

شیوع اختلالات شنوایی در نوزادان در ایران: یک مرور نظام‌مند و متاآنالیز

علی میری^۱، اکبر حاجی قاسمعلیان^۲، مژگان مهاجری ابروانی^۳، امیرحسین اورندی^۴، ضیاء نویدی^۵، سیدحمید پاکزاد مقدم^۶، سعید خرم‌نیا^۷، عبادالله شیری ملک‌آباد^۸، علی سرکوهی^۹

تاریخ دریافت ۱۴۰۳/۱۰/۲۳ تاریخ پذیرش ۱۴۰۳/۱۱/۱۱

چکیده

پیش‌زمینه و هدف: اختلال شنوایی در نوزادان یکی از چالش‌های مهم بهداشت عمومی است که می‌تواند پیامدهای قابل‌توجهی مانند تأخیر در رشد زبانی و شناختی و کاهش کیفیت زندگی را به دنبال داشته باشد. این مطالعه باهدف تعیین شیوع اختلالات شنوایی در نوزادان در ایران به‌صورت مرور نظام‌مند و متاآنالیز انجام گرفت.

مواد و روش کار: پایگاه‌های PubMed، Scopus، Web of Science، Science Direct، SID، Magiran و به‌صورت نظام‌مند تا ژانویه ۲۰۲۵ مورد جستجو قرار گرفت. همچنین یک جستجوی دستی در منابع مطالعات مروری و کلیدی اولیه انجام گرفت. زبان مطالعات محدود به زبان فارسی و انگلیسی بود. ارزیابی سوگرایی مطالعات با چک‌لیست Newcastle-Ottawa Scale انجام گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Comprehensive Meta-Analysis نسخه ۳ انجام گرفت.

یافته‌ها: درمجموع ۲۶ مطالعه شامل ۳۴۱۹۴۴ نوزاد انتخاب و وارد مطالعه شدند. نتایج متاآنالیز نشان داد که شیوع اختلال شنوایی و کم شنوایی در نوزادان به ترتیب برابر با ۰/۸ درصد (فاصله اطمینان ۰/۹۵، ۰/۰۴ - ۰/۱۱)، ۰/۵ درصد (P < ۰/۰۵) و ۲ درصد (فاصله اطمینان ۰/۹۵، ۰/۰۷ - ۰/۰۸)، ۰/۵ درصد (P < ۰/۰۵) بود. شیوع اختلال شنوایی در نوزادان پسر و دختر به ترتیب برابر با ۵ درصد (فاصله اطمینان ۰/۹۵، ۰/۰۲ - ۰/۱۲)، ۰/۵ درصد (P < ۰/۰۵) و ۳ درصد (فاصله اطمینان ۰/۹۵، ۰/۰۱ - ۰/۰۸)، ۰/۵ درصد (P < ۰/۰۵) بود. سوگرایی انتشار در مطالعه مشاهده شد (P < ۰/۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری: یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که اختلال شنوایی در نوزادان یک مشکل بهداشتی جدی در ایران است که نیاز به توجه و مداخله فوری دارد. اقدامات پیشگیرانه و تشخیصی باید در اولویت قرار گیرد تا بتوان به بهبود وضعیت شنوایی نوزادان کمک کرد و از پیامدهای منفی آن بر روند رشد آن‌ها جلوگیری کرد.

کلیدواژه‌ها: شیوع، اختلال شنوایی، نوزاد، ایران، مرور نظام‌مند، متاآنالیز

مجله مطالعات علوم پزشکی، دوره سی و پنجم، شماره یازدهم، ص ۸۹۳-۹۰۹، بهمن ۱۴۰۳

آدرس مکاتبه: گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، مرکز آموزشی و درمانی علی بن ابیطالب (ع)، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران، تلفن: ۰۹۳۵۷۰۰۱۱۰۸

Email: sarkoohiali8657@gmail.com

^۱ مربی، بهداشت و ایمنی مواد غذایی، گروه تغذیه، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی زابل، زابل، ایران

^۲ استادیار، طب هوا و فضا، گروه آموزشی بالینی در طب هوافضا و زیرسطحی، دانشکده طب هوافضا و زیرسطحی، دانشگاه علوم پزشکی ارتش، تهران، ایران

^۳ استادیار، بیهوشی، گروه هوشبری، دانشکده پیراپزشکی، بیمارستان ۵۰۳ (هاجر)، دانشگاه علوم پزشکی ارتش، تهران، ایران

^۴ دانشیار، بیهوشی، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، مجتمع بیمارستانی امام خمینی (ره)، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

^۵ استادیار، بیهوشی، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، مرکز آموزشی و درمانی علی بن ابیطالب (ع)، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران

^۶ استادیار، مراقبت‌های ویژه پزشکی، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، مرکز آموزشی و درمانی علی بن ابیطالب (ع)، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران

^۷ استادیار، بیهوشی درد، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، مرکز آموزشی و درمانی علی بن ابیطالب (ع)، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران (نویسنده مسئول دوم)

^۸ اپیدمیولوژیست، دانشکده پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی ارتش، تهران، ایران

^۹ استادیار، بیهوشی، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، مرکز آموزشی و درمانی علی بن ابیطالب (ع)، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران (نویسنده مسئول اول)

مقدمه

شنوایی یکی از مهم‌ترین حواس انسان است که نقشی اساسی در رشد زبانی، گفتاری و شناختی ایفا می‌کند (۱). توانایی شنیدن که یکی از حواس پنج‌گانه اصلی است به انسان در برقراری ارتباط صحیح با دیگران کمک می‌کند و نقش ویژه‌ای در یادگیری و آموزش دارد (۲). عملکرد شنوایی مطلوب در سال اول پس از تولد در رشد زبان و عملکرد شناختی کودک مهم است زیرا در این مرحله، رشد عصبی شروع شده و به‌شدت پیشرفت می‌کند (۳). متأسفانه، حس شنوایی اغلب بدیهی تلقی می‌شود و مردم اهمیت آن را درک نمی‌کنند، مگر اینکه از بین برود یا از بین برود (۴). از دست دادن شنوایی یا اختلال در شنوایی در دوران نوزادی و کودکی می‌تواند باعث تأخیر در مهارت‌های گفتاری و زبانی شود و از آنجایی که کودک دچار این اختلال زبان نمی‌آموزد نمی‌تواند صحبت کند و در نتیجه کودک دچار مشکلات روانی، اجتماعی، آموزشی و حتی شناختی می‌شود که به نوبه خود هزینه‌های اقتصادی قابل توجهی ایجاد می‌کند (۵). اختلال شنوایی یکی از علل اصلی ناتوانی و شایع‌ترین نقص حسی در نوزادان در سراسر جهان است که ناشی از اختلال در سیستم شنوایی برای شنیدن صداهای محیطی و گفتاری است. این اختلال اثرات نامطلوب و منفی کوتاه‌مدت و بلندمدت بر رشد نوزاد از جمله مهارت‌های کلامی، فیزیکی، شناختی و اجتماعی می‌گذارد (۶، ۷). تأخیر در رشد زبان، مشکل در ایجاد الگوهای گفتاری واضح و منسجم، اختلال در کسب مهارت‌های زبانی و ادراکی (۸)، عدم توانایی کافی در یادگیری مهارت‌های فردی و اجتماعی (۹)، مشکلات عاطفی، رفتاری و عدم توانایی در برقراری ارتباط با محیط اطراف و دیگران در بزرگسالی (۱۰)، تأثیر بر پویایی خانواده به دلیل نیاز این کودکان به مراقبت و حمایت‌های ویژه، تأثیر بر روی پیشرفت تحصیلی و از دست دادن فرصت‌های شغلی و احتمال تبعیض در بازار کار در آینده (۱۱) از پیامدهای اختلال شنوایی در نوزادان است که می‌تواند این افراد را برای تمام عمر تحت تأثیر قرار دهد. از علل مهم اختلال شنوایی در نوزادان می‌توان به ازدواج خانوادگی، سابقه خانوادگی، بیماری‌های عفونی در دوران بارداری، کم‌خونی و فشارخون مادر، استفاده از داروهای اتوتوکسیک، بیماری‌های عفونی مانند مننژیت، سرخک، اوریون و عفونت‌های مزمن گوش، نقص‌های مادرزادی، عفونت مادرزادی سیتومگالوویروس، عوامل ژنتیکی است (۱۲-۱۵). همچنین نوزادان در بخش مراقبت‌های ویژه به دلیل عوامل خطرزای مختلفی مانند نارس بودن، وزن کم هنگام تولد، تهویه مکانیکی، هیپربیلی روبینمی و نمره آپگار پایین خطر بیشتر برای اختلال شنوایی در مقایسه با سایر نوزادان دارند (۱۶، ۱۷). نتایج یک مطالعه متاآنالیز

نشان داده است که میزان شیوع اختلال شنوایی در نوزادان در جهان ۲/۲۱ درصد است که این میزان شیوع در نوزادان بستری در بخش مراقبت‌های ویژه بالاتر است. همچنین میزان شیوع این اختلال در نوزادان در آسیا بالاتر از اروپا است (۱۸). در مطالعات دیگر شیوع اختلال شنوایی در نوزادان در آلمان ۱/۶ درصد (۱۹)، هلند ۳/۲ درصد (۲۰)، آمریکا ۱/۱ درصد (۲۱) چین ۳/۴ درصد (۲۲)، کره ۱/۲ درصد (۲۳) و هند ۳/۵ درصد (۲۴) بود. همچنین شیوع اختلال شنوایی در نوزادان بستری در بخش مراقبت‌های ویژه در ایتالیا بین ۱/۶ درصد تا ۱۳/۷ درصد متغیر بود (۲۵).

اختلال شنوایی بار اقتصادی قابل توجهی به همراه دارد به‌طوری‌که مجموع هزینه‌های اقتصادی جهانی اختلال شنوایی در سال ۲۰۱۹ بیش از ۹۸۱ میلیارد دلار بود که این هزینه‌ها شامل هزینه‌های اضافی مراقبت‌های بهداشتی غیر مرتبط با شنوایی، حمایت آموزشی، محرومیت از نیروی کار در کشورهای با اشتغال کامل و هزینه‌های اجتماعی ناشی از کیفیت زندگی از دست رفته بود (۲۶). اگر اختلال شنوایی شناسایی نشده و درمان نشود، ممکن است عواقب نامطلوب و تأثیر قابل توجهی بر ارتباطات، عملکرد تحصیلی، رفاه اجتماعی-اقتصادی و روانی افراد دارای آسیب شنوایی، خانواده و کشور داشته باشد. باین‌حال، اگر غربالگری شنوایی به‌موقع و راهبردهای مداخله مؤثر در نظر گرفته شود، پیامدهای آسیب شنوایی قابل بهبود است (۲۷). اهمیت تشخیص زودهنگام آسیب شنوایی کاملاً مشهود است، زیرا سهل‌انگاری می‌تواند منجر به تأخیر رشد گفتاری، زبانی، شناختی، اجتماعی و روانی شود. علاوه بر این، برای دستیابی به نتایج مطلوب در توان‌بخشی، بیماران باید در کمترین زمان تشخیص داده شوند. بنابراین، شناخت جمعیت پرخطر از اهمیت بالایی برخوردار است (۲۸). باوجود اهمیت اختلال شنوایی در نوزادان، تاکنون مطالعه جامع و دقیقی در مورد شیوع این اختلال در ایران انجام نشده است؛ لذا انجام چنین مطالعه‌ای می‌تواند برآورد دقیقی از شیوع این اختلال در کشور در نوزادان ارائه دهد که علاوه بر اینکه برای ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی و سیاست‌گذاران حیاتی است به نوبه خود این شواهد می‌تواند منجر به افزایش آگاهی عموم، تقویت روش‌های غربالگری، توسعه برنامه‌های مراقبتی و حمایتی، بهبود استراتژی‌های مداخله‌ای و اطمینان از دسترسی همه نوزادان به خدمات حمایتی گردد.

مواد و روش کار

استراتژی جستجو و انتخاب مطالعات

مطالعه حاضر بر اساس چک‌لیست پریسما انجام شده است. دو پژوهشگر به‌طور مستقل یک جستجوی نظام‌مند برای شناسایی و

که تمام متن آن‌ها در دسترس نبود (۲) مطالعاتی که از ابزارهای معتبر و استاندارد (OAE و ABR) برای سنجش اختلالات شنوایی در نوزادان استفاده نشده بود (۳) مطالعاتی که امکان محاسبه شیوع اختلالات شنوایی در نوزادان فراهم نبود.

استخراج و ارزیابی داده‌ها

داده‌های موردنیاز به‌طور مستقل توسط دو محقق با استفاده از فرم‌های از پیش تعیین‌شده با استفاده از نرم‌افزار اکسل استخراج شد. داده‌ها شامل نام نویسنده مطالعه، شهر یا استان مورد مطالعه، سال انتشار، طراحی مطالعه، حجم نمونه، نوع ابزار استفاده‌شده در تشخیص شنوایی نوزادان (OAE و ABR) و تعداد نوزادان پسر بود.

ارزیابی سوگرایی مطالعات

به‌منظور ارزیابی خطر سوگرایی مطالعات وارد شده از مقیاس نیوکاسل - اتاوا (۲۹) استفاده شد. مقیاس نیوکاسل - اتاوا یک ابزار خطر سوگرایی برای مطالعات مشاهده‌ای است که توسط کاکرین توصیه شده است. مقیاس نیوکاسل - اتاوا حداکثر ۹ امتیاز را برای کمترین خطر سوگیری در سه حوزه اختصاص می‌دهد. با استفاده از ابزار، هر مطالعه بر اساس هشت ماده مورد قضاوت قرار می‌گیرد که در سه گروه طبقه‌بندی می‌شوند: انتخاب گروه‌های مطالعه که شامل آیت‌های نمایندگی نمونه، حجم نمونه، پاسخ نداده و تعیین میزان مواجهه/عامل خطر است، حداکثر می‌توانند ۵ امتیاز به خود اختصاص دهند. قابلیت مقایسه گروه‌ها که حداکثر ۲ امتیاز تعلق می‌گیرد و تعیین مواجهه و پیامد شامل آیت‌های ارزیابی پیامد و آنالیز آماری است که حداکثر ۲ امتیاز به خود اختصاص می‌دهد. دسته‌بندی کیفیت مطالعات بر اساس مقیاس نیوکاسل - اتاوا به‌صورت (کیفیت بالا: نمره کل ۷ یا بیشتر، کیفیت متوسط: نمره کل از ۵ تا ۶ و کیفیت پایین: نمره کل ۴ یا کمتر) است.

سنتز شواهد و آنالیز آماری

به‌منظور تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری Comprehensive Meta-Analysis نسخه ۳ استفاده شد. برای ارزیابی ناهمگنی (هتروژنتی) مطالعات از آزمون کوکران و شاخص I^2 استفاده شد. مقدار I^2 بیشتر از ۵۰ درصد و $P < 0.1$ به‌عنوان ناهمگنی در نظر گرفته شد. ناهمگنی‌ها به سه طبقه کمتر از ۲۵ درصد (ناهمگنی کم)، ۲۵ تا ۷۵ درصد (ناهمگنی متوسط) و بیش از ۷۵ درصد (ناهمگنی زیاد) تقسیم شدند. از مدل اثرات تصادفی و ثابت به ترتیب برای مطالعات با ناهمگنی بالا و پایین استفاده شد. به‌منظور ارزیابی احتمال سوگرایی در انتشار نتایج از آزمون ایگر (Egger test) و با سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد.

یافتن مقالات مرتبط در پایگاه‌های اطلاعاتی Scopus، PubMed، Scientific، Science Direct، Web of Science، Database Information و Magiran بدون محدودیت زمانی تا ژانویه ۲۰۲۵ انجام دادند. همچنین به‌منظور افزایش حساسیت جستجو و یافتن شواهد بیشتر، یک جستجوی دستی در سایر منابع، مجلات کلیدی و فهرست مقالات موجود انجام شد. برای جستجوی پایگاه‌های اطلاعاتی ذکرشده، از استراتژی جستجوی متناسب با هر پایگاه استفاده گردید و هیچ محدودیتی برای زمان مقالات در نظر گرفته نشد. کلیدواژه‌های مورد استفاده در این مطالعه به زبان فارسی شامل شیوع، نوزاد، اختلال شنوایی و ایران و به زبان انگلیسی شامل Hearing، Neonate، prevalence، Impairment و Iran بود. برای جمع‌آوری، سازمان‌دهی و غربالگری مقالات جستجو شده از نرم‌افزار Endnote نسخه ۸ استفاده شد. پس از انجام جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی و جستجوی دستی در سایر منابع، غربالگری مقالات توسط دو پژوهشگر به‌طور مستقل انجام گرفت. بدین‌صورت که در ابتدا مقالات تکراری حذف شدند سپس مقالات باقی‌مانده بر اساس عنوان و چکیده موردبررسی قرار گرفتند. مطالعاتی که معیارهای ورود به مطالعه را نداشتند از فرایند غربالگری خارج شدند. در مرحله بعد، متن کامل مقالات باقی‌مانده که معیارهای ورود را داشتند موردبررسی قرار گرفتند. اختلاف‌نظر بین دو پژوهشگر توسط محقق سوم موردبحث قرار می‌گرفت و از طریق توافق و اجماع میان پژوهشگران حل می‌گردید. راهبرد جستجو در پایگاه اطلاعاتی PubMed به این شکل طراحی شده بود:

```
(((((infants[MeSH Terms])) OR
(infant[Title/Abstract])) OR
(neonate[MeSH Terms])) OR (Newborn[Title/Abstract])) AND
((((hearing Impairment[Title/Abstract])) OR (Hearing
Impairment[MeSH Terms])) OR (Hearing
loss[Title/Abstract])) OR (Hearing[Title/Abstract]))
AND (Iran[Title/Abstract])
```

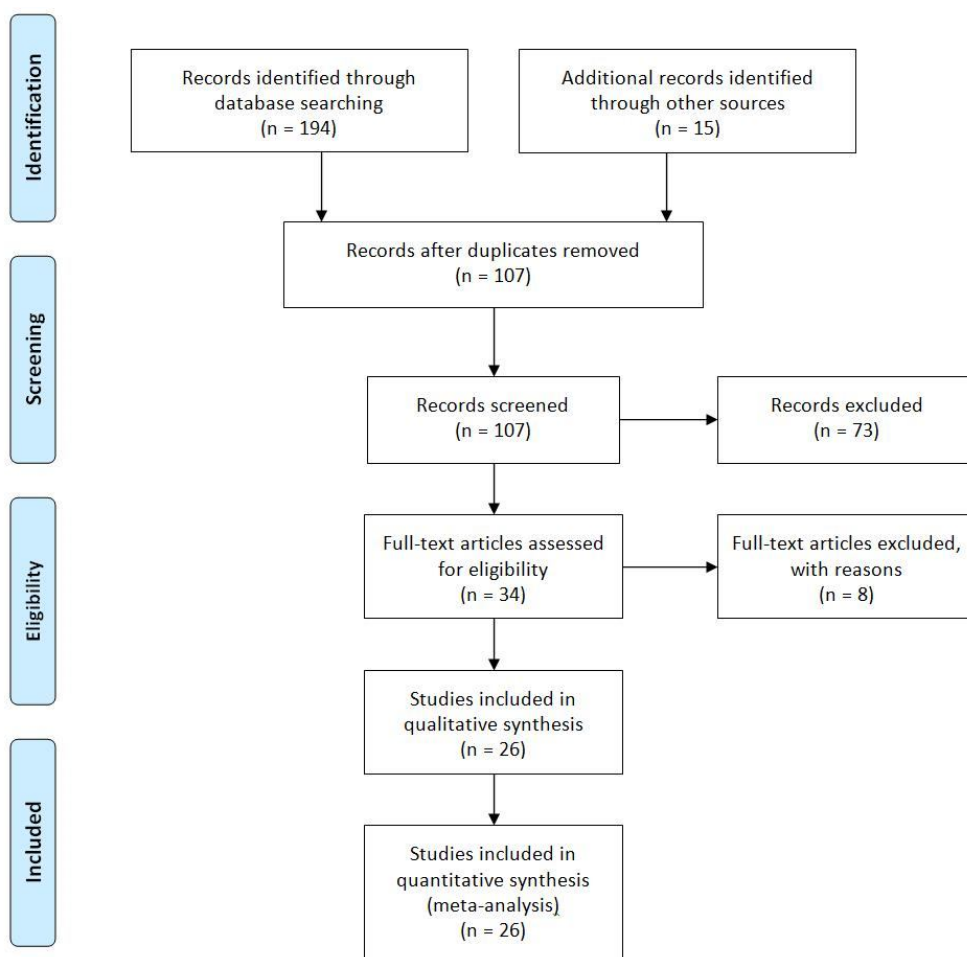
معیارهای ورود و خروج

معیارهای ورود به مطالعه شامل: (۱) نوزادان مبتلا به اختلالات شنوایی (۲) مطالعات مشاهده‌ای (۳) مقالات منتشرشده به زبان فارسی و انگلیسی که شیوع اختلالات شنوایی را در نوزادان گزارش کرده بودند (۴) مطالعاتی که از ابزارهای معتبر و استاندارد (OAE و ABR) برای ارزیابی شیوع اختلالات شنوایی در نوزادان استفاده کرده بودند. معیارهای خروج از مطالعه شامل: (۱) نامه به سردبیر، سخن سردبیر، گزارش مورد، مطالعات مروری و همچنین مقالاتی

یافته‌ها

در شکل یک فرایند غربالگری، شناسایی و انتخاب مطالعات وارد شده بر اساس ساختار پریسما داده شده است. پس از انجام جستجوی اولیه در پایگاه‌های اطلاعاتی، مجموعاً ۲۰۹ مطالعه شناسایی گردید که از این تعداد، ۱۰۲ مطالعه به دلیل تکراری بودن حذف شدند و ۱۰۷ مطالعه باقی ماندند. مطالعات باقی‌مانده توسط دو پژوهشگر به‌طور مستقل بر اساس عنوان و چکیده مورد غربالگری و بررسی قرار گرفتند. در این مرحله، ۷۳

مطالعه به دلیل عدم تطابق با معیارهای ورود از فرایند غربالگری خارج شدند و ۳۴ مطالعه شرایط لازم برای ورود به مرحله‌ی بعد را داشتند. پس از بررسی متن کامل این مقالات و تطابق آن‌ها با معیارهای ورود و خروج، ۸ مطالعه دیگر نیز به دلیل عدم انطباق با معیارهای ورود از فرایند غربالگری حذف شدند. در نهایت، ۲۶ مطالعه (۳۰-۵۵) با جمعیت کلی ۳۴۱۹۴۴ نوزاد وارد مرحله متآنالیز شدند. ویژگی‌های مطالعات وارد شده در جدول یک ارائه شده است.



شکل (۱): فرایند شناسایی، غربالگری و انتخاب مطالعات وارد شده بر اساس ساختار پریسما

جدول (۱): ویژگی‌های مطالعات وارد شده

نام نویسنده	سال	شهر	حجم نمونه	تعداد نوزاد پسر	نوع مطالعه	نمره NOS
پناهی	۱۴۰۲	گیلان	۹۱۷۴۲	گزارش نشده	مقطعی	۷
دلفی	۱۴۰۰	اهواز	۴۵۰	۲۱۳	مقطعی	۵
صباغ	۱۴۰۰	اهواز	۵۵۰۰	۲۹۷۰	مقطعی	۷

نام نویسنده	سال	شهر	حجم نمونه	تعداد نوزاد پسر	نوع مطالعه	نمره NOS
اقبالیان	۱۳۹۹	همدان	۱۵۰	۹۵	مقطعی	۵
کمال هرندی	۱۳۹۹	اهواز	۵۳۰	۲۵۸	مقطعی	۷
زاهدپاشا	۱۳۹۷	بابل	۴۰۹۳۰	گزارش نشده	مقطعی	۷
کیهان دوست	۱۳۹۷	تهران	۳۲۵	گزارش نشده	مقطعی	۵
ساکي	۱۳۹۶	اهواز	۹۲۵۹۱	گزارش نشده	مقطعی	۶
طباطبایی	۱۳۹۶	رفسنجان	۲۷۴۳	۱۴۱۵	مقطعی	۶
فتح اله زاده	۱۳۹۵	گرگان	۴۴۵۳	۲۳۱۵	مقطعی	۶
شاه فرهت	۱۳۹۴	مشهد	۲۶۳	گزارش نشده	مقطعی	۵
شاه فرهت	۱۳۹۳	مشهد	۸۹۸۷	گزارش نشده	مقطعی	۶
گوهری	۱۳۹۳	ورامین	۲۹۴۷۶	گزارش نشده	مقطعی	۶
حق شناس	۱۳۹۳	بابل	۱۵۱۶۵	۷۴۳۰	مقطعی	۷
برادران فر	۱۳۹۳	یزد	۵۱۴	۳۱۳	مقطعی	۵
امیری	۱۳۹۲	اهواز	۲۵۰۷۳	۱۰۹۱۷	مقطعی	۶
اسلامی	۱۳۹۲	یزد	۷۲۵۰	۳۹۰۵	مقطعی	۷
ارجمندی	۱۳۹۱	اصفهان	۱۲۳۲	گزارش نشده	مقطعی	۷
پوراریان	۱۳۹۱	شیراز	۱۲۴	۷۳	مقطعی	۵
ترکمن	۱۳۹۱	تهران	۳۸۱۸	گزارش نشده	مقطعی	۶
فخیم	۱۳۸۹	تهران	۱۸۲۳	۹۴۹	مقطعی	۶
زاهدپاشا	۱۳۸۹	بابل	۳۶۳	۲۰۹	مقطعی	۵
زاهدپاشا	۱۳۸۶	بابل	۳۳۰	۱۷۷	مقطعی	۵
قاسمی	۱۳۸۴	مشهد	۲۳۴	۱۳۶	مقطعی	۵
لطفی	۱۳۸۴	تهران	۷۷۱۸	۳۹۱۱	مقطعی	۶
زمانی	۱۳۸۳	تهران	۲۳۰	۱۳۶	مقطعی	۵

جدول (۲): ارزیابی کیفیت مطالعات انجام شده با چک لیست نیوکاسل - اتاوا

نام نویسنده	نماینده موردها	حجم نمونه	انتخاب		مقایسه	پیامد		نمره کل
			میزان عدم پاسخ	تعیین ابزار غربالگری/بقاء		ارزیابی پیامد	تست آماری	
پناهی	۱	۱	۱	۲	-	۱	۱	۷
دلفی	۱	-	۱	۱	-	۱	۱	۵
صباغ	۱	۱	۱	۲	-	۱	۱	۷
اقبالیان	۱	-	۱	۱	-	۱	۱	۵
کمال هرندی	۱	۱	۱	۲	-	۱	۱	۷
زاهدپاشا	۱	۱	۱	۲	-	۱	۱	۷
کیهان دوست	۱	-	۱	۱	-	۱	۱	۵
ساکي	۱	۱	۱	۱	-	۱	۱	۶
طباطبایی	۱	۱	۱	۱	-	۱	۱	۶
فتح اله زاده	۱	۱	۱	۱	-	۱	۱	۶
شاه فرهت	۱	-	۱	۱	-	۱	۱	۵
شاه فرهت	۱	۱	۱	۱	-	۱	۱	۶
گوهری	۱	۱	۱	۱	-	۱	۱	۶
حق شناس	۱	۱	۱	۲	-	۱	۱	۷
برادران فر	۱	-	۱	۱	-	۱	۱	۵
امیری	۱	۱	۱	۱	-	۱	۱	۶
اسلامی	۱	۱	۱	۲	-	۱	۱	۷
ارجمندی	۱	۱	۱	۲	-	۱	۱	۷
پوراریان	۱	-	۱	۱	-	۱	۱	۵

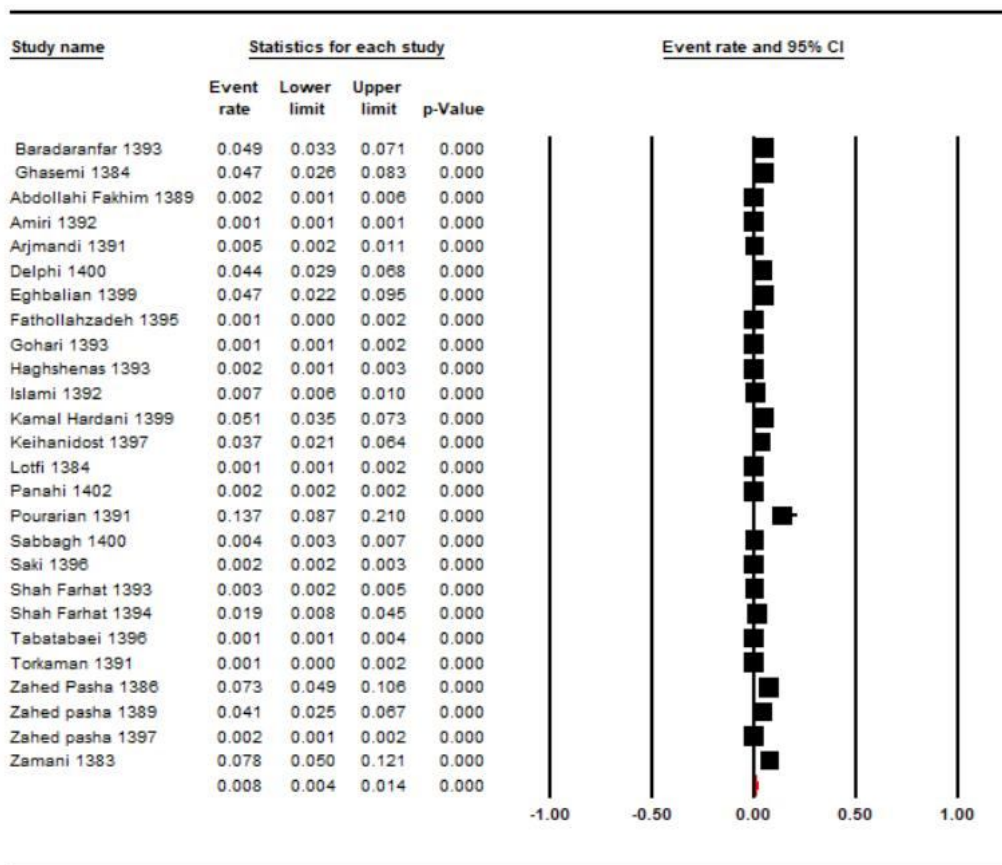
نام نویسنده	انتخاب			مقایسه پذیر	پیامد		نمره کل
	نماینده موردها	حجم نمونه	میزان عدم پاسخ		ارزیابی پیامد	تست آماری	
ترکمن	۱	۱	۱	-	۱	۱	۶
فخیم	۱	۱	۱	-	۱	۱	۶
زاهدپاشا	۱	-	۱	-	۱	۱	۵
زاهدپاشا	۱	-	۱	-	۱	۱	۵
قاسمی	۱	-	۱	-	۱	۱	۵
لطفی	۱	۱	۱	-	۱	۱	۶
زمانی	۱	-	۱	-	۱	۱	۵

ارزیابی کیفیت مطالعات

ارزیابی خطر سوگرایی مطالعات وارد شده با استفاده از مقیاس نیوکاسل - اتاوا (NOS) انجام شد. دامنه امتیازها برای مطالعات وارد شده بین ۵ تا ۷ متغیر بود. که این نمرات نشان‌دهنده‌ی کیفیت بالا تا متوسط مطالعات است. امتیاز کیفیت مطالعات در جدول یک آورده شده است.

شیوع اختلال شنوایی در نوزادان

پس از انجام آزمون ناهمگنی بر اساس شاخص‌های I^2 (۹۸/۴۶ درصد) و همچنین مقدار سطح احتمال ($P < ۰/۰۵$) مشخص شد که مطالعات از همگنی کافی برخوردار نبوده‌اند لذا از روش مدل با اثرات تصادفی استفاده گردید. ۲۶ مطالعه با جمعیت ۳۴۱۹۴۴ نوزاد، شیوع اختلال شنوایی را در نوزادان بررسی کرده بودند. میزان شیوع اختلال شنوایی در نوزادان ۰/۸ درصد با فاصله اطمینان ۰/۹۵ (۰/۰۱ - ۰/۰۴)، ($P < ۰/۰۵$) بود.

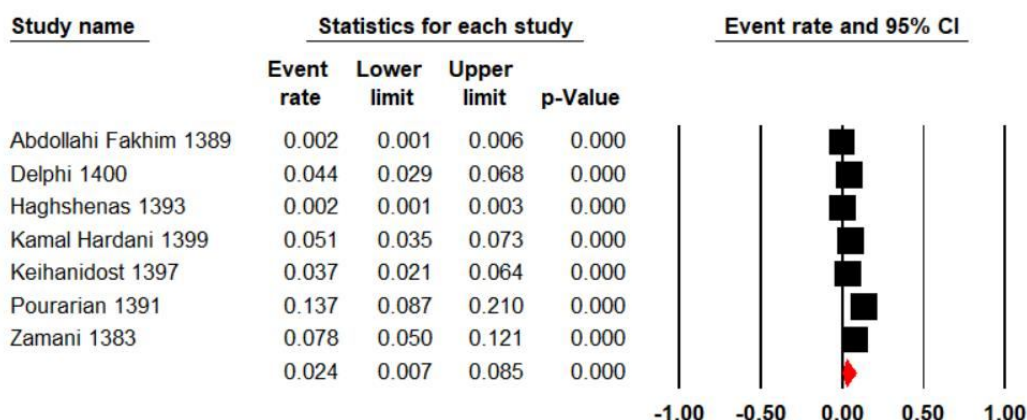


نمودار (۱): انباشت تجمعی میزان شیوع اختلال شنوایی در نوزادان ایرانی بر اساس مدل تصادفی

شیوع کم شنوایی در نوزادان

پس از انجام آزمون ناهمگنی بر اساس شاخص‌های I^2 (۹۴/۹۷) درصد) و همچنین مقدار سطح احتمال ($P < ۰/۰۵$) مشخص شد که مطالعات از همگنی کافی برخوردار نبوده‌اند لذا از روش مدل با

اثرات تصادفی استفاده گردید. ۷ مطالعه با جمعیت ۴۹۱۶ نوزاد، شیوع کم شنوایی را در نوزادان بررسی کرده بودند. میزان شیوع کم شنوایی در نوزادان ۲ درصد با فاصله اطمینان ۰/۹۵ - ۰/۰۸ - ۰/۰۷، $P < ۰/۰۵$ بود.

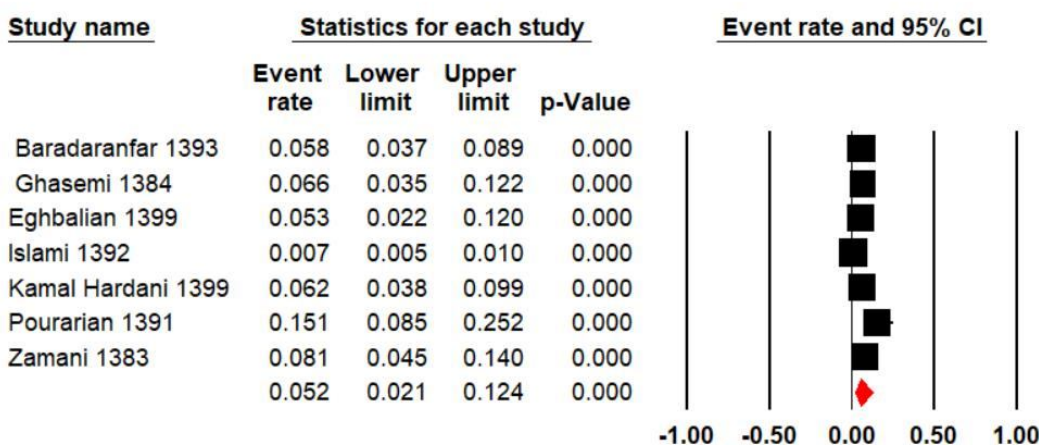


نمودار (۲): انباشت تجمعی میزان شیوع کم شنوایی در نوزادان ایرانی بر اساس مدل تصادفی

شیوع اختلال شنوایی در نوزادان پسر

پس از انجام آزمون ناهمگنی بر اساس شاخص‌های I^2 (۹۴/۹۷) درصد) و همچنین مقدار سطح احتمال ($P < ۰/۰۵$) مشخص شد که مطالعات از همگنی کافی برخوردار نبوده‌اند لذا از روش مدل با

اثرات تصادفی استفاده گردید. ۷ مطالعه با جمعیت ۴۹۱۶ نوزاد، شیوع اختلال شنوایی را در نوزادان پسر بررسی کرده بودند. میزان شیوع اختلال شنوایی در نوزادان پسر ۵ درصد با فاصله اطمینان ۰/۹۵ - ۰/۱۲ - ۰/۰۲، $P < ۰/۰۵$ بود.

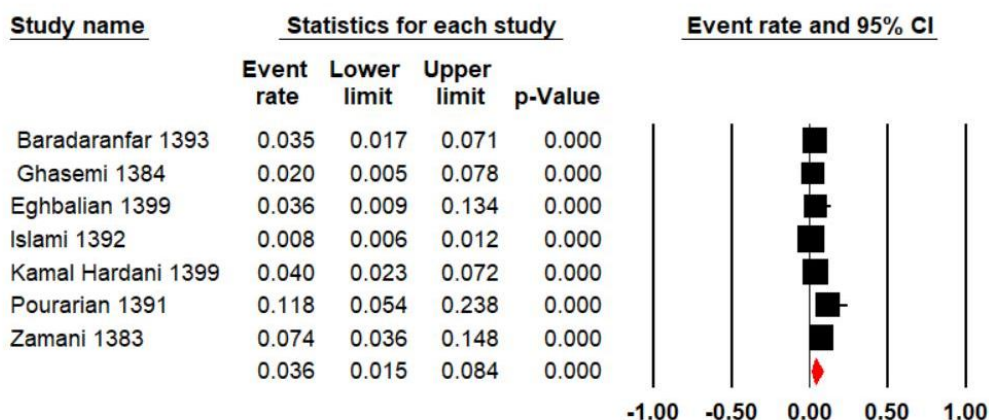


نمودار (۳): انباشت تجمعی میزان شیوع اختلال شنوایی در نوزادان پسر ایرانی بر اساس مدل تصادفی

شیوع اختلال شنوایی در نوزادان دختر

پس از انجام آزمون ناهمگنی بر اساس شاخص‌های I^2 (۹۰/۰۲ درصد) و همچنین مقدار سطح احتمال ($P < ۰/۰۵$) مشخص شد که مطالعات از همگنی کافی برخوردار نبوده‌اند لذا از روش مدل با

اثرات تصادفی استفاده گردید. ۷ مطالعه با جمعیت ۴۱۱۶ نوزاد، شیوع اختلال شنوایی را در نوزادان دختر بررسی کرده بودند. میزان شیوع اختلال شنوایی در نوزادان دختر ۳ درصد با فاصله اطمینان ۰/۹۵ (۰/۰۸ - ۰/۰۱)، $P < ۰/۰۵$ بود.

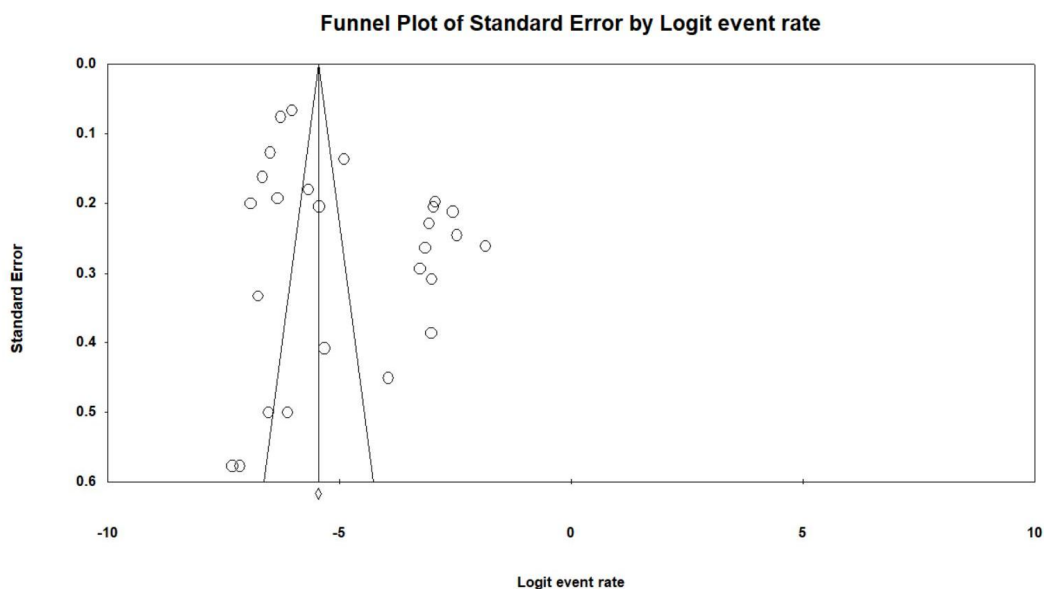


نمودار (۴): انباشت تجمعی میزان شیوع اختلال شنوایی در نوزادان دختر ایرانی بر اساس مدل تصادفی

ارزیابی سوگرایی مطالعات

به‌منظور بررسی سوگرایی انتشار از تست ایگر استفاده شد که

مقدار آن $P < ۰/۰۵$ شد که از نظر آماری معنادار بود که نشان‌دهنده‌ی سوگرایی انتشار در مطالعه حاضر است.



نمودار (۵): نمودار کیفی مربوط به شیوع اختلال شنوایی در نوزادان ایرانی

بحث و نتیجه گیری

مطالعه مرور نظاممند و متاآنالیز حاضر باهدف تعیین شیوع اختلالات شنوایی در نوزادان در ایران به صورت مرور نظاممند و متاآنالیز انجام گرفت. یافته‌های مطالعه مرور نظاممند و متاآنالیز حاضر نشان داد که میزان شیوع اختلال شنوایی در نوزادان ۰/۸ درصد بود. کورس و همکاران (۵۶) در مطالعه خود در کشور یونان نشان دادند که شیوع اختلال شنوایی در نوزادان ۲/۳ درصد بود. سابقه خانوادگی کم شنوایی مادرزادی، ناهنجاری‌های مادرزادی، نوزادان بستری در بخش مراقبت‌های ویژه، سطوح سمی داروهای اتوتوکسیک، تهویه مکانیکی بیش از ۲۴ ساعت، نارس بودن و وزن کم هنگام تولد شایع‌ترین عوامل خطر اختلال شنوایی در این مطالعه بودند. نوزادان بستری در بخش مراقبت‌های ویژه به دلیل بیماری‌های زمینه‌ای و درمان‌هایی که دریافت می‌کنند بیشتر از سایر نوزادان در معرض افزایش خطر کم شنوایی هستند (۴، ۵). علاوه بر دوره‌های هیپوکسی-ایسکمی عمیق، نوزادان مبتلا به نارسایی تنفسی ممکن است با هیپرونتیلیسیون یا قلبی‌سازی درمان شوند، که ممکن است اکسیژن‌رسانی و پرفیوژن اندام حلزون و مسیر شنوایی را به خطر بیندازد و منجر به کاهش شنوایی شود. استفاده از داروهای اتوتوکسیک، از جمله دیورتیک‌های لوپ و آمینوگلیکوزیدها، با افزایش آسیب‌پذیری حلزون گوش نسبت به آسیب‌های ناشی از هیپوکسی موجود، ارتباط مستقیم دارد (۵۷، ۵۸).

در مطالعه مرور نظاممند و متاآنالیز باس و همکاران در سال ۲۰۲۰ که شامل کشورهای با درآمد بالا و درآمد متوسط بود نتایج حاکی از آن بود که میزان شیوع اختلال شنوایی در نوزادان ۲/۲ درصد بود که این میزان در نوزادان بستری در بخش مراقبت‌های ویژه بالاتر بود. همچنین میزان شیوع اختلال شنوایی در نوزادان آسیایی بالاتر از نوزادان اروپایی بود هرچند که از نظر آماری معنادار نبود (۱۸). در توضیح اختلاف بین کشورهای آسیایی و اروپایی باید بیان کرد که کشورهای با وضعیت اقتصادی بهتر معمولاً دسترسی بیشتری به خدمات بهداشتی و آموزشی دارند که می‌تواند بر شیوع اختلالات شنوایی تأثیر بگذارد. در مقابل، کشورهای با منابع محدود ممکن است با چالش‌های بیشتری در تشخیص و درمان این اختلالات مواجه شوند به علاوه کشورهای با درآمد بالا به دلیل برنامه‌های غربالگری شنوایی قوی‌تر و سیستم‌های بهداشتی پیشرفته‌تر معمولاً شیوع کمتری از اختلالات شنوایی را گزارش می‌کنند. این برنامه‌ها کمک می‌کنند تا نوزادان با مشکلات شنوایی زودتر شناسایی و درمان شوند (۵۹). همچنین، روش‌های غربالگری شنوایی نوزادان، به ویژه تست‌های OAE و ABR تأثیر قابل توجهی در شیوع و بروز اختلالات شنوایی دارند. استفاده از هر

دو تست OAE و ABR به عنوان مکمل یکدیگر، دقت تشخیص را افزایش می‌دهد. تست OAE بیشتر به بررسی عملکرد گوش داخلی می‌پردازد، در حالی که ABR پاسخ عصب شنوایی و مغز را ارزیابی می‌کند. این ترکیب باعث می‌شود که احتمال از دست رفتن موارد کم شنوایی کاهش یابد. یکی از مشکلات تست OAE، نرخ بالای ارجاع به دلیل ارزش اخباری مثبت بالا است بر اساس بسیاری از مطالعات، دلیل اصلی نتایج مثبت کاذب با آزمایش OAE، شرایط گذرا در مجرای شنوایی خارجی (به عنوان مثال، فروپاشی کانال گوش و وجود مواد زائد) و گوش میانی (به عنوان مثال، وجود مایع آمنیوتیک و مخاط)، و همچنین سطح بالای صدای محیط است (۶۰، ۶۱). لازم به ذکر است که پروتکلی مشترک برای غربالگری جهانی شنوایی نوزادان وجود ندارد. پروتکل‌ها با توجه به سن نوزاد در اولین غربالگری و استفاده از آزمایش‌های متعدد یا با تکرار تست OAE یا با تست ABR که بر روی افرادی که در تست اولیه OAE رد می‌شوند، متفاوت هستند (۶۱).

میزان شیوع اختلال شنوایی در نوزادان در مطالعه وانگ و همکاران (۶۲) در کشور تایوان برابر با ۳/۹ درصد بود که بالاتر از نتایج مطالعه حاضر بود در توضیح اختلاف میزان شیوع در مطالعه وانگ و مطالعه حاضر باید بیان کرد که نوزادان مورد بررسی در مطالعه وانگ و همکاران، نوزادان با وزن بسیار کم بودند که عواملی از قبیل کم‌وزنی شدید هنگام تولد، خفگی شدید هنگام تولد، ناهنجاری‌های مجمله صورتی، وابستگی به ونتیلاتور، بستن مجرای شریانی باز و استفاده از اتوتوکسین‌های پس از تولد در افزایش میزان اختلال شنوایی در این جمعیت از نوزادان تأثیرگذار است. پاتوفیزیولوژی کم شنوایی در نوزادان نارس بسیار پیچیده است و اگرچه نارس بودن به تنهایی ممکن است تأثیر شدیدی بر شنوایی نداشته باشد، اما معمولاً با عوامل خطر متعدد دیگری مرتبط است که می‌توانند شنوایی را به صورت هم‌افزایی تحت تأثیر قرار دهند. بنابراین، خطر کاهش شنوایی در نوزادان نابالغ به طور قابل توجهی بیشتر از جمعیت عادی نوزادان است (۶۳).

نتایج یک مطالعه در کشور نیجریه نشان داد که شیوع اختلال شنوایی در نوزادان پرخطر ۹/۵ درصد بود که عواملی از قبیل انسفالوپاتی بیلی روبین حاد، مننژیت، آپنه در افزایش اختلال شنوایی در نوزادان تأثیرگذار بودند (۶۴). مسیرهای شنوایی بخش‌های حساس سیستم عصبی به اثرات سمی بیلی روبین هستند. هیپر بیلی روبینمی می‌تواند باعث آسیب انتخابی به هسته‌های شنوایی ساقه مغز شود و ممکن است به عصب شنوایی و سلول‌های گانگلیون آسیب برساند افزایش بیلی روبین غیرمستقیم

خون می‌تواند از سد خونی مغزی عبور کرده و در سلول‌های هسته بدن شنوایی رسوب کند (۶۵).

یافته‌های مطالعه یوشیمارو و همکاران (۶۶) در کشور ژاپن حاکی از آن بود که شیوع اختلال شنوایی در نوزادان ۰/۱۶ درصد بود که بیش از نیمی از این موارد مادرزادی به علت نقص ژنتیکی یا نقص عصب حلقون بود. شایع‌ترین عوامل خطر در اختلال شنوایی در نوزادان استفاده از داروهای اتوتوکسیک، سابقه خانوادگی، عفونت داخل رحمی، عفونت پس از زایمان، نارس بودن، ناهنجاری جمجمه-صورتی، سن بالای مادر، وزن بسیار کم هنگام تولد و نمره آپگار پایین بود. استفاده از داروهای اتوتوکسیک و وزن بسیار کم هنگام تولد است (۶۷-۶۹). نتایج مطالعه مرور نظاممند و متآنالیز پاول و همکاران نشان داد که شیوع کلی اختلال شنوایی در نوزادان ۵ درصد بود که این میزان در کشورهای با درآمد بالا ۴ درصد و در کشورهای با درآمد پایین ۷ درصد بود (۷۰).

یافته‌های مطالعه مرور نظاممند و متآنالیز حاضر نشان داد که شیوع کم شنوایی در نوزادان ۰/۰۲ درصد بود. مطالعات نشان داده‌اند که شیوع کم شنوایی در نوزادان کم‌خطر بین ۰/۹ تا ۲/۳ درصد و در نوزادان پرخطر بین ۰/۳ تا ۱۴ درصد است (۷۱). اسپلمن و همکاران (۷۲) در مطالعه خود بر روی نوزادان در بخش مراقبت‌های ویژه در کشور بلژیک نشان دادند که شیوع اختلال شنوایی ۱/۴ درصد بود که میزان شیوع کم شنوایی در نوزادان در کشور بلژیک کمتر از شیوع کم شنوایی در نوزادان ایرانی بود. عوامل خطر کم شنوایی در نوزادان در مطالعه اسپلمن و همکاران شامل داروهای اتوتوکسیک، هیپر بیلی روبینمی، عفونت‌های رحمی (شامل سیتومگالوویروس، سرخچه، سیفلیس، تبخال و توکسوپلاسموز)، ناهنجاری‌های جمجمه-صورتی، سندرم‌های مرتبط با کم شنوایی حسی عصبی، وزن کم هنگام تولد (کمتر از ۱۵۰۰ گرم)، نمره آپگار پایین، تهویه مکانیکی به مدت ۵ روز یا بیشتر، مننژیت باکتریایی، سابقه خانوادگی کم شنوایی حسی عصبی ارثی دوران کودکی، خونریزی غدد درون‌ریز، انسفالوپاتی ایسکمیک هیپوکسیک، تشنج و سپسیس بود. قرار گرفتن در معرض سروصدای ثابت پس‌زمینه تولیدشده توسط تجهیزات مدرن پشتیبانی از زندگی در بخش مراقبت‌های ویژه یکی دیگر از عوامل خطر کاهش شنوایی است. آکادمی اطفال آمریکا توصیه می‌کند که متوسط سطح سروصدا در بخش نوزادان باید کمتر از ۴۵ دسی‌بل در نواحی نوزادان باشد (۷۳).

در مطالعه بیلکی و همکاران (۷۴) شیوع کم شنوایی حسی عصبی در نوزادان در کشور لهستان ۴/۵ درصد و کم شنوایی هدایتی ۰/۷ درصد بود که بالاتر از یافته‌های مطالعه ما بود. شایع‌ترین عوامل خطر در کم شنوایی نوزادان در مطالعه بیلکی و

همکاران عبارت بود از قبیل سندرم‌های مرتبط با کم شنوایی و تهویه مکانیکی بیش از ۵ روز، داروهای اتوتوکسیک، زایمان زودرس، وزن کم هنگام تولد و مراقبت‌های ویژه بیش از ۷ روز بود. در مطالعه هلی و همکاران (۲۰) در کشور هلند شیوع کم شنوایی در نوزادان بستری در بخش مراقبت‌های ویژه ۳/۲ درصد بود و عواملی از قبیل کاهش شنوایی خانوادگی، عفونت‌های رحمی، ناهنجاری‌های جمجمه-صورتی، وزن کمتر از ۱۵۰۰ گرم هنگام تولد، هیپر بیلی روبینمی، داروهای اتوتوکسیک، عوارض مغزی، خفگی شدید هنگام تولد و تهویه کمکی بیش از ۵ روز در میزان بالای شیوع کم شنوایی در نوزادان نقش داشتند. در توضیح بالا بودن میزان کم شنوایی در نوزادان در برخی مطالعات در مقایسه با مطالعه ما باید بیان کرد که خطر کاهش شنوایی در نوزادان بستری در بخش مراقبت‌های ویژه به دلیل نارس بودن، هیپوکسی-ایسکمیک، هیپرنتیلیاسیون، رتینوپاتی زودرس، ناهنجاری جمجمه-صورتی، سپسیس، بارداری دوقلو، وزن کم هنگام تولد و استفاده از داروهای اتوتوکسیک بیشتر از سایر نوزادان است (۲۵). به‌طوری‌که شواهد حاکی از آن است که شیوع اختلال ناشنوایی در نوزادان بستری‌شده در بخش مراقبت‌های ویژه ۵ تا ۶ برابر در مقایسه با نوزادان غیربستری در بخش مراقبت‌های ویژه است (۷۵). دوملن و همکاران (۷۶) در مطالعه خود در کشور هلند نشان دادند که شیوع کم شنوایی در نوزادان بستری در بخش مراقبت‌های ویژه ۱/۸ درصد و دامنه‌ی آن از ۰/۷ تا ۳/۷ درصد در نوزادان غیربستری در بخش مراقبت‌های ویژه بود عواملی از قبیل وجود ناهنجاری‌های جمجمه-صورتی، ناهنجاری‌های کوموزومی/سندرمی، شرایط سیستم عصبی مرکزی، شرایط سیستم گردش خون و عفونت‌های داخل رحمی در بالا بودن شیوع کم شنوایی در نوزادان بستری در بخش مراقبت‌های ویژه نقش دارند. نتایج حاصل از مطالعه مینگ هانگ و همکاران (۷۷) در کشور تایوان در ۱۵۹۳۰ نوزاد در ۲۰ بیمارستان نشان داد که میزان شیوع کم شنوایی ۱/۵ درصد بود. در مطالعه پونال و همکاران (۷۷) در کشور تایلند شیوع کم شنوایی در نوزادان ۳/۷ درصد بود. وزن کم هنگام تولد، نمره آپگار کمتر از ۶ در دقیقه ۵، ناهنجاری‌های جمجمه صورت، سپسیس و قرار گرفتن در معرض اتوتوکسیک از عوامل خطر کم شنوایی در نوزادان تایلندی بود. شیوع کم شنوایی در نوزادان متولدشده در کشور آلمان ۱/۶ درصد (۱۹)، در کره جنوبی ۰/۴۶ درصد (۱)، ایالات متحده آمریکا ۰/۱۱ درصد (۲۱) و در فرانسه ۰/۸ درصد بود (۷۸).

دیگر یافته‌های حاصل از مطالعه مرور نظاممند و متآنالیز نشان داد که میزان اختلال شنوایی در نوزادان پسر و دختر به ترتیب برابر با ۰/۰۵ و ۰/۰۳ درصد بود که در نوزادان پسر بالاتر

بالقوه و تأثیرات محیطی، برای اطلاع از راهبردهای پیشگیری (۵) اجرای چارچوب‌های نظارت و ارزیابی برای ارزیابی اثربخشی مداخلات و برنامه‌هایی با هدف کاهش شیوع اختلال شنوایی در نوزادان

تشکر و قدردانی

نویسندگان مطالعه، مراتب تشکر و قدردانی خود را از نویسندگان مطالعات وارد شده اعلام می‌دارند.

حمایت مالی

ندارد.

تعارض منافع

نویسندگان مطالعه اعلام می‌کنند هیچ تعارض منافی وجود ندارد.

ملاحظات اخلاقی

ندارد.

بود. به نظر می‌رسد که جنس مذکر نوزاد خطر نتایج مثبت کاذب مربوط به تست OAE در غربالگری شنوایی نوزادان را افزایش می‌دهد که به نوبه خود باعث افزایش میزان اختلال شنوایی در نوزادان پسر در مراحل غربالگری می‌گردد (۷۹). یافته‌های این مطالعه می‌تواند به شناسایی نیازهای درمانی نوزادان با اختلال شنوایی و طراحی برنامه‌های درمانی مناسب‌تر توسط سیاست‌گذاران بخش سلامت و پزشکان کمک کند که این مداخلات درمانی می‌تواند منجر به بهبود وضعیت نوزادان با اختلال شنوایی گردد. همچنین برنامه‌هایی زیر پیشنهاد می‌گردد که شامل: (۱) اجرای برنامه‌های جامع غربالگری شنوایی نوزادان در سراسر بیمارستان‌ها و مراکز مراقبت‌های بهداشتی برای اطمینان از تشخیص زودهنگام اختلالات شنوایی (۲) ارائه آموزش برای ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی در مورد آخرین فن‌های غربالگری و استراتژی‌های مداخله‌ای برای مدیریت اختلالات شنوایی در نوزادان (۳) اطمینان از دسترسی خانواده‌ها به منابع لازم، از جمله ارزیابی شنوایی‌شناسی، سمعک، و کاشت حلزون برای حمایت از کودکان مبتلا به اختلالات شنوایی (۴) تحقیقات بیشتر در مورد علل آسیب شنوایی در نوزادان، از جمله عوامل ژنتیکی

References:

1. Chang J, Oh S-H, Park S-K. Comparison of newborn hearing screening results between well babies and neonates admitted to the neonatal intensive care unit for more than 5 days: analysis based on the national database in Korea for 9 years. *PLoS One* 2020;15(6): e0235019.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235019>
2. Ptak M. Early detection of hearing impairment in newborns and infants. *Dtsch Arztebl Int* 2011;108(25): 426-31.
<https://doi.org/10.3238/arztebl.2011.0426>
3. Acke FR, De Vriese C, Van Hoecke H, De Leenheer EM. Twelve years of neonatal hearing screening: audiological and etiological results. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2022;279(7): 3371-8.
<https://doi.org/10.1007/s00405-021-07060-5>
4. Garg S, Singh R, Khurana D. Infant hearing screening in India: current status and way forward. *Int J Prev Med* 2015;6.
<https://doi.org/10.4103/2008-7802.170027>
5. Rai N, Yashveer J. Role of Otoacoustic Emission Test in Early Diagnosis of Hearing Impairment in Infants. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 2022;74(Suppl 3): 4258-63.
<https://doi.org/10.1007/s12070-021-02532-w>
6. Ching TY, Leigh G. Considering the impact of universal newborn hearing screening and early intervention on language outcomes for children with congenital hearing loss. *Hear Bal Commun* 2020;18(4): 215-24.
<https://doi.org/10.1080/21695717.2020.1846923>
7. Davenport C, Houston D, Bowdrie K, Frush Holt R. The role of early intervention in parental self-efficacy for parents of deaf and hard-of-hearing children. *J Early Hear Detect Interv* 2021;6(1): 38-47.
8. Lovcevic I, Burnham D, Kalashnikova M. Language development in infants with hearing loss: Benefits of infant-directed speech. *Infant Behav Dev* 2022;67: 101699.
<https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2022.101699>

9. Laugen NJ, Jacobsen KH, Rieffe C, Wichstrøm L. Social skills in preschool children with unilateral and mild bilateral hearing loss. *Deafness Educ Int* 2017;19(2): 54-62.
<https://doi.org/10.1080/14643154.2017.1344366>
10. Fiorillo CE, Rashidi V, Westgate PM, Jacobs JA, Bush ML, Studts CR. Assessment of behavioral problems in children with hearing loss. *Otol Neurotol* 2017;38(10): 1456-62.
<https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000001583>
11. Continisio GI, D'Errico D, Toscano S, Maldonato NM, De Falco R, Nunziata F, et al. Parenting stress in mothers of children with permanent hearing impairment. *Children* 2023;10(3): 517.
<https://doi.org/10.3390/children10030517>
12. Selvarajan HG, Arunachalam RK, Bellur R, Mandke K, Nagarajan R. Association of family history and consanguinity with permanent hearing impairment. *Indian J Otol* 2013;19(2): 62-5.
<https://doi.org/10.4103/0971-7749.113510>
13. Ricalde RR, Chiong CM, Labra PJP. Current assessment of newborn hearing screening protocols. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2017;25(5): 370-7.
<https://doi.org/10.1097/MOO.0000000000000389>
14. Fakharzadeh L, Taghizadeh Y, Haghdost S, Ghale golab abbasi SM, Bahoshian nasab A, Rahimi hassanabad V. Factors affecting infant mortality in abadan, iran, during the years 2016-2017. *Stud Med Sci* 2022;33(1): 27-36.
<https://doi.org/10.52547/umj.33.1.27>
15. Abdinia B, Habibi P, Dastranji A, Fattahi N, ahangarzadeh rezaee M. Clinical features and prognosis of children with aseptic meningitis over six years at tabriz children's hospital. *Stud Med Sci* 2024;35(8): 644-51.
<https://doi.org/10.61186/umj.35.8.644>
16. Hajare P, Mudhol R. A study of JCIH (Joint Commission on Infant Hearing) risk factors for hearing loss in babies of NICU and well baby nursery at a tertiary care center. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 2022;74(Suppl 3): 6483-90.
<https://doi.org/10.1007/s12070-021-02683-w>
17. Monsef AR, Maher S, Eghbalian F. Evaluation causes of neonatal mortality in nicu in beesat hospital of Hamdan, 2010 TO 2014. *Stud Med Sci* 2018;28(11): 681-7.
18. Bussé AM, Hoeve HL, Nasserinejad K, Mackey AR, Simonsz HJ, Goedegebure A. Prevalence of permanent neonatal hearing impairment: Systematic review and Bayesian meta-analysis. *Int J Audiol* 2020;59(6): 475-85.
<https://doi.org/10.1080/14992027.2020.1716087>
19. Thangavelu K, Martakis K, Fabian S, Venkateswaran M, Roth B, Beutner D, et al. Prevalence and risk factors for hearing loss in high-risk neonates in Germany. *Acta Paediatr* 2019;108(11): 1972-7.
<https://doi.org/10.1111/apa.14837>
20. Hille ET, Van Straaten H, Verkerk PH, Group DNNHSW. Prevalence and independent risk factors for hearing loss in NICU infants. *Acta Paediatr* 2007;96(8): 1155-8.
<https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2007.00398.x>
21. Mehra S, Eavey RD, Keamy Jr DG. The epidemiology of hearing impairment in the United States: newborns, children, and adolescents. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;140(4): 461-72.
<https://doi.org/10.1016/j.otohns.2008.12.022>
22. Zhou X, Wang L, Jin F, Guo Y, Zhou Y, Zhang X, et al. The prevalence and risk factors for congenital hearing loss in neonates: A birth cohort study based on CHALLENGE study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2022;162: 111308.
<https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2022.111308>
23. Chung YS, Oh S-h, Park S-K. Results of a government-supported newborn hearing screening pilot project in the 17 cities and provinces from 2014 to 2018 in Korea. *J Korean Med Sci*

- 2020;35(31).
<https://doi.org/10.3346/jkms.2020.35.e251>
24. Parab SR, Khan MM, Kulkarni S, Ghaisas V, Kulkarni P. Neonatal screening for prevalence of hearing impairment in rural areas. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 2018;70: 380-6.
<https://doi.org/10.1007/s12070-018-1386-4>
 25. Di Stadio A, Molini E, Gambacorta V, Giommetti G, Della Volpe A, Ralli M, et al. Sensorineural hearing loss in newborns hospitalized in neonatal intensive care unit: an observational study. *Int Tinnitus J* 2019;23(1): 31-6.
<https://doi.org/10.5935/0946-5448.20190006>
 26. McDaid D, Park A-L, Chadha S. Estimating the global costs of hearing loss. *Int J Audiol* 2021;60(3): 162-70.
<https://doi.org/10.1080/14992027.2021.1883197>
 27. Ansari MS. Implementation of National Infant Screening for Hearing Program in India: Challenges, Opportunities and Suggested Framework. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 2022;74(Suppl 3): 4150-8.
<https://doi.org/10.1007/s12070-021-02873-6>
 28. Wolff R, Hommerich J, Riemsma R, Antes G, Lange S, Kleijnen J. Hearing screening in newborns: systematic review of accuracy, effectiveness, and effects of interventions after screening. *Arch Dis Child* 2010;95(2): 130-5.
<https://doi.org/10.1136/adc.2008.151092>
 29. Peterson J, Welch V, Losos M, Tugwell P. The Newcastle-Ottawa scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses. Ottawa: Ottawa Hospital Research Institute 2011;2(1): 1-12.
 30. Amiri M, Ghoochani Z, Haghighizadeh MH, Nilehchi Z. Neonatal hearing screening program in Ahvaz, Southern Iran. *Audiology* 2013;22(4): 69-77.
 31. Arjmandi F, Mehrabi S, Fahangfar B, Toghiani A, Kheradmand A. The prevalence of deafness and hearing screening in newborns in Isfahan, Iran. *J Isfahan Med Sch* 2012;30(188).
 32. Baradaranfar MH, Mehrparvar AH, Mostagahci M, Mollasadeghi A, Naghshineh E, Davari MH. Hearing Abnormality in Neonate Intensive Care Unit (NICU), Yazd-Iran. *J Pediatr Perspect* 2014;2(2.2): 113-7.
 33. Delfi M, Goodarzi E, Hardani AK, Badfar G. Determining the Frequency of Hearing Loss and Its Risk Factors in Neonates Admitted to the Neonatal Unit: A Hospital Study. *Jundishapur Sci Med J* 2021;20(5): 464-73.
<https://doi.org/10.32598/JSMJ.20.5.2305>
 34. Eghbalian F, Farahani F, Monsef Esfahani AR, Mazloumi E, Karami M, Jafari M. Hearing Assessment of Neonates Treated in the Neonatal Intensive Care Unit of Besat Hospital in 2018-2019. *J Adv Med Biomed Res* 2020;28(127): 76-81. <https://doi.org/10.30699/jambs.28.127.76>
 35. Fakhim SA, Naderpoor M, Shahidi N, Basharhashemi F, Nejati N, Sakha SH, et al. Study of prevalence and causes of hearing loss in high risk neonates admitted to neonatal ward and neonatal intensive care unit. *J Int Adv Otol* 2010;6(3): 365-70.
 36. Farhat A, Ghasemi MM, Akhondian J, Mohammadzadeh A, Esmacili H, Amiri R, et al. Comparative study of hearing impairment among healthy and intensive care unit neonates in Mashhad, North East Iran. *Iran J Otorhinolaryngol* 2015;27(81): 273.
 37. Farhat AS, Ghasemi MM, Akhondian J, Mohamadzadeh A, Esmacili H, Amiri R, et al. Assessment of the prevalence of hearing impairment in neonates born in imam reza, ghaem and OM-albanin hospitals of mashhad. *Iran J Neonatol* 2014;5(2): 17-20.
 38. Fathollahzadeh F, Arab S, Akbarzadeh-Baghban A. Evaluation of neonate hearing screening in Sayad-

- Shirazi Hosbital in Gorgan. *Sci J Rehabil Med* 2017;6(1): 114-21.
39. Ghasemi MM, Shakeri MT, Rezaei S, Dashti A, Talea MR, Eazadpanah L, et al. Incidence of hearing abnormality in neonate hospitalized in neonate intensive care unit. *Bimonthly Audiol* 2006;14(2): 37-44.
 40. Gohari N, Firuzbakht M, Esmailzade M, Mashhadihossein F, Rashedi V. Evaluation of universal newborn hearing screening with TEOAE-TEOAE and TEOAE-AABR. *J Res Rehabil Sci* 2014;10(1): 46-55.
 41. Haghshenas M, Zadeh P, Javadian Y, Fard H, Delavari K, Panjaki H, et al. Auditory screening in infants for early detection of permanent hearing loss in northern Iran. *Ann Med Health Sci Res* 2014;4(3): 340-4. <https://doi.org/10.4103/2141-9248.133456>
 42. Hardani AK, Goodarzi E, Delphi M, Badfar G. Prevalence and risk factors for hearing loss in neonates admitted to the neonatal intensive care unit: a hospital study. *Cureus* 2020;12(10): e11207. <https://doi.org/10.7759/cureus.11207>
 43. Islami Z, Baradaranfar M-H, Mehrparvar A-H, Mollasadeghi A, Mostaghaci M, Naghshineh E. Frequency of hearing impairment among full-term newborns in yazd, iran. *Iran J Pediatr* 2013;23(3): 349.
 44. Keihanidost Z, Tabrizi A, Amini E, Sedaghat M, Ghahremani A, Shariat M, et al. Risk factors for hearing loss and its prevalence in neonates older than 6 months with history of hospitalization in intensive care unit. *Iran J Child Neurol* 2018;12(4): 153.
 45. Lotfi Y, Movaleli G. Neonatal hearing screening in milad and hedayat hospital of tehran. *Daneshvar Med* 2005;12(58): 45-52.
 46. Panahi R, Nemati S, Akbarpour M, Nasirmohtaram S, Maroufizadeh S, Hosseinian A. Neonatal Hearing Screening and Prevalence of Hearing Impairment in the Time Period of COVID-19 Epidemic in the North of Iran. *Aud Vest Res* 2023;32(1): 32-8. <https://doi.org/10.18502/avr.v32i1.11318>
 47. Pasha YZ, Zamani M, Fard AH, Pasha EZ. Screening of hearing in newborn infants: follow-up and outcome after 40930 births in Babol, Northern Iran. *Arch Iran Med* 2018;21(9): 382-6.
 48. Pourarian S, Khademi B, Pishva N, Jamali A. Prevalence of hearing loss in newborns admitted to neonatal intensive care unit. *Iran J Otorhinolaryngol* 2012;24(68): 129.
 49. Sabbagh S, Amiri M, Khorramizadeh M, Iranpourmobarake Z, Nickbakht M. Neonatal hearing screening: Prevalence of unilateral and bilateral hearing loss and associated risk factors. *Cureus* 2021;13(6): e15947. <https://doi.org/10.7759/cureus.15947>
 50. Saki N, Bayat A, Hoseinabadi R, Nikakhlagh S, Karimi M, Dashti R. Universal newborn hearing screening in southwestern Iran. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2017;97: 89-92. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2017.03.038>
 51. Tabatabaei ST, Golshiri A, Sayadi A, Barazin A, Sadeghi Z, Tabatabaei S. Investigation of the results of infant hearing screening test with transient evoked otoacoustic emissions in Moradi Hospital of Rafsanjan, Iran, in 2014. *J Occup Health Epidemiol* 2017;6(3): 150-6. <https://doi.org/10.29252/johe.6.3.150>
 52. Torkaman M, Amirsalari S, Firouzabadi MG, Afsharpayman S, Kavehmanesh Z, Beiraghdar F, et al. Evaluation of universal newborn hearing screening with transient-evoked otoacoustic emission and auditory brainstem response: a cross-sectional study with the literature review. *J Isfahan Med Sch* 2012;30(201).
 53. Zahedpash Y, Ahmadpoor M, Aghajani R. Hearing screening following treatment of neonates in NICU. *Iran J Pediatr* 2007;17(s1): 14-20.

54. Zahedpasha Y, Ahmadpour M, Mehdipour S, Baleghi M. Hearing screening in neonatal division (levels II and III) in Amirkola children hospital. *J Babol Univ Med Sci* 2011;13(1): 58-63.
55. Zamani A, Daneshjou K, Tak AAJ. Estimating the incidence of neonatal hearing loss in high risk neonates. *Acta Med Iran* 2004;42(3): 176-80.
56. Korres S, Nikolopoulos T, Komkotou V, Balatsouras D, Kandiloros D, Constantinou D, et al. Newborn hearing screening: effectiveness, importance of high-risk factors, and characteristics of infants in the neonatal intensive care unit and well-baby nursery. *Otol Neurotol* 2005;26(6): 1186-90.
<https://doi.org/10.1097/01.mao.0000184602.94677.41>
57. Khairy MA, Abuelhamed WA, Ahmed RS, El Fouly HES, Elhawary IM. Hearing loss among high-risk newborns admitted to a tertiary Neonatal Intensive Care Unit. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2018;31(13): 1756-61.
<https://doi.org/10.1080/14767058.2017.1326902>
58. Nair V, Janakiraman S, Whittaker S, Quail J, Foster T, Loganathan PK. Permanent childhood hearing impairment in infants admitted to the neonatal intensive care unit: nested case-control study. *Eur J Pediatr* 2021;180: 2083-9.
<https://doi.org/10.1007/s00431-021-03983-7>
59. Lantos PM, Maradiaga-Panayotti G, Barber X, Raynor E, Tucci D, Hoffman K, et al. Geographic and racial disparities in infant hearing loss. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2018;159(6): 1051-7. <https://doi.org/10.1177/0194599818803305>
60. Akinpelu OV, Peleva E, Funnell WRJ, Daniel SJ. Otoacoustic emissions in newborn hearing screening: a systematic review of the effects of different protocols on test outcomes. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2014;78(5): 711-7.
<https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2014.01.021>
61. Wroblewska-Seniuk KE, Dabrowski P, Szyfter W, Mazela J. Universal newborn hearing screening: methods and results, obstacles, and benefits. *Pediatr Res* 2017;81(3): 415-22.
<https://doi.org/10.1038/pr.2016.250>
62. Wang C-H, Yang C-Y, Lien R, Chu S-M, Hsu J-F, Fu R-H, et al. Prevalence and independent risk factors for hearing impairment among very low birth weight infants. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2017;93: 123-7.
<https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2016.12.029>
63. Wroblewska-Seniuk K, Greczka G, Dabrowski P, Szyfter-Harris J, Mazela J. Hearing impairment in premature newborns-Analysis based on the national hearing screening database in Poland. *PloS one* 2017;12(9): e0184359.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184359>
64. Labacka AA, Tongo OO, Ogunbosi BO, Fasunla JA. Prevalence of hearing impairment among high-risk newborns in Ibadan, Nigeria. *Front Pediatr* 2018;6: 194.
<https://doi.org/10.3389/fped.2018.00194>
65. Olds C, Oghalai JS, editors. Audiologic impairment associated with bilirubin-induced neurologic damage. *Semin Fetal Neonatal Med*; 2015: Elsevier.
<https://doi.org/10.1016/j.siny.2014.12.006>
66. Yoshimura H, Okubo T, Shinagawa J, Nishio S-Y, Takumi Y, Usami S-I. Epidemiology, aetiology and diagnosis of congenital hearing loss via hearing screening of 153 913 newborns. *Int J Epidemiol* 2024;53(3): dyae052.
<https://doi.org/10.1093/ije/dyae052>
67. Nair M, Girish S, Nair SS, Sameer P. Risk factors and prevalence of hearing impairment among neonates in a South Indian Tertiary Neonatal Centre. *J Med Sci Clin Res* 2018;6(02): 665-75.
<https://doi.org/10.18535/jmscr/v6i2.103>
68. Heramba Ganapathy S, Ravi Kumar A, Rajashekar B, Mandke K, Nagarajan R. Association of High

- Risk Factors and Hearing Impairment in Infants-A Hospital Based Study. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 2022;74(Suppl 3): 3933-8. <https://doi.org/10.1007/s12070-021-02760-0>
69. Hrnčić N. Identification of risk factors for hearing impairment in newborns: a hospital based study. *Medicinski Glasnik* 2017;15(1): 29-36. <https://doi.org/10.17392/943-18>
70. Pawale D, Fursule A, Tan J, Wagh D, Patole S, Rao S. Prevalence of hearing impairment in neonatal encephalopathy due to hypoxia-ischemia: a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Res* 2024; 1-19. <https://doi.org/10.1038/s41390-024-03261-w>
71. Bai JS, Gowda PR P, Naik SM, Somashekhar A. Hearing Screening in High-Risk Neonates Using Distortion Product Oto-Acoustic Emission. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 2024;76(1): 620-5. <https://doi.org/10.1007/s12070-023-04227-w>
72. Speleman K, Kneepkens K, Vandendriessche K, Debruyne F, Desloovere C. Prevalence of risk factors for sensorineural hearing loss in NICU newborns. *B-ent* 2012;8(1): 1-6.
73. Cristobal R, Oghalai J. Hearing loss in children with very low birth weight: current review of epidemiology and pathophysiology. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2008;93(6): F462-F8. <https://doi.org/10.1136/adc.2007.124214>
74. Bielecki I, Horbulewicz A, Wolan T. Risk factors associated with hearing loss in infants: an analysis of 5282 referred neonates. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2011;75(7): 925-30. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2011.04.007>
75. Farhat A, Ghasemi MM, Akhondian J, Mohammadzadeh A, Esmacili H, Amiri R, et al. Comparative study of hearing impairment among healthy and intensive care unit neonates in Mashhad, North East Iran. *Iran J Otorhinolaryngol* 2015;27(81): 273-7.
76. Van Dommelen P, Mohangoo A, Verkerk P, Van Der Ploeg C, Van Straaten H, Group DNNHSW. Risk indicators for hearing loss in infants treated in different neonatal intensive care units. *Acta Paediatr* 2010;99(3): 344-9. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2009.01614.x>
77. Huang H-M, Chiang S-H, Shiau Y-S, Yeh W-Y, Ho HC, Wang L, et al. The universal newborn hearing screening program of Taipei City. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2013;77(10): 1734-7. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2013.08.004>
78. Antoni M, Rouillon I, Denoyelle F, Garabédian E-N, Loundon N. Newborn hearing screening: Prevalence and medical and paramedical treatment of bilateral hearing loss in a neonatal series in the Ile-de-France region of France. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis* 2016;133(2): 95-9. <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2015.10.001>
79. Kaveh M, Mirjalali SN, Shariat M, Zarkesh MR. Perinatal factors influencing the neonatal hearing screening results. *BMC pediatrics* 2021;21: 1-6. <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02476-0>

PREVALENCE OF HEARING IMPAIRMENTS IN NEONATES IN IRAN: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS

Ali Miri¹, Akbar Haji Ghasemalian², Mojgan Mohajeri Iravani³, Amirhossein Orandi⁴, Zia Navidi⁵, Seyed Hamid Pakzad Moghadam⁶, Saeed Khorramnia^{7**}, Ebadallah Shiri Malekabad⁸, Ali Sarkoohi⁹

Received: 12 January, 2025; Accepted: 01 March, 2025

Abstract

Background & Aims: Hearing impairment in neonates is one of the most significant public health challenges that can lead to substantial consequences, including delayed language and cognitive development and a reduced quality of life. This study aimed to determine the prevalence of hearing impairments in neonates in Iran using a systematic review and meta-analysis.

Materials & Methods: PubMed, Scopus, Web of Science, Science Direct, SID, and Magiran databases were systematically searched until January 2025. A hand search was also conducted in relevant review articles and key study sources. The language of the studies was limited to Persian and English. Risk of bias in the studies was assessed using the Newcastle-Ottawa Scale checklist. Data analysis was performed using Comprehensive Meta-Analysis version 3 software.

Results: A total of 26 studies, including 341,944 neonates, were selected and included in the study. The results of the meta-analysis showed that the prevalence of hearing impairment and hearing loss in neonates was 0.8% (95% confidence interval [CI]: 0.004–0.01, $p < 0.05$) and 2% (95% CI: 0.007–0.08, $p < 0.05$), respectively. The prevalence of hearing impairment in male and female neonates was 5% (95% CI: 0.02–0.12, $p < 0.05$) and 3% (95% CI: 0.01–0.08, $p < 0.05$), respectively. Publication bias was observed in the study ($p < 0.05$).

Conclusion: The findings of the present study demonstrate that hearing impairment in neonates is a serious health problem in Iran that requires immediate attention and intervention. Preventive and diagnostic measures should be prioritized to help improve the hearing status of neonates and prevent its negative consequences on their development.

Keywords: Prevalence, hearing impairment, neonate, Iran, systematic review, meta-analysis

Address: Department of Anesthesiology, School of Medicine, Ali Ibn Abitaleb Educational and Treatment Hospital, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran

Tel: +989357001108

Email: sarkoohiali8657@gmail.com

SOURCE: STUD MED SCI 2025; 35(11): 909 ISSN: 2717-008X

This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License](#) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, as long as the original work is properly cited.

¹ Instructor, Food Safety and Hygiene, Department of Nutrition, School of Health, Zabol University of Medical Sciences, Zabol, Iran

² Assistant Professor, Aerospace Medicine, Specialist in Aerospace and submarine medicine, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran

³ Assistant Professor, Anesthesiology, School of Allied Medical Sciences, 503 Hospital (Hajar), AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁴ Associate Professor, Anesthesiology, School of Medicine, Imam Khomeini Hospital Complex, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁵ Assistant Professor, Anesthesiology, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Ali Ibn Abitaleb Educational and Treatment Hospital, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran

⁶ Assistant Professor, Critical Care Medicine, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Ali Ibn Abitaleb Educational and Treatment Hospital, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran

⁷ Assistant Professor, Pain Anesthesiology, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Ali Ibn Abitaleb Educational and Treatment Hospital, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran (Second Corresponding Author)

⁸ Epidemiologist, School of Nursing, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁹ Assistant Professor, Anesthesiology, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Ali Ibn Abitaleb Educational and Treatment Hospital, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran (First Corresponding Author)