

وضعیت شنوایی نوزادان متولد شده از مادران با سابقه‌ی ابتلا به بیماری کووید-۱۹ در سه ماهه‌ی سوم بارداری در مقایسه با گروه شاهد

فاطمه مقدسی بروجنی^۱، زینب حیدری^۲، محدثه وهابی^۳، محمدکاظم خدیوی بروجنی^۴

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: ابتلا به ویروس‌های مختلف در زمان بارداری ممکن است بر شنوایی نوزاد تأثیر گذارد. نتایج در خصوص ابتلای مادر به بیماری کووید-۱۹ در زمان بارداری متناقض است. هدف از این مطالعه، مقایسه‌ی وضعیت شنوایی نوزادانی که مادران آن‌ها سابقه‌ی ابتلا به بیماری کووید-۱۹ در سه ماهه‌ی سوم بارداری داشتند با گروه شاهد می‌باشد.

روش‌ها: این مطالعه به روش توصیفی-تحلیلی در سال ۱۴۰۰ در استان اصفهان انجام شد. ۳۵ نوزاد متعلق به گروهی بودند که در زمان جنینی، مادر آن‌ها سابقه‌ی ابتلا به بیماری کووید-۱۹ را داشتند و ۳۵ نوزاد در گروه شاهد قرار گرفتند. نتایج آزمون غربالگری شنوایی نوزادان از مادران سؤال و ثبت شد. در اولین مرحله، آزمون گسیل‌های صوتی گذرا (TEOAE (Transient otoacoustic emissions)، برای هر دو گروه، ثبت گردید و برای نوزادانی که در این مرحله پاسخ رد داشتند، نتایج آزمون‌های بعدی TEOAE و ABR (Automated auditory brainstem response) که ۱۵ روز پس از اولین ارزیابی انجام شده بود، ثبت شد و در صورت رد شدن مجدد، نتایج آزمون ABR (Auditory Brainstem Response) برای آگاهی از وضعیت شنوایی نوزادان ثبت گردید.

یافته‌ها: در گروه کووید-۱۹، تعداد ۱۳ نوزاد و در گروه شاهد، تعداد ۵ نوزاد در اولین آزمون غربالگری شنوایی نتیجه‌ی رد داشتند. در دومین ارزیابی در گروه مورد، تنها یک نوزاد نتیجه‌ی رد داشت که در ارزیابی‌های تشخیصی، شنوایی نوزاد طبیعی بود. در گروه شاهد، کلیه‌ی نوزادان نتیجه‌ی قابل قبول در دومین آزمون‌ها داشتند.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج به‌دست آمده، ابتلا به کووید-۱۹ در سه‌ماهه‌ی سوم بارداری خطر کم‌شنوایی نوزاد را افزایش نمی‌دهد.

واژگان کلیدی: کووید-۱۹؛ سه ماهه بارداری؛ سوم؛ پتانسیل‌های برانگیخته؛ شنوایی؛ ساقه مغز

ارجاع: مقدسی بروجنی فاطمه، حیدری زینب، وهابی محدثه، خدیوی بروجنی محمدکاظم. وضعیت شنوایی نوزادان متولد شده از مادران با سابقه‌ی ابتلا به بیماری کووید-۱۹ در سه ماهه‌ی سوم بارداری در مقایسه با گروه شاهد. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۲؛ ۴۱ (۷۰۸): ۸۸-۸۳

مقدمه

زنان باردار، یکی از گروه‌های آسیب‌پذیر در بیماری کووید-۱۹ هستند (۱). به دلیل ضعف سیستم ایمنی در فرایند بارداری، ابتلا به بیماری‌های ویروسی، خطرات جدی به همراه دارد. خطرات بیماری کووید-۱۹ در زنان باردار علاوه بر سلامت مادر، سلامت جنین را نیز تهدید می‌کند و اهمیت توجه به این گروه خاص را افزایش می‌دهد (۲).

در خصوص عوارض ابتلا به کووید-۱۹ در زمان بارداری و اثرات آن بر روی جنین، اطلاعات محدودی وجود دارد. در مطالعات، عوارضی از قبیل: پارگی زودرس پرده‌ها، زایمان زودرس، دیسترس جنین و تب پس از زایمان (۳، ۴) بیان شده است. در حالی که تعدادی از مطالعات احتمال انتقال عمودی را در این بیماری تأیید می‌کنند (۵-۷)، مطالعات دیگر این مورد را رد کرده‌اند (۸، ۹).

ابتلا به برخی عفونت‌های ویروسی در زمان بارداری، می‌تواند

- ۱- کارشناس ارشد شنوایی شناسی، مربی، گروه شنوایی شناسی، مرکز تحقیقات اسکلتی-عضلانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
 - ۲- دکترای مامایی، استادیار، مرکز تحقیقات علوم باروری و سلامت جنسی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
 - ۳- دانشجوی کارشناس ارشد شنوایی شناسی، گروه شنوایی شناسی، دانشکده‌ی علوم توانبخشی، دانشگاه علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی، تهران، ایران
 - ۴- دکترای فیزیولوژی، استادیار، گروه فیزیولوژی، دانشکده‌ی علوم پایه، دانشگاه فرهنگیان، اصفهان، ایران
- نویسنده‌ی مسؤو: فاطمه مقدسی بروجنی: کارشناس ارشد شنوایی شناسی، مربی، گروه شنوایی شناسی، مرکز تحقیقات اسکلتی-عضلانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: fateme_moghadasi68@yahoo.com

پروتکل غربالگری شنوایی که به صورت سراسری برای کلیه نوزادان متولد شده انجام می‌گیرد به این صورت می‌باشد که در ابتدا آزمون گسیل‌های صوتی گذرا (Transient Evoked Otoacoustic Emissions) TEOAE برای نوزادان انجام می‌شود. این آزمون با قرار دادن یک پروب در مجرای شنوایی خارجی و ارائه‌ی محرک کلیک انجام می‌گردد و نتیجه به صورت گذر (قبول یا pass) یا رد (ارجاع یا refer) نمایش داده می‌شود. در صورت نمایش پاسخ رد، باید نتایج آزمون‌های بعدی که TEOAE و پاسخ‌های برانگیخته‌ی ساقه مغز اتوماتیک (Automated auditory brainstem response) AABR می‌باشد، ۱۵ روز پس از اولین ارزیابی، انجام و در صورت رد شدن مجدد، آزمون تشخیصی پاسخ‌های برانگیخته‌ی ساقه مغز (Auditory brainstem response) برای آگاهی از وضعیت شنوایی نوزادان انجام شود. پاسخ‌های برانگیخته‌ی ساقه مغز اتوماتیک با نصب الکتروود بر روی پیشانی، پشت گردن و گونه‌ی نوزاد و ارائه‌ی محرک کلیک انجام می‌شود و همچون آزمون TEOAE نتایج به صورت گذر (pass) یا ارجاع (refer) مشخص می‌گردد.

نوزادانی که عامل خطر کم‌شنوایی از جمله: سابقه‌ی بستری در بخش مراقبت‌های ویژه‌ی نوزادان (NICU Neonatal Intensive Care Unit)، بیلی‌روبین بالا که منجر به تعویض خون شود، عفونت‌های مادرزادی TORCH (توکسوپلاسموز، سرخچه، ویروس سیتومگالو، هرپس، سفلیس)، سابقه‌ی خانوادگی کم‌شنوایی حسی-عصبی دوران کودکی، وزن پایین (کمتر از ۱۵۰۰ گرم) هنگام تولد، وجود سندرم‌های مرتبط با کم‌شنوایی، مننژیت باکتریایی، عدد آپگار پایین، تولدهای پری‌ترم، بدشکلی‌های جمجمه داشتند، وارد مطالعه نشدند. همچنین نوزادانی که نتایج آزمون‌های آن‌ها کامل نبود یا والدین تمایلی به شرکت در مطالعه نداشتند، از مطالعه حذف گردیدند. جهت رعایت مسائل اخلاقی، اطلاعات لازم در سامانه‌ی سیب با هماهنگی مسؤولین مراکز استخراج شد و اولین تماس تلفنی از پایگاه بهداشت مربوطه با معرفی پژوهشگر و اهداف پژوهش و ذکر اختیاری بودن شرکت در مطالعه برای خانواده، صورت گرفت.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۲ (version 22, IBM Corporation, Armonk, NY) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. از آزمون آماری Chi-square برای تحلیل داده‌ها استفاده گردید.

یافته‌ها

۷۰ نوزاد (۲۸ پسر، ۴۲ دختر) در این مطالعه شرکت کردند. ۳۵ نوزاد متعلق به گروهی بودند که در زمان جنینی، مادر آن‌ها سابقه‌ی ابتلا به بیماری کووید-۱۹ را داشتند و ۳۵ نوزاد در گروه شاهد قرار گرفتند.

عوارض سوء بر شنوایی جنین به صورت کاهش شنوایی مادرزادی خفیف تا عمیق به شکل یک یا دوطرفه به همراه داشته باشد (۱۰، ۱۱). یافته‌ها در خصوص احتمال تأثیر بیماری کووید-۱۹ بر جنین به صورت دقیق مشخص نشده است. با وجود بیان اثرگذاری این ویروس بر شنوایی در برخی مطالعات (۹، ۱۲، ۱۳)، سایر مطالعات تأثیر قابل توجهی را مطرح نکرده‌اند (۱، ۱۴، ۱۵).

در مطالعه‌ای، ارتباطی بین تغییر آستانه‌های ABR (Auditory brainstem response) و سه‌ماهه ابتلا به عفونت کووید ۱۹ وجود نداشت. البته لازم به ذکر است در مطالعه‌ی مذکور از چهار نوزاد با تغییر آستانه ABR، سه مورد در سه ماهه‌ی سوم و یک مورد در سه‌ماهه اول آلوده بودند (۱۵). در مطالعه دیگری، کودکان متولد شده از مادرانی که در سه ماهه‌ی دوم به کووید-۱۹ مبتلا شده بودند، نتایج ارجاع بیشتری نسبت به سه ماهه‌ی سوم داشتند (۱۲). همچنین گزارش شده است احتمال شکست در اولین آزمون غربالگری شنوایی در نوزادان مادرانی که در اواسط و اواخر بارداری به کووید-۱۹ مبتلا بودند، به طور قابل توجهی بیشتر است (۱).

از آن‌جا که قرار گرفتن در سه ماهه‌ی سوم بارداری و ابتلا به بیماری‌های همراه، باردار را در معرض خطر بیماری جدی COVID-19 قرار می‌دهد (۳) و از نظر جنین‌شناسی عملکرد شنوایی جنین در اواخر سه ماهه‌ی دوم شکل می‌گیرد (۱۶)، احتمال می‌رود ابتلا به کووید-۱۹ در اواسط و اواخر بارداری تأثیر بیشتری بر رشد اندام‌های شنوایی داشته باشد (۱۷)، هدف از این مطالعه، مقایسه‌ی وضعیت شنوایی نوزادانی که مادران آن‌ها سابقه‌ی ابتلا به بیماری کووید-۱۹ در سه ماهه‌ی سوم بارداری داشتند با گروه شاهد می‌باشد.

روش‌ها

این مطالعه به روش توصیفی-تحلیلی در سال ۱۴۰۰ انجام شد و توسط کمیته‌ی اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان با کد (IR.MUL.NUREMA.REC.1400.121) تأیید شده است. نوزادان متولد شده از مادرانی که از فروردین ماه ۱۳۹۹ تا تیرماه ۱۴۰۰ تحت مراقبت‌های بارداری در استان اصفهان قرار گرفته بودند و اطلاعات آن‌ها در سامانه‌ی سیب ثبت شده بود و در سه ماهه‌ی سوم بارداری، نتایج آزمایش SARS-CoV-2 مثبت داشتند، در گروه مورد و نوزادان متولد شده از مادرانی که نتایج SARS-CoV-2 مثبت برای آن‌ها ثبت نشده بود، در گروه شاهد قرار گرفتند. داده‌های پژوهش مربوط به مادران و نوزادان از جمله: سن مادر، هفته‌ی تولد، نوع زایمان، جنسیت نوزاد و وزن هنگام تولد بر اساس اطلاعات ثبت شده در سامانه‌ی سیب ثبت گردید و نتیجه آزمون‌های شنوایی از طریق تماس تلفنی از مادر سؤال گردید.

جدول ۱. مقایسه‌ی اطلاعات دموگرافیک نوزادان متولد شده از مادران با سابقه‌ی ابتلا به کووید-۱۹ در سه ماهه‌ی سوم بارداری و گروه شاهد

متغیر	گروه کووید-۱۹	گروه شاهد	P
سن مادر (سال)	۳۲/۲۹ ± ۴/۹۹	۲۹/۹۷ ± ۵/۸۳	۰/۴۳۱
وزن زمان تولد (گرم)	۲۹۲۹/۴ ± ۰/۶۶	۳۱۲۹/۹ ± ۰/۴۰	۰/۰۷۳
هفته‌ی تولد	۳۸ (۳۶-۴۰)	۳۸ (۳۸-۴۰)	۰/۱۴۳
جنسیت [تعداد (درصد)]	دختر	۲۲ (۶۲/۹)	۰/۵۱۶
	پسر	۱۵ (۴۲/۹)	
نوع زایمان [تعداد (درصد)]	طبیعی	۱۰ (۲۸/۶)	۰/۱۳۲
	سزارین	۲۵ (۷۱/۴)	

برای تعیین معنی‌داری بین دو گروه در سطح ۵ درصد و با اطمینان ۹۵ درصد در متغیرهای سن مادر، وزن زمان تولد و هفته‌ی تولد از آزمون آماری Mann-Whitney و در خصوص جنسیت و نوع زایمان از آزمون آماری Chi-square استفاده گردید.

بحث

در مطالعه‌ی حاضر، نتایج غربالگری شنوایی ۳۵ نوزادی که مادرانشان در سه ماهه‌ی سوم بارداری به کووید-۱۹ مبتلا شده بودند با نتایج ۳۵ نوزادی که مادرانشان سابقه‌ی ابتلا به بیماری کووید-۱۹ را نداشتند، مقایسه شد. میزان ارجاع در اولین آزمون غربالگری شنوایی نوزادان که در مطالعه‌ی حاضر از آزمون TEOAE استفاده شد، در گروه کووید بیشتر بود ($P < ۰/۰۰۵$) که با نتایج مطالعات گذشته مطابقت داشت (۱۴). Celik و همکاران، همچنین تفاوت آماری معنی داری در آزمون TEOAE بین ۳۷ نوزادان متولد شده از مادران مبتلا به کووید-۱۹ و ۳۶ نوزادان متولد شده از مادران سالم، در فرکانس‌های بالا و همچنین در سرکوب متقابل OAE گزارش دادند (۹). در مطالعه‌ی Oskovi-Kaplan و همکاران، میزان ارجاع بالاتری در اولین آزمون غربالگری با استفاده از آزمون‌های TEOAE و AABR در مادرانی که در سه ماهه‌ی دوم و سوم بارداری به بیماری کووید-۱۹ مبتلا شده بودند، مشاهده گردید (۱). Mustafa، کاهش دامنه‌های TEOAE را در ۲۰ نفر بزرگسال مبتلا به کووید-۱۹ نسبت به گروه شاهد نشان داد (۱۰).

نوزادان دو گروه از نظر سن مادر، هفته‌ی تولد، وزن، نوع زایمان، و نتیجه‌ی آزمون‌های شنوایی با یکدیگر مقایسه شدند. جدول ۱، اطلاعات دموگرافیک دو گروه را به صورت خلاصه نشان می‌دهد. نتایج آزمون‌های شنوایی نوزادان در جدول ۲ مشخص شده است. در گروه کووید-۱۹، ۱۳ نفر از نوزادان در اولین آزمون غربالگری شنوایی (TEOAE) نتیجه‌ی رد داشتند درحالی‌که در گروه شاهد این تعداد ۵ نفر بود. میزان بالاتر بودن نتایج رد در نوزادان در اولین غربالگری شنوایی در گروه کووید-۱۹، تفاوت آماری معنی‌داری با گروه شاهد داشت ($P = ۰/۰۲۹$). در دومین آزمون غربالگری شنوایی، ۱۳ نوزاد در گروه کووید-۱۹ و ۵ نوزاد در گروه شاهد برای ارزیابی‌های TEOAE و AABR ارجاع شدند. در گروه کووید-۱۹ از ۱۳ نوزاد ارجاع شده در مرحله‌ی اول، ۱۲ نوزاد در این مرحله نتیجه‌ی قبول و یک نوزاد نتیجه‌ی رد داشت. ثبت آستانه‌ها در آزمون ABR برای این نوزاد، شنوایی طبیعی را نشان داد. در گروه شاهد همه‌ی ۵ نوزاد ارجاع شده از مرحله‌ی اول، در این مرحله نتیجه‌ی قبول داشتند. تفاوت آماری معنی‌داری در این مرحله در نتایج آزمون‌های TEOAE و AABR مشاهده نگردید ($P = ۰/۰۳۱۴$).

جدول ۲. مقایسه‌ی نتایج آزمون‌های غربالگری شنوایی نوزادان متولد شده از مادران با سابقه‌ی ابتلا به کووید-۱۹ در سه ماهه‌ی سوم بارداری و گروه شاهد

P	گروه شاهد		گروه کووید-۱۹		نتیجه	گروه
	کل	رد یا قبول	کل	رد یا قبول		
*۰/۰۲۹	۳۵	۳۰	۳۵	۲۲	Pass	TEOAE
	۳۵	۵	۳۵	۱۳	Refer	
*۰/۳۱۴	۵	۵	۱۳	۱۲	Pass	TEOAE refer
	۵	۰	۱۳	۱	Refer	
*۰/۳۱۴	۵	۵	۱۳	۱۲	Pass	AABR refer
	۵	۰	۱۳	۱	Refer	

TEOAE: Transient otoacoustic emissions, AABR: Auditory brainstem response

*: معنی‌داری در سطح ۵ درصد و با اطمینان ۹۵ درصد با استفاده از آزمون Chi-square تعیین گردید.

خارجی می‌شود ولی در عملکرد شنوایی نوزاد بدون تأثیر می‌باشد. آزمون ABR، عملکرد عصب شنوایی و ساقه‌ی مغز را بررسی می‌کند (۲۱). شواهدی از تأثیر بیماری کووید-۱۹ بر اعصاب و هسته‌های مجامه‌ای ساقه‌ی مغز وجود دارد (۲۲، ۲۳). در این مطالعه از دو آزمون TEOAE و AABR که جنبه‌های مختلفی از سیستم شنوایی را مورد بررسی قرار می‌دهند، استفاده گردید. با وجود اینکه در این مطالعه در آزمون AABR تفاوتی بین دو گروه مشاهده نگردید، در مطالعه‌ی Veeranna و همکاران مشخص شد که پاسخ‌های ABR با شدت پایین بین دو گروه مشابه است ولی در شدت‌های بالا، گروه کووید-۱۹ عملکرد غیرطبیعی نشان داد که می‌تواند احتمالی بر تأثیر ابتلا به بیماری کووید-۱۹ در زمان بارداری بر عملکرد آکسونی یا سیناپسی ساقه‌ی مغز شنوایی نوزادان را مطرح کند (۱۳) و بنابراین نیاز به مطالعات بیشتر با رویکرد آزمون‌های تشخیصی شنوایی جهت بررسی مراکز عصبی بالاتر درگیر در شنوایی را در نوزادانی که مادران آن‌ها مبتلا به کووید بوده‌اند را نشان می‌دهد. از محدودیت‌های این پژوهش، می‌توان به حجم کم نمونه، در نظر گرفتن مادران مبتلا به کووید تنها در سه‌ماهه‌ی سوم بارداری، جمع‌آوری داده‌ها به صورت گذشته‌نگر و عدم بررسی عوارض بلندمدت کووید-۱۹ در بارداری بر شنوایی نوزادان از جمله شروع کم‌شنوایی‌های تأخیری اشاره کرد که امید است در مطالعات آینده، این موارد مورد توجه قرار گیرند.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این مطالعه، ابتلا به بیماری کووید-۱۹ در سه‌ماهه‌ی سوم بارداری، نتایج اولین غربالگری شنوایی را تحت تأثیر قرار می‌دهد ولی در نهایت بر شنوایی جنین تأثیری نداشت. انجام مطالعات بیشتر با در نظر گرفتن تأثیر ابتلا به بیماری کووید-۱۹ در سه‌ماهه‌ی اول و دوم در کنار سه‌ماهه‌ی سوم و همچنین بررسی عوارض بلندمدت ابتلا به کووید-۱۹ در زمان بارداری بر شنوایی جنین ضروری است.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از همکاری‌های معاونت بهداشت استان اصفهان، کلیه‌ی مادرانی که در مطالعه شرکت نمودند، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

در دومین آزمون غربالگری شنوایی که ۱۵ روز بعد از اولین آزمون انجام شد، از تست‌های TEOAE و AABR استفاده گردید که در هر دو آزمون، تفاوت معنی‌داری بین دو گروه کووید-۱۹ و شاهد دیده نشد ($P > 0.05$).

Ghiselli و همکاران، ۶۳ نوزاد متولد شده از مادران مبتلا به کووید-۱۹ را در دو مرحله مورد ارزیابی شنوایی قرار دادند و هیچ تفاوتی در نتایج آزمون‌های TEOAE و DPOAE مشاهده نکردند. لازم به ذکر است در مطالعه‌ی مذکور، آزمون TEOAE قبل از ترخیص از بیمارستان و DPOAE در ۴ ماهگی انجام شد (۱۵).

Veeranna و همکاران گزارش کردند، نتایج آزمون DPOAE در ۱۵ نوزاد تازه متولد شده در گروه کووید-۱۹ و ۴۶ نوزاد متولد شده در گروه شاهد مشابه بود (۱۳) که حاکی از عملکرد طبیعی حلزون می‌باشد. تفاوت نتایج این پژوهش با مطالعه‌ی حاضر را می‌توان به تفاوت در ویژگی‌های آزمون‌های انتخابی جهت انجام غربالگری شنوایی نسبت داد. همچنین در مطالعه‌ی Veeranna و همکاران، تنها ۱۵ نوزاد در گروه کووید-۱۹ مورد ارزیابی قرار گرفتند.

در مطالعه‌ی Alan و همکاران، میزان ارجاع در آزمون ABR در گروه کووید-۱۹ که شامل ۱۱۸ نوزاد متولد شده از مادران مبتلا به کووید بودند، بالاتر بود که تفاوت آن با مطالعه‌ی ما شاید بدلیل زمان انجام آزمون ABR بوده باشد (۱۲). در مطالعه‌ی حاضر، آزمون AABR دو هفته بعد از اولین غربالگری انجام شده درحالی‌که Alan و همکاران، این آزمون را از بدو تولد تا ۱۵ روزگی نوزادان انجام داده‌اند و سن دقیق ارزیابی هر نوزاد مطرح نشده است.

عفونت‌های ویروسی مختلفی در زمان بارداری می‌توانند بر ساختارهای گوش داخلی تأثیر گذاشته و باعث اختلال در عملکرد سلول‌های مویی داخلی یا خارجی شوند (۱۷). ابتلای مادر به ویروس‌های مختلفی از جمله سایتمگالوویروس می‌تواند باعث کم‌شنوایی نوزاد شود (۱۱، ۱۸، ۱۹). با توجه به اینکه آزمون TEOAE عملکرد سلول‌های مویی خارجی را بررسی می‌کند (۲۰)، اختلال در این آزمون می‌تواند نشانه‌ای از آسیب به سلول‌های مویی خارجی باشد. از آن‌جا که نتایج اولین آزمون غربالگری در این مطالعه تحت تأثیر ویروس کووید-۱۹ قرار داشت ولی در آزمون‌های بعدی این مورد مشاهده نگردید، می‌توان بیان کرد ابتلا به کووید-۱۹ در سه‌ماهه‌ی سوم بارداری باعث ایجاد تأثیر موقت در عملکرد سلول‌های مویی

References

- Oskovi-Kaplan ZA, Ozgu-Erdinc AS, Buyuk GN, Sert-Dinc UY, Ali-Algan C, Demir B, et al. Newborn hearing screening results of infants born to mothers who had COVID-19 disease during pregnancy: a retrospective cohort study. *Ear Hear* 2022; 43(1): 41-4.
- Özcan H, Elkoca A, Yalçın Ö. COVID-19 Enfeksiyonu ve Gebelik Üzerindeki Etkileri. *Anatolian Clinic the Journal of Medical Sciences*

- 2020; 25(Special Issue): 43-50.
3. Yoon SH, Kang JM, Ahn JG. Clinical outcomes of 201 neonates born to mothers with COVID-19: a systematic review. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2020; 24(14): 7804-15.
 4. Norman M, Navér L, Söderling J, Ahlberg M, Askling HH, Aronsson B, et al. Association of maternal SARS-CoV-2 infection in pregnancy with neonatal outcomes. *JAMA* 2021; 325(20): 2076-86.
 5. Allotey J, Chatterjee S, Kew T, Gaetano A, Stallings E, Fernández-García S, et al. SARS-CoV-2 positivity in offspring and timing of mother-to-child transmission: living systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2022; 376: e067696.
 6. Kotlyar AM, Grechukhina O, Chen A, Popkhadze S, Grimshaw A, Tal O, et al. Vertical transmission of coronavirus disease 2019: a systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol* 2021; 224(1): 35-53.e3.
 7. Narang K, Enninga EAL, Gunaratne MD, Ibirogba ER, Trad ATA, Elrefaei A, et al. SARS-CoV-2 infection and COVID-19 during pregnancy: a multidisciplinary review. *Mayo Clin Proc*; 2020; 95(8): 1750-65.
 8. Chen H, Guo J, Wang C, Luo F, Yu X, Zhang W, et al. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *Lancet* 2020; 395(10226): 809-15.
 9. Celik T, Simsek A, Koca CF, Aydin S, Yasar S. Evaluation of cochlear functions in infants exposed to SARS-CoV-2 intrauterine. *Am J Otolaryngol* 2021; 42(4): 102982.
 10. Mustafa MWM. Audiological profile of asymptomatic Covid-19 PCR-positive cases. *Am J Otolaryngol* 2020; 41(3): 102483.
 11. Gurlek B, Colak S. Antenatal toxoplasma gondii, rubella and cytomegalovirus infection screening among pregnant women attending tertiary university hospital. *Gynaecol Obstet Reprod Med* 2019; 25(2): 74-80.
 12. Alan MA, Alan C. Hearing screening outcomes in neonates of SARS-CoV-2 positive pregnant women. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2021; 146: 110754.
 13. Veeranna SA, Youngblood PL, Bradshaw L, Marx CG. COVID-19 during pregnancy and its impact on the developing auditory system. *Am J Otolaryngol* 2022; 43(4): 103484.
 14. Mostafa BE, Mostafa A, Fiky LME, Omara A, Teaima A. Maternal COVID-19 and neonatal hearing loss: a multicentric survey. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2022; 279(7): 3435-8.
 15. Ghiselli S, Laborai A, Biasucci G, Carvelli M, Salsi D, Cuda D. Auditory evaluation of infants born to COVID 19 positive mothers. *Am J Otolaryngol* 2022; 43(2): 103379.
 16. Lim R, Brichta AM. Anatomical and physiological development of the human inner ear. *Hear Res* 2016; 338: 9-21.
 17. Meng X, Zhu K, Wang J, Liu P. Can SARS-CoV-2 positive pregnant women affect the hearing of their newborns: A systematic review. *Am J Otolaryngol* 2022; 43(5): 103523.
 18. Lindholm K, O'Keefe M. Placental cytomegalovirus infection. *Arch Pathol Lab Med* 2019; 143(5): 639-42.
 19. Ciobanu AM, Nicolae G, Corina G, Botezatu R, Furtuna M, Peltecu G, et al. Cytomegalovirus infection in pregnancy-counselling challenges in the setting of generalised testing. *Maedica (Bucur)* 2020; 15(2): 253-7.
 20. Young A, Ng M. Otoacoustic Emissions. *StatPearls* [Internet]: StatPearls Publishing; 2022.
 21. Habib SH, Habib SS. Auditory brainstem response: an overview of neurophysiological implications and clinical applications. *J Pak Med Assoc* 2021; 71(9): 2230-6.
 22. Leven Y, Bösel J. Neurological manifestations of COVID-19- an approach to categories of pathology. *Neurol Res Pract* 2021; 3(1): 39.
 23. Mao L, Jin H, Wang M, Hu Y, Chen S, He Q, et al. Neurologic manifestations of hospitalized patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA Neurol* 2020; 77(6): 683-90.

The Hearing Status of Infants Born to Mothers with a History of COVID-19 Disease in the Third Trimester of Pregnancy Compared to the Control Group

Fatemeh Moghadasi-Boroujeni¹, Zeinab Heidari², Mohaddeseh Vahabi³,
Mohammad Kazem Khadivi-Boroujeni⁴

Original Article

Abstract

Background: Infection with various viruses during pregnancy may affect the baby's hearing. The results regarding the mother's infection with COVID-19 during pregnancy are contradictory. The purpose of this study is to compare the hearing status of infants whose mothers had a history of COVID-19 disease in the third trimester of pregnancy with the control group.

Methods: This descriptive-analytical study was conducted in 1400 in Isfahan province. 35 babies belonged to the group whose mothers had a history of COVID-19 during the 3rd trimester of the recent pregnancy, and 35 babies were in the control group. The results of newborn hearing screening tests were asked from the mothers and recorded. In the first stage, the Transient Otoacoustic Emissions (TOAEs) test was recorded for both groups, and for infants who had a failed response at this stage, the results of the next tests (TEOAE) and Automated Auditory Brainstem Response (AABR) that were conducted 15 days after the first evaluation were recorded, and in case of failed again, the results of the Auditory Brainstem Response (ABR) test were recorded to know the hearing status of infants.

Findings: 19 infants in the COVID-19 group and 13 infants in the control group had screening tests with a referral result. In the second assessment, in the COVID-19 group only one infant had a referral result. In the diagnostic assessment, this infant's hearing turned out to be normal. All the infants in the Control Group had acceptable results in the second test ($P = 0.314$).

Conclusion: The analysis of results shows that infection with COVID-19 in the third trimester of pregnancy does not increase the risk of hearing loss among infants.

Keywords: Covid-19; Pregnancy trimester; Third; Evoked potentials; Auditory; Brain stem

Citation: Moghadasi-Boroujeni F, Heidari Z, Vahabi M, Khadivi Boroujeni MK. **The Hearing Status of Infants Born to Mothers with a History of COVID-19 Disease in the Third Trimester of Pregnancy Compared to the Control Group.** J Isfahan Med Sch 2023; 41(708): 83-8.

1- MSc in Audiology, Lecturer, Department of Audiology, Musculoskeletal Disorders Research Center, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- PhD in Midwifery, Assistant Professor, Reproductive Sciences and Sexual Health Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Department of Audiology, School of Rehabilitation Sciences, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran

4- Department of Physics, Faculty of Sciences, Farhangian University, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Fatemeh Moghadasi-Boroujeni, MSc in Audiology, Lecturer, Department of Audiology, Musculoskeletal Disorders Research Center, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran;

Email: fateme_moghadasi68@yahoo.com