خونی در آمریکا ارزیابی کردند. در این مطالعه مقطعی آستانه شنوایی فرکانس‌های پایین و بالا در افراد با کم‌خونی به طور معنی‌دار نسبت به افراد بدون کم‌خونی بالاتر بود و از جهت افت شنوایی، تفاوت آماری معنی‌داری بین دو گروه با کم‌خونی (۶۴/۱۶ درصد) و گروه کنترل بدون کم‌خونی (۵۴/۶۰ درصد) وجود داشت. شیوع افت شنوایی حسی-عصبی در فرکانس‌های پایین در ۴۲/۶ درصد افراد با کم‌خونی و ۳۲/۷ درصد افراد کنترل بدون کم‌خونی مشاهده شد. همچنین شیوع افت شنوایی حسی-عصبی در فرکانس‌های بالا نیز بین افراد با کم‌خونی (۶۱/۴ درصد) و افراد بدون کم‌خونی (۵۱/۹ درصد) تفاوت آماری معنی‌دار وجود داشت [۱۲].

در مطالعه سیستماتیک و متاآنالیز محمد و همکاران ارتباط قابل توجهی بین IDA و SNHL در میان بزرگسالان و کودکان گزارش شد و شانس افت شنوایی حسی-عصبی در افراد مبتلا به IDA، ۵۵ درصد بیشتر از افراد بدون کم‌خونی فقر آهن بود

شانس وجود اختلال عملکرد سلول‌های مویی با IDA از آزمون لجستیک استفاده شد. سطح معنی‌داری آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. تمامی تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد.

یافته‌ها

در این مطالعه که در طی سال ۱۳۹۷ انجام شد، ۱۶۹ خانم مبتلا به IDA و ۱۴۶ خانم بدون IDA وارد مطالعه شدند. میانگین سنی \pm انحراف معیار سنی شرکت‌کنندگان در گروه با و بدون IDA به ترتیب $29/50 \pm 11/18$ و $29/20 \pm 11/67$ سال بود. جوان‌ترین فرد و مسن‌ترین فرد در این مطالعه به ترتیب ۱۶ و ۴۵ سال سن داشتند. همچنین میانگین غلظت هموگلوبین و انحراف آن در گروه با و بدون IDA به ترتیب $10/90 \pm 1/36$ و $12/67 \pm 1/47$ گرم در دسی‌لیتر بود. از بین زنان مبتلا به IDA تنها ۹ نفر (۵/۳ درصد) مبتلا به کم‌خونی متوسط (هموگلوبین بین ۷/۰ و ۹/۹ گرم در دسی‌لیتر) بودند و در بقیه کم‌خونی خفیف بود. ۱۳۷ نفر از این بیماران (۸۱/۱ درصد) تحت درمان برای IDA بودند. در افراد IDA و افراد فاقد آن، سابقه خانوادگی کاهش شنوایی به ترتیب در یک نفر (۰/۵۹ درصد) و دو نفر (۱/۳۷ درصد) و سابقه خانوادگی کم‌خونی به ترتیب در ۳۲ نفر (۱۸/۹۳ درصد) و ۵ نفر (۳/۴۲ درصد) بود.

در ارزیابی شنوایی سنجی، تمپانومتري نوع A در تمامی افراد مورد مطالعه مشاهده شد. میانگین سطح هدایت استخوانی در منحنی اودیوگرام افراد با IDA در همه فرکانس‌ها بالاتر از افراد بدون IDA بود. این امر نشان‌دهنده آستانه شنوایی بالاتر افراد مبتلا به IDA است. در بیشتر فرکانس‌های ارزیابی‌شده، آستانه شنوایی راه استخوانی در افراد مبتلا به IDA بیش از گروه کنترل بود (تصویر شماره ۱) و این اختلاف در Low-PTA و High-PTA از لحاظ آماری معنی‌دار بود (جدول شماره ۱). ولی رابطه معنی‌داری بین میانگین آستانه شنوایی هدایت استخوانی و میزان هموگلوبین مشاهده نشد ($r=۰/۱۲۹$ و $P=۰/۸۴۱$).

میانگین آستانه پاسخ DPOAE در افراد مبتلا به آسمی در همه فرکانس‌ها بالاتر از گروه کنترل بود. در این تحقیق نسبت سیگنال به نویز مساوی یا بالاتر از ۶ دسی‌بل طبیعی در نظر گرفته و مشاهده شد که در ۸۱ نفر (۴۷/۹ درصد) افراد مبتلا به کم‌خونی

9. Shih

جدول ۲. مقایسه فراوانی نسبی (درصد) پاسخ طبیعی DPOAE در فرکانس‌های مختلف میان افراد مبتلا به آنمی فقر آهن و کنترل

P-value (Benferroni Corrected)	فاقد آنمی فقر آهن	مبتلا به آنمی فقر آهن	فرکانس مورد ارزیابی (kHz)
۰/۰۴۰	۷۳/۴	۵۷/۳	۰/۷۵
۰/۰۴۸	۸۴/۹	۷۱/۲	۱
۰/۱۶۸	۹۴/۷	۸۶/۷	۱/۵
۰/۱۶۴	۹۵/۳	۸۷/۲	۲
۰/۹۹۹	۹۵/۶	۹۲/۷	۳
۰/۳۷۳	۹۷/۴	۹۲/۱	۴
۰/۹۹۹	۹۶/۲	۹۴/۱	۶
۰/۶۶۲	۹۴/۷	۸۹/۰	۸

مجله دانشگاه علوم پزشکی گیلان

هدایت استخوانی و هوایی در گروه مبتلا به کم‌خونی در مقایسه با گروه افراد بدون کم‌خونی مشاهده نکردند و تفاوت در فرکانس بالا چشمگیرتر بود [۱۳]. در حالی که در مطالعه ما بیشترین اختلاف در فرکانس‌های پایین دیده می‌شود. این اختلاف ممکن است به علت توزیع سنی یا جنسی متفاوت در مطالعه نارنگ باشد. همچنین در مطالعه عبدالاسلام^{۱۲} و همکاران هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری بین کودکان مبتلا به IDA و کودکان سالم از نظر عملکرد شنوایی وجود نداشت [۱۴]. در مطالعه حاضر مشاهده شد که تقریباً در نیمی از افراد مبتلا به کم‌خونی فقر آهن و یک‌سوم افراد گروه کنترل پاسخ غیرطبیعی حداقل در یکی از فرکانس‌ها (بیشتر در فرکانس ۷۵۰

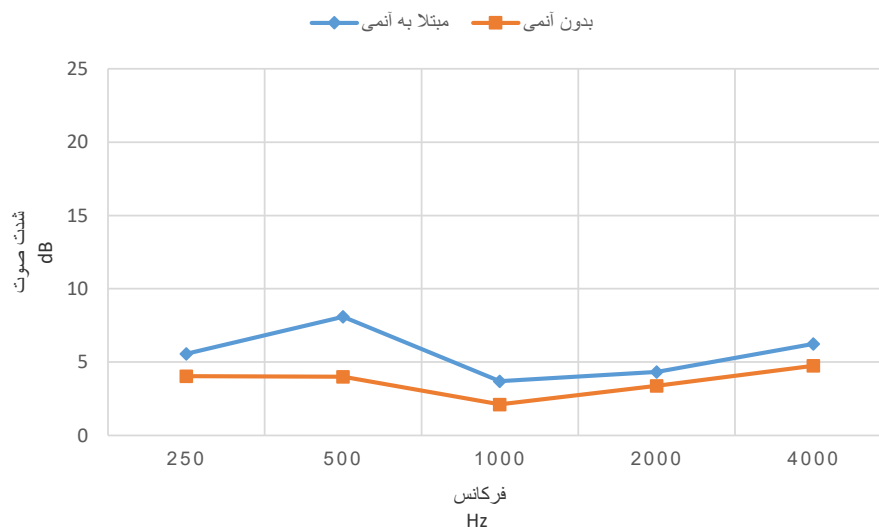
[۶]. یافته‌های مطالعه ما در راستای مطالعه کوهورت شیفر^{۱۰} و همکاران است. در این تحقیق ارتباط IDA و کاهش شنوایی در افراد ۲۱ تا ۹۰ ساله در آمریکا ارزیابی شد. بعد همسان‌سازی سن، شانس افت شنوایی حسی عصبی و کم‌شنوایی آمیخته در افراد بزرگسال با IDA به ترتیب به میزان ۱/۸۲ و ۲/۴۱ برابر افراد بدون IDA برآورد شد [۵].

ولی برخلاف مطالعه ما، در مطالعه‌ای که توسط نارنگ^{۱۱} و همکارانش انجام شد نتایج متفاوتی در مورد تأثیر IDA بر آستانه شنوایی کودکان ۵ تا ۱۲ ساله مشاهده شد. در این مطالعه، محققین تفاوت آماری معنی‌داری بین آستانه شنوایی

10. Schieffer

11. Narang

12. Abd El-Salam



تصویر ۱. مقایسه میانگین هدایت استخوانی در فرکانس‌های مختلف میان دو گروه

مجله دانشگاه علوم پزشکی گیلان

شنوایی هستند. بنابراین لازم است که IDA را به عنوان یک فاکتور خطر برای اختلال شنوایی در نظر داشته باشیم و درک بیشتری از ارتباط بین IDA و انواع کاهش شنوایی در جمعیت زنان بزرگسال ممکن است به ایجاد فرصت‌های جدید برای شناسایی زودرس و درمان مناسب کمک کند. مکانیسم دقیقی که IDA در کاهش شنوایی دارد و اینکه آیا درمان IDA خطر کم‌شنوایی را کاهش می‌دهد مشخص نیست. مطالعات بیشتر برای درک بهتر ارتباط بین IDA و کاهش شنوایی و جلب توجه بهداشت جهانی ضروری است. همچنین باید در مطالعات آینده ارتباط بین مکمل آهن و سیستم شنوایی مورد بررسی قرار گیرد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی گیلان این مقاله را تأیید کرده است (کد اخلاق IR.GUMS.REC.1397.265). اصول اخلاقی تماماً در این مقاله رعایت شده است. شرکت‌کنندگان اجازه داشتند هر زمان که مایل بودند از پژوهش خارج شوند. همچنین همه شرکت‌کنندگان در جریان روند پژوهش بودند. اطلاعات آن‌ها محرمانه نگه داشته شد.

حامی مالی

پژوهش حاضر با حمایت معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی گیلان انجام گرفته است.

مشارکت نویسندگان

مفهوم‌پردازی، مدیریت پروژه و منابع: تمامی نویسندگان؛ روش‌شناسی، ویرایش، بررسی، تحقیق و نظارت: میرمحمد جلالی و زیبا ظهیری سروری؛ تهیه پیش‌نویس اصلی: هدیه رضانی؛ گردآوری و تحلیل داده‌ها: وحید آق ساقلو و میر محمد جلالی.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی گیلان برای حمایت از این پژوهش سپاسگزار می‌شود. همچنین پژوهشگران از بیماران عزیز که بی‌تردید، بدون همراهی آنان انجام چنین تحقیقی میسر نبود و نیز از مدیران و مسئولین مراکز درمانی تحقیق کمال تشکر و قدردانی را دارند.

و ۱۰۰۰ هرتز) وجود دارد. همسو با یافته‌های مطالعه شن ۱۳ و همکاران [۱۵] در بررسی ۳۰ فرد مبتلا به کم‌خونی فقر آهن و ۳۰ مورد فرد در گروه کنترل، کاهش بارزی در آستانه DPOAE در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز مشاهده کردند. از سویی دیگر برخلاف یافته‌های ما، در مطالعه سانداگ‌ماران^{۱۴} و سیتاپاتی^{۱۵} که بر روی ۴۰ شیرخوار مبتلا به کم‌خونی فقر آهن و ۴۰ شیرخوار سالم صورت گرفت اختلاف آماری معنی‌داری در سطح دامنه DPOAE دو گروه مشاهده نشد و محققین نتیجه گرفتند که وضعیت آهن سرم اثر مستقیمی بر روی عملکرد سلول مویی خارجی در شیرخواران ندارد [۱۶].

مطالعه حاضر چندین محدودیت دارد. اول اینکه ما نتوانستیم به طور کامل اثر سروصداهای محیطی، شغلی یا تفریحی و استفاده از داروهای با سمیت گوشی مانند جنتامایسین و یا دیورتیک‌های حلقوی را در افراد مورد مطالعه حذف کنیم. همچنین اطلاعات مربوط به عفونت گوش و ابتلای به بیماری‌های سیستمیک مانند دیابت و فشارخون تنها بر اساس اظهارات شرکت‌کنندگان بود. تمام بیماران این مطالعه مؤنث و ساکن استان گیلان بودند از این رو لازم است که قبل از تعمیم نتایج این تحقیق، در مطالعه جامع‌تری صحت یافته‌های این مطالعه تأیید شود. در این تحقیق علت کم‌خونی فقر آهن ارزیابی نشد، ولی سازمان جهانی بهداشت گزارش کرده است که ۴۰ درصد زنان در سنین باروری مبتلا به کم‌خونی هستند و سوءتغذیه فولات، ویتامین B12 و به‌ویژه آهن از علل شایع کم‌خونی در این گروه سنی است [۱۷]. همچنین به علت تعداد کم افراد مبتلا به کم‌خونی متوسط و شدید، در این مطالعه ارزیابی بین شدت کم‌خونی فقر آهن و آستانه شنوایی صورت نگرفت. در آخر باید به مورد شاهدی بودن نوع مطالعه اشاره کرد که مانعی برای درک رابطه علیتی بین IDA و کاهش شنوایی می‌شود. IDA زیرمجموعه‌ای از کم‌خونی است که در آن بیماران سطح پایینی از هموگلوبین، فریتین سرم و سطح آهن سرم دارند و همچنین در این افراد رسپتور محلول ترانسفرین^{۱۶} افزایش می‌یابد [۱۵]. از آنجا که اکثر مطالعات از سطح هموگلوبین و هماتوکریت برای تشخیص IDA استفاده کرده‌اند، ولی چون ممکن است سطح فریتین در این بیماران نرمال یا نزدیک سطح نرمال باشد، پیشنهاد می‌شود برای کمک به تمایز بین IDA و کم‌خونی ناشی از بیماری‌ها یا التهابات مزمن از رسپتور محلول ترانسفرین استفاده شود.

نتایج این مطالعه نشان داد که ارتباط چشمگیری بین IDA و افزایش آستانه شنوایی هدایت استخوانی وجود دارد، که می‌تواند به اختلال شنوایی حسی عصبی منجر شود. به دلیل شیوع بالای IDA در زنان، این گروه در برابر خطر بالایی برای ابتلا به اختلالات

13. Shen
14. Sundagumaran
15. Seethapathy
16. Soluble Transferrin Receptor

References

- [1] Chadha S, Cieza A. Promoting global action on hearing loss: World hearing day. *International Journal of Audiology*. 2017; 56(3):145-7. [PMID]
- [2] Jung SY, Kim SH, Yeo SG. Association of nutritional factors with hearing loss. *Nutrients*. 2019; 11(2):307. [DOI:10.3390/nu11020307] [PMID] [PMCID]
- [3] Cunningham LL, Tucci DL. Hearing loss in adults. *The New England Journal of Medicine*. 2017; 377(25):2465-73. [DOI:10.1056/NEJMra1616601] [PMID] [PMCID]
- [4] Lago MRR, Fernandes LDC, Lyra IM, Ramos RT, Teixeira R, Salles C, et al. Sensorineural hearing loss in children with sickle cell anemia and its association with endothelial dysfunction. *Hematology*. 2018; 23(10):849-55. [PMID]
- [5] Schieffer KM, Chuang CH, Connor J, Pawelczyk JA, Sekhar DL. Association of iron deficiency anemia with hearing loss in US adults. *JAMA Otolaryngology-Head & Neck Surgery*. 2017; 143(4):350-4. [DOI:10.1001/jamaoto.2016.3631] [PMID] [PMCID]
- [6] Mohammed SH, Shab-Bidar S, Abuzerr S, Habtewold TD, Alizadeh S, Djafarian K. Association of anemia with sensorineural hearing loss: A systematic review and meta-analysis. *BMC Research Notes*. 2019; 12(1):283. [DOI:10.1186/s13104-019-4323-z] [PMID] [PMCID]
- [7] Camaschella C. Iron-deficiency anemia. *The New England Journal of Medicine*. 2015; 372(19):1832-43. [DOI:10.1056/NEJMra1401038] [PMID]
- [8] Chung SD, Chen PY, Lin HC, Hung SH. Sudden sensorineural hearing loss associated with iron-deficiency anemia: A population-based study. *JAMA Otolaryngology-Head & Neck Surgery*. 2014; 140(5):417-22. [DOI:10.1001/jamaoto.2014.75] [PMID]
- [9] Özdemir N. Iron deficiency anemia from diagnosis to treatment in children. *Türk Pediatri Arşivi*. 2015; 50(1):11-9. [DOI:10.5152/tpa.2015.2337] [PMID] [PMCID]
- [10] Cetin T, Yetiser S, Cekin E, Durmus C, Nevruz O, Oktenli C. Outer hair cell activity of the cochlea in patients with iron deficiency anemia. *Auris, Nasus, Larynx*. 2004; 31(4):389-94. [DOI:10.1016/j.anl.2004.05.004] [PMID]
- [11] Üçler R, Turan M, Garça F, Acar İ, Atmaca M, Çankaya H. The association of obesity with hearing thresholds in women aged 18-40 years. *Endocrine*. 2016; 52(1):46-53. [DOI:10.1007/s12020-015-0755-y] [PMID]
- [12] Shih JH, Li IH, Pan KT, Wang CH, Chen HC, Fann LY, et al. Association between anemia and auditory threshold shifts in the US population: National Health and Nutrition Examination Survey. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020; 17(11):3916. [DOI:10.3390/ijerph17113916] [PMID] [PMCID]
- [13] Narang SA, Narang T, Sharma N, Sood S. Pure tone audiometry in iron deficient anaemic children. *International Journal of Physiology*. 2018; 6(4):1-5. [DOI:10.5958/2320-608X.2018.00108.7]
- [14] Abd El-Salam GM, Abd El-Gaffar ES, Abd El-Samad HM. Effects of iron deficiency anemia on auditory function in school-aged children. *Journal of Medicine in Scientific Research*. 2018; 1(4):239-44. [DOI:10.4103/JMISR.JMISR_71_18]
- [15] Shen F, Sun A, Ye Q, Bi J, Chen J, Zhang T, et al. [Changes of distortion product otoacoustic emissions in the patients with iron deficient anaemia (Chinese)]. *Journal of Clinical Otorhinolaryngology, Head, And Neck Surgery*. 2008; 22(19):883-5. [PMID]
- [16] Sundagumaran H, Seethapathy J. Outer hair cell functioning in infants with iron deficiency anemia. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2020; 138:110393. [DOI:10.1016/j.ijporl.2020.110393] [PMID]
- [17] World Health Organization. Anemia Status Report [Internet]. 2020 [Updated 2020]. Available from: https://www.who.int/health-topics/anaemia#tab=tab_1

This Page Intentionally Left Blank
