بررسی تأثیر تحریک ویبروآکوستیک و نور بر تست های ارزیابی سلامت جنین: یک مطالعه مروری

مهلا بختیاری‌نسب[۱]، ناهید گلمکانی[۲*]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد مامایی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی، مشهد، ایران.
۲. استادیار گروه مامایی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۳/۰۹ **تاریخ پذیرش:** ۱۳۹۷/۰۶/۱۷

خلاصه

مقدمه: یکی از اجزای اساسی مراقبت‌های دوران بارداری، ارزیابی سلامت جنین می‌باشد که آزمون‌های متفاوتی در این زمینه وجود دارد. به تازگی در برخی مطالعات تحریک با ویبروآکوستیک و نور هالوژن نیز به عنوان تست ارزیابی سلامت جنین بررسی شده است؛ مطالعه مروری حاضر با هدف جمع‌بندی مطالعات سال‌های اخیر در زمینه تأثیر تحریک با ویبروآکوستیک و نور هالوژن بر جنین انجام شد.

روش‌کار: در این مطالعه مروری به منظور دستیابی به مستندات داخلی و خارجی مرتبط، جستجوی گسترده از پایگاه‌های اطلاعاتی داخلی magirin، Irandoc، SID، Google scholar و پایگاه‌های اطلاعاتی Scopus، PubMed و science direct صورت گرفت. جستجوی مقالات با استفاده ازکلیدواژه‌های فارسی نور هالوژن، ویبروآکوستیک و کلیدواژه‌های انگلیسی: haloge light و Vibroacoustic از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۷ صورت گرفت و مقالاتی که در ارزیابی، بیشترین تشابه را با عنوان مطالعه مروری داشتند، وارد مطالعه شده و نتایج گزارش شد.

یافته‌ها: در نهایت ۱۵ مقاله که تأثیر تحریک با نور هالوژن و ویبروآکوستیک را بررسی کردند، وارد مطالعه شدند که بین ضربان قلب جنین، تست‌های ارزیابی سلامت جنین و تحریک با ویبروآکوستیک و نور هالوژن ارتباط وجود داشت ($p<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: به‌طور کلی با توجه به نتایج اغلب مطالعات بررسی شده، بین تأثیر تحریک با ویبروآکوستیک و نور هالوژن و تست‌های سلامت و حرکات جنین ارتباط وجود دارد و با توجه به اینکه تحریک با ویبروآکوستیک و نور هالوژن باعث کاهش موارد غیرواکنشی ضربان قلب جنین می‌شوند، لذا از این ابزار می‌توان در مراکز ارزیابی سلامت مادر به صورت ایمن و مؤثر جهت بهبود NST جنین استفاده نمود.

کلمات کلیدی: تست‌های ارزیابی سلامت جنین، نور هالوژن، ویبروآکوستیک

* **نویسنده مسئول مکاتبات:** ناهید گلمکانی؛ دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی، مشهد، ایران. **تلفن:** ۳۸۵۹۱۵۱۱-۰۵۱؛ **پست الکترونیک:** golmakanin@mums.ac.ir

مقدمه

یکی از اجزای اساسی فرآیند مراقبت‌های دوران بارداری، ارزیابی سلامت جنین می‌باشد که هدف از آن، تشخیص جنین‌های در معرض خطر و جلوگیری از عوارض، خصوصاً مرگ‌ومیر جنینی و نوزادی است (۱). آزمون‌های رایج در ارزیابی سلامت جنین قبل از زایمان شامل: تست شمارش حرکات جنین، تست بدون استرس (NST)[1]، تست تحریک انقباض (CST)[2] و بیوفیزیکال پروفایل (BPP)[3] می‌باشند (۲، ۳). گسترده‌ترین تکنیکی که در بیشتر مراکز به عنوان آزمون غربالگری ایده‌آل و روش اولیه ارزیابی سلامت جنین در دوران بارداری استفاده می‌شود، تست بدون استرس (NST) می‌باشد که اساس آن بر تسریع ضربان قلب در پاسخ به فعالیت قلب جنین می‌باشد (۴). در این روش از پایش الکترونی برای ثبت ضربان قلب جنین استفاده می‌شود. از زمانی که توسعه تکنولوژی داپلر، بررسی قبل از زایمان فعالیت جنین را با روش غیرتهاجمی از روی شکم مادر امکان‌پذیر ساخت، تسریع ضربان قلب متعاقب حرکات جنین تشخیص داده شد (۵)، که این تسریع اساس تست بدون استرس را تشکیل می‌دهد (۶). وقتی ضربان قلب پایه در پاسخ به حرکت جنین افزایش می‌یابد، جنین سالم است و نشان از PH و وضعیت طبیعی جنین دارد (۱)، بنابراین استفاده از معیار دو تسریع ضربان قلب در ۲۰ دقیقه برای تست بدون استرس جنین واکنشی می‌تواند حساسیت و ویژگی بهتری داشته باشد (۶)، اما این آزمون میزان مثبت کاذب بالایی دارد (۹۰-۷۵٪) و بیشتر جنین‌هایی که تست بدون استرس غیرواکنشی نشان می‌دهند، در معرض خطر نیستند (۱). ارزش پیشگویی آن در تشخیص اسیدوز متابولیک هنگام تولد فقط ۴۴٪ است (۷). در این موارد نیاز به آزمون‌های دقیق‌تر مانند: پروفایل بیوفیزیکال (BPP) می‌باشد. در پروفایل بیوفیزیکی پنج متغیر بررسی می‌شوند که شامل: تسریع ضربان قلب در تست بدون استرس جنین، تنفس، حرکات، تون جنینی و حجم مایع آمنیون که به غیر از NST برای بقیه موارد از سونوگرافی real time که توانایی متخصصین را در انجام معاینات فیزیکی داخل رحم و بررسی سلامت سیستم عصبی مرکزی جنین افزایش داده است، می‌باشد (۱، ۵). BPP کامل نسبت به آزمون‌های دیگر زمان بیشتری را می‌طلبد. همچنین نیاز به پرسنل با تجربه سونوگرافی دارد (۸). هزینه آن نیز بیشتر است، بنابراین استفاده از آن به‌صورت روتین محدود شده است (۹). روش دیگر ارزیابی سلامت جنین، تست تحریک انقباضی (CST) می‌باشد. این تست در انتهای بارداری انجام می‌شود تا تعیین کند که جنین با انقباضات زایمان مقابله می‌کند. هدف این تحریک، ایجاد انقباض و به دنبال آن چک مانیتورینگ ضربان قلب جنین برای تشخیص ضربان قلب غیرطبیعی جنین می‌باشد. تست استرس انقباضی معمولاً در موارد: نشانه‌هایی از زایمان زودرس، پلاسنتا پرویا، بی‌کفایتی دهانه رحم، مولتی پاریته و سزارین کلاسیک قبلی، منع مصرف دارد (۱۰). این آزمون دارای ارزش پیش‌بینی مثبت ضعیف، با نتایج مثبت کاذب در حدود ۳۰٪ می‌باشد، به همین دلیل باز هم نیاز به آزمون دیگری با حساسیت و ویژگی بیشتر می‌باشد (۱۱). اخیراً تحریک صوتی ارتعاشی (VAS)[4] و تحریک با نور هالوژن جهت کاهش موارد غیرواکنشی و کاهش زمان NST و بیدار کردن جنین‌های خواب پیشنهاد شده است (۱۲، ۱۳). امروزه تحریک با ویبروآکوستیک جنینی به عنوان یک تست رایج قبل و حین زایمان به‌کار می‌رود. این تست به صورت ساده و با پیش‌آگهی قابل اطمینان برای ارزیابی ضربان قلب مشکوک جنین مورد نظر می‌باشد. منبع ویبروآکوستیک معمولاً یک حنجره مصنوعی است که بر روی شکم مادر قرار می‌گیرد و برای تحریک حرکات جنین استفاده می‌شود. معمولاً ۵ دقیقه پس از شروع NST، تحریک با ویبروآکوستیک انجام می‌شود. این تحریک برای ۱ تا ۵ ثانیه اعمال می‌شود و امکان تکرار آن وجود دارد. مدت زمان و تعداد تحریک مطلوب ارزیابی نشده است. کالج متخصصان زنان و زایمان آمریکا پیشنهاد می‌کند که دستگاه ویبروآکوستیک را بر روی شکم مادر قرار داده و تحریک برای ۱ یا ۲ ثانیه اعمال شود. اگر جنین پاسخ

[1] non-stress test
[2] contraction stress test
[3] biophysical profile
[4] Vibroacoustic Stimulation

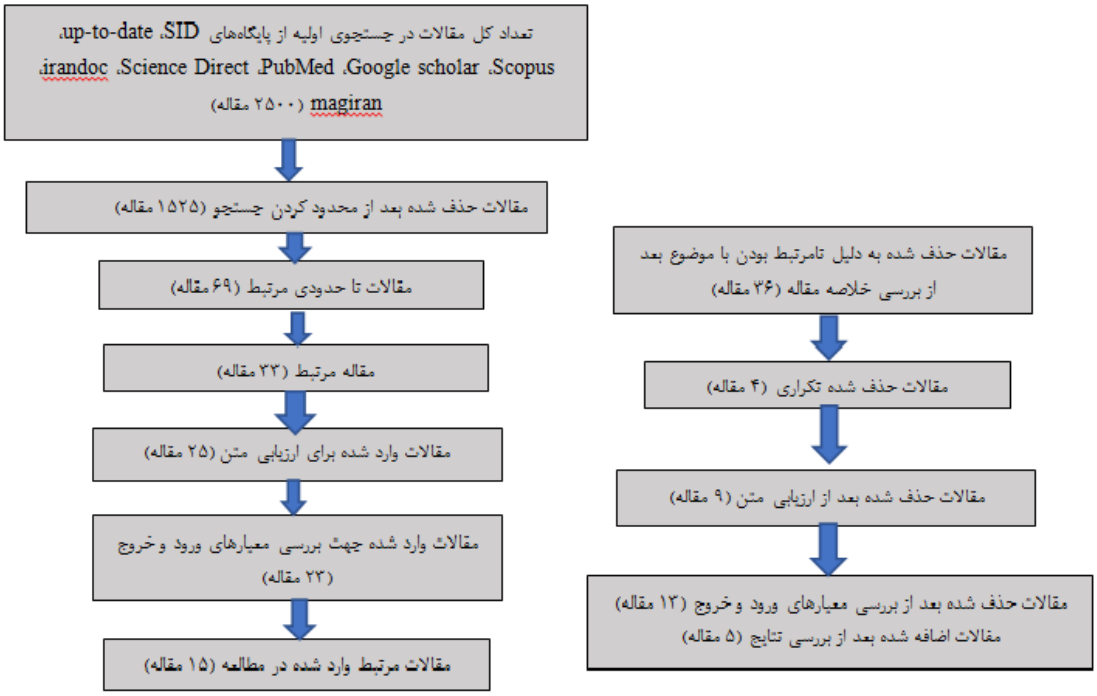
ندهد، ممکن است تا ۳ بار تحریک تکرار شود (۱۴). تحریک با ویبروآکوستیک می‌تواند تعداد NSTهای غیرواکنشی در ارتباط با سیکل خواب جنین را کاهش و مدت زمان تست NST را کوتاه نماید. تحریک با ویبروآکوستیک می‌تواند به تنهایی میزان نتایج اشتباه NST را به میزان قابل توجهی کاهش دهد. استفاده از محرک‌های ارتعاشی کم فرکانس در محدوده‌های جنینی وضعیت جنین را سریعاً تغییر می‌دهد. این تغییرات با حرکات قوی جنین و ضربان قلب بلند و سریع همراه است (۱۵). نورهالوژن دارای قدرت بیشتری جهت نفوذ به بافت است و نور بیشتری را نسبت به سایر منابع نوری منتقل می‌کند. شدت نور هالوژن در مطالعات انجام شده برابر نصف شدت نور خورشید بوده و برابر با روشنایی حاصل از یک لامپ ۲۵ واتی است که در فاصله یک متری نوزاد قرار گرفته باشد، اما پخش شدن نور در مایع آمنیون و زمان مواجهه ۱۰ ثانیه، کوتاه‌تر از آن است که بتواند اثر سویی داشته باشد و ضمناً آزمون نوری هیچ‌گونه عوارض جانبی نداشته و آزمون نوری برای مادر و جنین کنتراندیکاسیون نداشته است. همچنین نور در مایع آمنیون و فضای داخل رحم پخش می‌شود که این خود از میزان شدت نور می‌کاهد. در مطالعات انجام شده، هیچ‌گونه آسیب پوستی ناشی از کاربرد نور هالوژن، اثر نامطلوب بر الگوی ضربان قلب جنین و مرگ زمان تولد گزارش نشده است و نمره آپگار دقیقه پنجم نوزادان ۸ و بیشتر بوده است و تمامی نوزادان که مادرانشان تحت آزمون غیراسترسی با تحریک نور قرار گرفته بودند، در معاینه چشمی رفلکس قرمز طبیعی داشتند. آثار حرارتی یا سوختگی نیز در مادر گزارش نشده است (۱۳). فواید بکارگیری نور هالوژن در بررسی سلامت جنین بیانگر این است که این روش می‌تواند به عنوان روش کمکی به همراه NST مرسوم به‌کار گرفته شود. بنابراین با توجه به محدودیت منابع مالی و انسانی و افزایش تعداد زنانی که علی‌رغم داشتن عوامل خطر باردار می‌شوند، به نظر می‌رسد با استفاده از آزمون تحریک با ویبروآکوستیک و نور هالوژن که روشی ارزان، آسان و غیر تهاجمی می‌باشد، با صرفه‌جویی در وقت و هزینه و نیروی انسانی، بتوان از نگرانی مادر و پزشک کاست و با دقت تشخیصی بیشتر، جنین‌های پرخطر را شناسایی نمود، بنابراین مطالعه مروری حاضر با هدف جمع‌بندی منظم از مطالعات سال‌های اخیر در زمینه تأثیر تحریک با ویبروآکوستیک و نور هالوژن بر جنین انجام شد.

روش‌کار

در این مطالعه مروری به منظور دستیابی به مستندات داخلی و خارجی مرتبط، جستجوی گسترده از پایگاه‌های اطلاعاتی داخلی شامل Google scholar، SID، Irandoc و magirin و پایگاه‌های اطلاعاتی Scopus ، PubMed و science direct صورت گرفت. جستجوی مقالات با استفاده از کلیدواژه‌های فارسی نور هالوژن، ویبروآکوستیک و کلیدواژه‌های انگلیسی: halogen light و Vibroacoustic از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۷ توسط محقق صورت گرفت. مقالاتی که در ارزیابی، بیشترین تشابه را با عنوان مطالعه مروری حاضر داشتند، وارد مطالعه شده و نتایج گزارش شد. آخرین جستجو در تاریخ ۹۷/۱/۱۵ صورت گرفت و در این جستجو یک مقاله فارسی و ۱۴ مقاله انگلیسی یافت شد. معیار ورود مقالات به مطالعه شامل: انجام مطالعه به‌صورت کارآزمایی بالینی، ارزیابی ارتباط نور هالوژن و ویبروآکوستیک با سلامت جنین در ایران و جهان بود. معیار اصلی ورود مقالات به این مطالعه مروری: مقالات فارسی و انگلیسی انتشار یافته‌ای بود که ارتباط بین تحریک با نور هالوژن و ویبروآکوستیک را با جنین و سلامت جنین مورد بررسی قرار دادند. در صورتی‌که چند گزارش از یک مقاله وجود داشت، کامل‌ترین و نزدیک‌ترین آن‌ها به عنوان مقاله مروری انتخاب شد. برای انتخاب مطالعات و به‌دست آوردن داده‌ها، ابتدا مقالات به‌دست آمده بررسی و موارد تکراری حذف شد، سپس مقالات باقی‌مانده به دقت مورد مطالعه قرار گرفت و مقالاتی که معیار ورود را نداشتند، حذف شدند. معیار خروج مقالات از مطالعه شامل: ارتباط نداشتن با موضوع، گزارش مورد و نامه به سردبیر، مقالات مروری و مقالاتی بود که ارتباط ویبروآکوستیک و نور را در زنان غیر باردار می‌سنجیدند. در نهایت متن تمام مقالات احتمالی بررسی و اطلاعات مربوط به مقاله در جدول شواهد ثبت شد.

یافته‌ها

در جستجوی اولیه تعداد ۱۵۲۵مقاله یافت شد. در ادامه بعد از محدود کردن جستجو با استفاده از عملکرد OR و AND و محدودیت زمان و زبان، ۶۹ خلاصه مقاله که تا حدودی مرتبط بودند، انتخاب شدند. پس از بررسی خلاصه مقالات، ۳۳ مقاله مرتبط باقی ماند. از این مقالات، ۴ مقاله تکراری بود و ۸ مقاله بعد از ارزیابی متن حذف شدند و ۵ مقاله بعد از بررسی منابع اضافه شدند. در نهایت، ۱۶ مقاله برای استخراج داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل نهایی قرار گرفتند (شکل ۱).



شکل ۱- چارت انتخاب مقالات

مقالات انتخاب شده بعد از ارزیابی کیفیت شامل: ۴ مطالعه ارتباط ویبروآکوستیک با NST و BPP، ۲ مقاله ارتباط ویبروآکوستیک و FHR، ۳ مقاله ارتباط ویبروآکوستیک و حرکات جنین و ۱ مقاله ارتباط ویبروآکوستیک با ارگان‌های جنین را بررسی کرده بودند. در ارتباط با نور هالوژن، ۵ مقاله ارتباط نور هالوژن و تست بدون استرس جنین و ۱ مقاله ارتباط نور هالوژن و حرکات جنین را مورد بررسی قرار داده بودند. مطالعات مورد بررسی، ارتباط تست‌های سلامت جنین و حرکات و ضربان قلب جنین و پاسخ‌های رفتاری جنین با تست تحریک با ویبروآکوستیک و نور هالوژن را مورد بررسی قرار داده بودند. در بررسی مطالعات انجام شده، پیامد تأثیر تحریک با نور هالوژن و ویبروآکوستیک و اثرات آن در جنین و زنان باردار به طور مجزا گزارش شد.

ویبروآکوستیک و NST و BPP

بر اساس مطالعه ژنوواردن و همکار (۲۰۱۱)، تحریک ویبروآکوستیک جنین به نام تست تحریک آکوستیک جنین (FAST) می‌تواند یک تست مثبت کاذب NST (غیرواکنشی) را به یک NST واکنشی تبدیل کند و هم‌چنین زمان و مدتی که برای انجام NST مورد نیاز است را کوتاه‌تر کند. علاوه بر این ویبروآکوستیک مکمل و بهبودگر تست بیوفیزیکال جنینی می‌باشد. در مطالعه مذکور که با هدف ارزیابی تحریک با ویبروآکوستیک به عنوان یک روش غربالگری برای ارزیابی جنین در اوایل حاملگی در ۴۸۶ زن با بارداری تک قلو ۳۲ هفته که NST غیرواکنشی داشتند، تحریک با ویبروآکوستیک انجام شد، فرکانس صوتی ۷۵ هرتز با شدت ۷۴ دسی بل و حداکثر برای مدت ۳ ثانیه بود. از ۴۸۶ مادر، در ۴۱۳

مادر (۸۵٪) درک حرکات جنین بعد از FAST اتفاق افتاد و در ۲۰۳ نفر (۴۲٪) از مادران که NST ابتدایی غیرواکنشی بود، بعد از تحریک با ویبروآکوستیک ۱۴۹ نفر (۳۱٪) شروع به واکنشی شدن کردند. حساسیت ویبروآکوستیک از NST بیشتر بود و ارزش پیشگویی مثبت و دقت NST بعد از انجام ویبروآکوستیک بهتر از قبل آن بود (p<۰/۰۱) (۱۶). در مطالعه کنترل شده تصادفی سودآتول کومار (۲۰۰۷) در هند که با هدف ارزیابی تست بیوفیزیکال تعدیل شده به همراه ویبروآکوستیک در حاملگی‌های پرخطر به عنوان یک روش ارزیابی سلامت جنین بر روی ۲۱۴ زن باردار که به دو گروه بیوفیزیکال پروفایل تعدیل شده (گروه کنترل) و گروه بیوفیزیکال تعدیل شده به‌علاوه تحریک با ویبروآکوستیک (گروه مداخله) تقسیم شده بودند، صورت گرفت، مدت زمان صوت برای ۳ ثانیه تا حداکثر ۳ بار صورت گرفت و فاصله بین هر بار تحریک یک دقیقه بود. در گروه مداخله میانگین زمان تست کوتاه‌تر از گروه کنترل بود و حساسیت و ویژگی و ارزش پیش‌گویی مثبت و منفی در گروه مداخله بیشتر از گروه کنترل بود (p<۰/۰۱) (۴). در مطالعه سامبری و همکار (۲۰۱۶) در هند که بر روی ۱۰۰ زن با حاملگی با ریسک بالا که NST غیرواکنشی داشتند، تحریک با ویبروآکوستیک انجام شد، تعداد NSTهای واکنشی در هنگامی که NST به همراه تحریک با ویبروآکوستیک بود، بیشتر از زمانی بود که NST به تنهایی انجام می‌شد (p<۰/۰۰۱). در مطالعه مذکور تحریک با شدت ۷۵ دسی‌بل در یک متر و ۷۵ هرتز برای حداکثر ۳ ثانیه تا حداکثر ۳ بار صورت گرفت (۱۷). در مطالعه اسچوارتز و همکاران (۱۹۹۱) که با عنوان ارزیابی تحریک صوتی جنین قبل از زایمان در ایالت متحده بر روی ۲۴۰ زن با حاملگی پرخطر انجام شد، این تحریک برای ۳ ثانیه با فرکانس ۸۵ هرتز و ۸۰ دسی‌بل صورت گرفت. بین NST و AST تفاوت معناداری در ارتباط با ویژگی (p=۰/۳۲) و حساسیت (p=۰/۱۸) یا ارزش پیش‌گویی مثبت و منفی مشاهده نشد (p=۰/۷۱). در گروه AST تعداد NST واکنشی نسبت به زمانی که NST به تنهایی استفاده می‌شد، بیشتر بود که این تفاوت معنادار بود (p<۰/۰۲) (۱۴).

ویبروآکوستیک و FHR

در مطالعه بارتنیکی و همکاران (۱۹۹۵) در برلین آلمان که با هدف بررسی تأثیر تحریک ویبروآکوستیک در تغییرپذیری FHR در ۳۲ زن باردار سالم که تغییرپذیری FHR در آنها کم بود، انجام شد، این تحریک توسط حنجره مصنوعی حدود ۵ ثانیه بر سطح شکم مادر انجام شد. FHR ۳۰ دقیقه قبل و ۳۰ دقیقه بعد از تحریک با ویبروآکوستیک بررسی شد. تحریک با ویبروآکوستیک شتاب و تغییرپذیری کوتاه‌مدت و بلندمدت قلب جنین را افزایش داد (p<۰/۰۵) (۱۸). جونگ کی و همکاران (۲۰۰۹) مطالعه‌ای در کالیفرنیا با عنوان ضربان قلب جنین بعد از تحریک با ویبروآکوستیک انجام دادند. این مطالعه بر روی ۳۴۵۳ زن باردار در طول ۱۰ دقیقه ثبت NST و تحریک با ویبروآکوستیک انجام شد. تحریک با صدا ۹۰۰۰-۲۰ هرتز، ارتعاشات ۸۳-۶۷ هرتز، سطح صدا ۷۴ دسی بل در یک متر هوا برای یک ثانیه بر روی شکم مادر اعمال شد. پارامترهای FHR پس از تحریک با ویبروآکوستیک با توجه به سن حاملگی متفاوت بود و با بالا رفتن سن حاملگی، پاسخ جنین به ویبروآکوستیک افزایش می‌یافت (p<۰/۰۱) (۱۹).

ویبروآکوستیک و حرکات جنین

در مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی پیرهادی و همکاران (۲۰۱۵) در اصفهان تحت عنوان اثر تحریک با ویبروآکوستیک و موزیک بر روی حرکات جنین که در دو گروه و در دو مرحله بر روی ۶۴ زن باردار ۳۶-۳۲ هفته انجام داد، زنان در هر دو گروه بلافاصله بعد از اولین NST و قبل از NST دوم تحریک شدند. در گروه تحریک با ویبروآکوستیک، ویبروآکوستیک روی شکم مادر قرار گرفت و تحریک برای ۳ ثانیه اعمال شد و این تحریک تا ۳ بار قابل تکرار بود. در گروه موزیک بعد از ریلکس شدن مادر در طول ۲۰ دقیقه ثبت نوار قلب جنین، یک موزیک ملایم که برای همه مادران یکسان بود، پخش شد. ضربان قلب جنین در هر دو گروه قبل و بعد از مداخله تفاوتی نداشت (p>۰/۰۵)، اما میانگین

تعداد حرکات جنین در گروه موزیک قبل و بعد از مداخله متفاوت بود (p<۰/۰۵) (۲۰). نیمان و همکاران (۱۹۹۲) مطالعه‌ای در سنگاپور با عنوان تحریک ویبروآکوستیک در مادر باردار با حاملگی پرخطر، با هدف بررسی حرکات جنینی، ضربان قلب جنین و پیامدهای جنینی انجام دادند. این مطالعه در ۵۱۷ مادر با حاملگی پرخطر انجام شد. در این مادران گزارش مادر مبنی بر حرکت جنین با مانیتورینگ FHR به عنوان تست استاندارد ارزیابی سلامتی جنین مقایسه شد. بعد از تحریک با ویبروآکوستیک (تحریک با حنجره مصنوعی برای ۳ ثانیه صورت گرفت)، ۹۰٪ مادران حرکات جنین را احساس کردند. حساسیت و ویژگی آزمون تحریک با ویبروآکوستیک در مقایسه با مانیتورینگ FHR به ترتیب ۸۱٪ و ۸۹٪ و ارزش پیش‌بینی مثبت و منفی به ترتیب ۱۲٪ و ۹۹/۶٪ بود. همچنین حساسیت و ویژگی تحریک با ویبروآکوستیک برای پیشگویی آپگار دقیقه پنج نوزاد به ترتیب ۸۷٪ و ۷۹٪ بود (۲۱). بتلر و همکاران (۲۰۱۱) مطالعه‌ای با عنوان گسترش حرکات جنین بین ۳۶-۲۶ هفته حاملگی در پاسخ به ویبروآکوستیک در زنان باردار انجام دادند. در این مطالعه نیز تحریک به مدت ۳ ثانیه صورت گرفت. کاهش تعداد حرکات جنین در ۳۶ هفته نسبت به ۲۶ هفته حاملگی مشاهده شد (p=۰/۰۵). پس از تحریک با ویبروآکوستیک حرکات سر جنین به‌طور معناداری بیشتر بود (p=۰/۰۴۱). تحریک با ویبروآکوستیک باعث افزایش بزرگ‌تر، قوی‌تر و احتمالاً فوری در حرکات جنین در هر دو سن حاملگی شد (p<۰/۰۰۱) (۲۲).

ویبروآکوستیک و فعالیت جنینی

در مطالعه ویزر و همکار (۱۹۹۳) که با هدف بررسی حالت‌های رفتاری و واکنش‌های جنینی در ارتباط با تحریک با ویبروآکوستیک انجام شد، تحریک با حنجره مصنوعی صورت گرفت. جنین‌ها بعد از هفته ۲۴ حاملگی به ویبروآکوستیک به‌صورت چشمک زدن، افزایش حرکات بدن، کاهش تنفس جنین، شتاب و افزایش ضربان قلب جنین پاسخ دادند. بعد از تحریک با ویبروآکوستیک، حرکات بیش از حد جنین، تاکی‌کاردی طولانی، حالت‌های غیرنرمال جنینی و اختلال در توزیع حالت‌های رفتاری جنین مشاهده شد. همچنین تاکی‌کاری ناگهانی و کاهش حرکات تنفسی جنین و افزایش حرکات دهان و تنفس جنین با تحریک ویبروآکوستیک ایجاد شد (۲۳).

جدول ۱- خلاصه نتایج مقالات در ارتباط با تحریک ویبروآکوستیک و جنین

نویسنده/ مکان پژوهش	عنوان	نوع مطالعه	شرکت کنندگان	تعداد نمونه	نتیجه
ژنوواردن و همکاران (۲۰۱۱) سریلانکا	تست تحریک با ویبروآکوستیک جنین برای ارزیابی ابتدای حاملگی	کوهورت آینده‌نگر	معیار ورود: بارداری تک قلو، ۳۲ هفته بارداری	۴۸۶ مادر باردار	۲۰۳ مادر که NST ابتدایی غیرواکنشی بود بعد از FAST ۱۴۹ مادر شروع به واکنشی شدن کردند (p<۰/۰۱) (۱۶).
آتول کومار و همکاران (۲۰۱۱)	تحریک ویبروآکوستیک و بیوفیزیکال تعدیل شده در حاملگی‌های پرخطر	مقایسه‌ای تصادفی آینده‌نگر	بارداری تک قلو و با ریسک بالا	۲۱۴ زن باردار	در گروه مداخله میانگین زمان تست کوتاه‌تر از گروه کنترل، حساسیت و ویژگی و ارزش پیشگویی مثبت و منفی تست بیشتر از گروه کنترل بود (p<۰/۰۱) (۲۴).
سامبری و همکاران (۲۰۱۶)	NST و تحریک با ویبروآکوستیک در حاملگی با ریسک بالا و رابطه آن با نتیجه حاملگی	تصادفی آینده‌نگر	معیار ورود: پارگی زودرس پرده ها دیابت حاملگی، فشارخون، الیگوهیدرآمنیوس، و معیار خروج: لیبر پره-ترم، مالفورماسیون و....	۱۰۰ زن باردار	تعداد NST واکنشی در هنگامی که NST به همراه تحریک با ویبروآکوستیک استفاده می شود، بیشتر است (p<۰/۰۱) (۱۷).
بارتنیکی و همکاران (۱۹۹۵)	تحریک ویبروآکوستیک در مادران باردار با تغییرات کم ضربان قلب جنین	آینده نگر	معیار ورود: فرم رضایت، حاملگی سالم تغییرپذیری FHR کم	۳۲ خانم باردار	تحریک با ویبروآکوستیک باعث افزایش قابل توجهی در شتاب و تغییرپذیری بلندمدت و کوتاه مدت FHR شد (p<۰/۰۵) (۱۸).
جونگ کی و همکاران (۲۰۰۹)	ضربان قلب جنین و تحریک با ویبروآکوستیک	آینده نگر	----	۳۴۵۳ زن باردار	پارامترهای FHR پس از تحریک ویبروآکوستیک با توجه به سن حاملگی متفاوت بود (p<۰/۰۱) (۱۹).

اسچوازتز و همکاران (۱۹۹۱)	ارزیابی جنین بعد از تحریک با ویبروآکوستیک در حاملگی	مقایسه ای آینده نگر	معیار ورود: زنان باردار با حاملگی پرخطر	۲۴۰ زن باردار	تفاوت معناداری بین AST و NST در ارتباط با حساسیت، ویژگی و ارزش پیش‌بینی مثبت و منفی مشاهده نشد و در گروه AST تعداد NSTهای واکنشی بیشتر از گروه کنترل بود (p<۰/۰۲) (۲۵).
پیرهادی و همکاران (۲۰۱۵)	اثر تحریک با ویبروآکوستیک و موزیک روی قلب جنین	مقایسه ای آینده نگر	معیار ورود: حاملگی اول، سن حاملگی ۳۶-۳۲ هفته، سن ۳۵-۱۸ سال و....	۶۴ خانم باردار	ضربان قلب جنین در هر دو گروه قبل و بعد از مداخله تفاوتی نداشت (p>۰/۰۵) و اما میانگین تعداد حرکات جنین در گروه موزیک قبل و بعد از مداخله معنادار بود (p<۰/۰۵) (۲۰).
بتلر و همکاران (۲۰۱۱)	گسترش حرکات جنین بین ۳۶-۲۶ هفته حاملگی در پاسخ به ویبروآکوستیک	آینده‌نگر	معیار ورود: مادر باردار، ۳۶-۲۶ هفته	---	تحریک ویبروآکوستیک باعث افزایش بزرگ‌تر، قوی‌تر، احتمالاً فوری در حرکات جنینی در هر دو سن حاملگی می‌شود (p<۰/۰۱) (۲۲).
نیمان و همکاران (۱۹۹۲)	تحریک ویبروآکوستیک در حاملگی های پرخطر، درک مادر از حرکات جنین و ضربان قلب جنین و پیامدهای جنین	مقایسه‌ای آینده‌نگر	معیار ورود: مادر باردار حاملگی پرخطر	۵۱۷ مادر	حساسیت و ویژگی آزمون تحریک با ویبروآکوستیک در مقایسه با ضربان قلب جنین، به ترتیب ۸۱٪ و ۸۹٪ بود و ارزش پیش‌بینی مثبت و منفی به ترتیب ۱۲٪ و ۹۹/۶٪ بود (۲۱).
ویزر و همکاران (۱۹۹۳)	اثر تحریک ویبروآکوستیک روی حالت‌های رفتاری و واکنش‌های جنین	آینده‌نگر	---	---	بعد از تحریک با ویبروآکوستیک بیش از حد جنین، تاکی‌کاردی طولانی، حالت‌های غیرنرمال جنینی و اختلال در توزیع حالت‌های رفتاری جنین دیده شد (p<۰/۰۱) (۲۳).

نور هالوژن

منبع نور هالوژن در مطالعات انجام شده یک چراغ قوه با قدرت یک میلیون کاندلا (شمع) است. قطر سطح نور چراغ قوه ۱۰ سانتی‌متر است که به آرامی بر روی دیواره شکم مادر قرار می‌گیرد که در صورت لزوم هر ۳ دقیقه تا ۳ بار قابل تکرار کردن است (۲۶). در ارتباط با نور هالوژن و تأثیر آن بر جنین، ۵ مقاله موجود بود که از این تعداد ۴ مقاله ارتباط نور هالوژن و NST را بررسی کرده بودند و یک مقاله در ارتباط با تأثیر نور هالوژن و حرکات جنین بود.

نور هالوژن و NST

تانابونیانات و همکاران (۲۰۰۶) مطالعه‌ای با هدف ارزیابی کوتاه مدت NST به‌وسیله استفاده از تحریک شکمی با نور هالوژن بر روی ۱۷۶ زن باردار بین ۳۴-۳۲ هفته بارداری انجام دادند. در گروه مداخله تحریک با یک چراغ قوه به قدرت یک میلیون کاندلا برای ۱۰ ثانیه بر روی شکم مادر انجام می‌شد و در صورت غیرواکنشی ماندن NST هر ۱۰ دقیقه تا حداکثر ۳ بار تکرار می‌شد. در دو گروه کنترل (NST) و گروه مداخله (تحریک با نور هالوژن+NST) میانگین زمان اولین شتاب و متوسط زمان به‌دست آمدن نتیجه واکنشی در گروه تحریک با نور هالوژن کمتر بود، اما این تفاوت از نظر آماری معنادار نبود (p<۰/۸۶) (۲۶)، در حالی‌که در مطالعه نیمه‌تجربی رحیمی کیان و همکاران (۲۰۱۱) تحت عنوان تأثیر تحریک نور هالوژن بر الگوی غیرواکنشی آزمون بدون استرس که بر روی ۵۰ مادر که NST غیرواکنشی داشتند، انجام شد، در گروه تحریک با نور هالوژن تحریک با یک چراغ قوه به قدرت ۱ میلیون کاندلا برای ۱۰ ثانیه، در صورت تکرار با فاصله ۱۰ دقیقه تا حداکثر ۳ بار انجام گرفت. پس از تحریک با نور هالوژن، ۶۸٪ نتایج غیرواکنشی به واکنشی تبدیل شد. مدت زمان سپری شده تا شروع واکنش در ۵۰٪ موارد به کمتر از ۲ دقیقه رسید. تقریباً ۹۰٪ جنین‌ها در عرض ۹ دقیقه الگوی واکنشی پیدا کردند (۱۳). رحیمی‌کیان و همکاران (۲۰۱۳) مطالعه‌ای با عنوان مقایسه تحریک با نور هالوژن و ویبروآکوستیک بر الگوی غیرواکنشی ضربان قلب جنین بر روی ۱۰۰ زن باردار با NST غیرواکنشی بر روی ۵۰ زن در گروه تحریک با نور هالوژن و ۵۰ زن در گروه تحریک با ویبروآکوستیک انجام دادند. پس از تحریک با نور هالوژن و ویبروآکوستیک، ۶۸٪ از افراد در گروه تحریک با نور هالوژن و ۶۲٪ در گروه تحریک با ویبروآکوستیک NST واکنشی شد، اما این تفاوت از نظر آماری معنادار نبود (p=۰/۵۲) (۱۵). بولنیک و همکاران (۲۰۰۵) مطالعه‌ای با عنوان پاسخ ضربان قلب جنین به تحریک با نور هالوژن و ویبروآکوستیک بر

روی ۱۸۰ زن باردار با سن حاملگی ۳۹-۳۲ هفته انجام دادند. این زنان در ۳ گروه تحریک با نور هالوژن، تحریک با ویبروآکوستیک و بدون مداخله قرار گرفتند. در گروه تحریک با ویبروآکوستیک و نور هالوژن، تحریک کمتر از ۱۰ ثانیه اعمال می‌شد، در گروه تحریک با نور هالوژن در صورت مؤثر نبودن هر ۱۰ دقیقه تا ۳ بار قابل تکرار بود. زمان شروع اولین شتاب و میانگین زمان واکنشی شدن تست در گروه مداخله کوتاه‌تر از گروه کنترل بود ($p<۰/۰۱$) (۲۷).

جدول ۲- خلاصه نتایج مقالات در ارتباط با تحریک نور هالوژن و جنین

نویسنده/ مکان پژوهش	عنوان	نوع مطالعه	شرکت‌کنندگان	تعداد نمونه	نتیجه
تانابونیانات و همکاران (۲۰۰۶)	اثر تحریک با نور هالوژن برای ارزیابی سلامت جنین	آینده‌نگر تصادفی	زنان باردار ۴۲-۳۲ هفته	۱۷۶ زن باردار، ۸۸ مادر در گروه NST، ۸۸ مادر در گروه تحریک نور هالوژن	BMI در گروه تحریک با نور هالوژن به‌طور معنادار کمتر بود ($p<۰/۰۳$). میانگین زمان اولین شتاب و متوسط زمان به‌دست آمدن نتیجه واکنشی در گروه تحریک با نور هالوژن کمتر بود اما این تفاوت معنادار نبود ($p<۰/۸۶$) (۲۶).
رحیمی کیان و همکاران (۱۳۹۰)	تأثیر تحریک نور هالوژن بر الگوی غیرواکنشی آزمون بدون استرس	نیمه تجربی	NST غیرواکنشی، سن حاملگی ۴۲-۳۲ هفته، بارداری نک قلو سفالیک	۵۰ زن باردار	پس از تحریک با نور هالوژن ۶۸٪ نتایج غیرواکنشی به واکنشی تبدیل شد و تقریباً ۹۰٪ جنین‌ها در عرض ۹ دقیقه الگوی واکنشی پیدا کردند (۱۳).
رحیمی کیان و همکاران (۲۰۱۳)	مقایسه تحریک با نور هالوژن و ویبروآکوستیک بر الگوی غیرواکنشی ضربان قلب جنین	کارآزمایی بالینی	زنان با حاملگی ۴۲-۳۲ هفته حاملگی تک قلو، سفالیک، بدون آنومالی و درد زایمان	۱۰۰ زن باردار	۶۲٪ در گروه تحریک با نور هالوژن و ۶۸٪ در گروه تحریک با ویبروآکوستیک نتیجه NST واکنشی شد، اما این معنادار نبود ($p<۰/۵۲$) (۱۵).
بولینیک و همکاران (۲۰۰۶)	پاسخ ضربان قلب جنین به تحریک با نور هالوژن و ویبروآکوستیک	کارآزمایی بالینی تصادفی	زنان با حاملگی ۳۹-۳۳ هفته انجام NST در ۳ هفته گذشته	۱۷۱ زن زن باردار	زمان شروع اولین شتاب، و میانگین زمان واکنشی شدن تست در گروه مداخله کوتاه‌تر از گروه کنترل بود ($p<۰/۰۱$) (۲۷).
کاریدی و همکاران (۲۰۰۴)	اثر تحریک با نور هالوژن بر روی تست بدون استرس جنین	کارآزمایی بالینی	زنان با سن حاملگی ۴۲-۳۲ هفته، از لحاظ سن مادر، سن بارداری و وزن مادر و ... در دو گروه همگن بودند.	۱۰۷ مادر باردار	در گروه تحریک با نور، زمان اولی شتاب کوتاه تر از گروه کنترل بود ($p<۰/۰۲$). زمان تحریک تا واکنشی شدن تست در گروه تحریک با نور کوتاه‌تر بود (۲۸).
کازومادو و همکاران (۲۰۱۷)	پاسخ جنین به صدا و نور در زنان باردار	کارآزمایی بالینی تصادفی	-----	-----	در گروه تحریک با نور هالوژن و گروه تحریک با صدا حرکات جنین و شتاب ضربان قلب جنین بیشتر از گروه کنترل بود.

بحث

در مطالعه حاضر بررسی تأثیر تحریک ویبروآکوستیک و نور بر سلامت جنین مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج اکثر مطالعات، تحریک با ویبروآکوستیک و نور هالوژن به عنوان تست سلامت جنین کاربرد دارد (۱۳، ۱۵، ۱۶، ۲۸). در مطالعه اسچوارتز و همکاران (۱۹۹۱) که تحریک با ویبروآکوستیک در حاملگی مورد ارزیابی قرار گرفت، بعد از تحریک با ویبروآکوستیک تعداد

NSTهای واکنشی نسبت به زمانی که NST به تنهایی استفاده می‌شد، بیشتر بود (۲۵). همچنین در مطالعه ژنووارد و همکاران (۲۰۱۱) نیز هنگامی که NST به همراه تحریک با ویبروآکوستیک استفاده می‌شد، اکثر NSTهای غیر واکنشی به واکنشی تبدیل می‌شد و میانگین زمان تست NST کاهش می‌یافت. همچنین حساسیت، ویژگی و ارزش پیشگویی مثبت و منفی NST هنگامی که همراه با تحریک ویبروآکوستیک استفاده می‌شد، بیشتر بود (۱۶) که با مطالعه آتول کومار (۲۰۰۷) و سامبری (۲۰۱۶) مطابقت داشت (۱۷، ۲۴)، ولی با مطالعه اسچوازتز و همکاران (۱۹۹۱) که حساسیت، ویژگی و ارزش پیش‌گویی مثبت و منفی AST و NST تفاوت معناداری نداشت، مطابقت نداشت (۲۵). واکنش جنین به صدا در سال ۱۹۹۰ به خوبی توصیف شده است. این توصیف، مسیر فیزیولوژیک شنوایی جنین را در برمی‌گیرد. همچنین این پاسخ جنین به تحریک ویبروآکوستیک، وابسته به بلوغ سیستم عصبی مرکزی است که این محور بعد از هفته ۲۸ حاملگی پاسخ می‌دهد. جنین خواب را با تحریک ویبروآکوستیک می‌توان فعال کرد، کاهش تعداد NST-های غیرواکنشی ثانویه به خواب جنین و به‌خاطر تعدیل سیکل رفتاری جنین می‌باشد (۲۵). در ارتباط با تحریک ویبروآکوستیک و FHR، بر اساس مطالعه بارتنیکی و همکاران (۱۹۹۵)، تحریک با ویبروآکوستیک شتاب و تغییرپذیری کوتاه‌مدت و بلندمدت ضربان قلب جنین را افزایش می‌دهد (۱۸) که بر اساس مطالعه جونگ کی و همکاران (۲۰۰۹) این پارامترها و پاسخ جنین به ویبروآکوستیک با توجه به سن حاملگی متفاوت بود (۱۹). خط پایه نرمال FHR به‌وسیله اپیزودهای متناوب که بالا و پایین می‌رود و همراه با تغییر رفتار در جنین می‌باشد، تشخیص داده می‌شود. عوامل مادری کاهش تغییرپذیری FHR، داروها و پره‌ترم بودن است که به آسانی قابل رد شدن است. کاهش تغییرپذیری FHR و کاهش تعداد شتاب در زنان سالم در زمانی که جنین خواب است، ممکن است اتفاق بیفتد که به تحریک با ویبروآکوستیک جواب می‌دهد. یافته‌های مطالعات حاضر با مطالعات قبلی که نشان می‌دهند تحریک ویبروآکوستیک باعث تغییرات کوتاه‌مدت FHR و حالت فعالیت جنین می‌شود (۱۹)، همخوانی دارد. در مطالعه نیمان و همکاران (۱۹۹۲) حرکات جنین بعد از تحریک با ویبروآکوستیک قوی‌تر بود (۲۱) که با نتایج مطالعه بتلر و همکاران (۲۰۰۵) همخوانی داشت (۱۰)، ولی با مطالعه پیرهادی (۲۰۱۵) که حرکات جنین و ضربان قلب جنین قبل و بعد از تحریک با ویبروآکوستیک تفاوت معناداری نداشت، هم‌راستا نبود (۱۱). شتاب FHR پس از تحریک ویبروآکوستیک افزایش می‌یابد که این افزایش به دلیل تغییر ناگهانی جنین از وضعیت خواب به بیداری یا وضعیت فعال می‌باشد. شتاب‌دهی FHR همراه با حرکات خودبه‌خودی جنین است و از این ایده پشتیبانی می‌کند که افزایش شتاب‌دهی FHR پس از تحریک ویبروآکوستیک همراه با افزایش حرکات جنین سازگار با حالت‌های بیداری جنین می‌شود. یک توضیح احتمالی برای افزایش شتاب ناشی از حرکت جنین ممکن است، انسداد جزئی ورید نافی توسط جنین باشد (۲۲-۲۰). ویزر و همکاران (۱۹۹۳) مطالعه‌ای با عنوان اثر تحریک ویبروآکوستیک بر روی حالت‌های رفتاری جنین انجام دادند و گزارش نمودند که جنین‌ها بعد از هفته ۲۴ حاملگی به تحریک با ویبروآکوستیک به صورت چشمک زدن، افزایش حرکات بدن، کاهش تنفس و افزایش ضربان قلب جنین پاسخ می‌دهند. در سه ماهه سوم بارداری، وضعیت‌های جنینی که حالت‌های متمایز و متناوب فعالیت‌های عصبی جنین هستند و منعکس کننده درجه خاصی از بلوغ و یکپارچگی مغز جنین می‌باشد، به تدریج گسترش می‌یابد (۲۳). نتایج مطالعاتی که در آنها تحریک با نور هالوژن صورت گرفت، نشان‌دهنده تأثیر نور هالوژن در افزایش نتایج واکنشی بود. همانطور که در مطالعه بولنیک و همکاران (۲۰۰۶) که یک کارآزمایی متقاطع در بررسی تحریک با نور هالوژن و ویبروآکوستیک و پاسخ ضربان قلب جنین بود، در گروه تحریک با نور هالوژن ۹۶/۶٪ نتایج واکنشی گزارش شد (۲۷). در مطالعه کاریدی و همکاران (۲۰۰۴) در بررسی تأثیر نور هالوژن بر آزمون بدون استرس که دارای روش کار مشابه با بولونیک و همکاران بود، نتایج واکنشی در گروه تحریک با نور هالوژن ۹۸٪ گزارش شد

(۲۸). در مطالعه رحیمی‌کیان و همکاران (۲۰۱۳) تمامی موارد غیرواکنشی باقی‌مانده (۳۲٪)، با وجود ۳ بار تحریک، همچنان غیرواکنشی باقی ماندند (۷)، این در حالی است که در مطالعه بولنیک و همکاران (۲۰۰۶) نیاز به تکرار تحریک به‌ندرت اتفاق می‌افتاد (۹). در مطالعه بولنیک در ۵٪ نمونه‌ها، نیاز به تکرار تحریک وجود داشت که این اختلاف مربوط به روش‌های پژوهش می‌باشد. در مطالعه بولنیک و همکاران(۲۰۰۶) از همان آغاز مداخله NST انجام گرفت(۲۷)، این در حالی است که در مطالعه رحیمی‌کیان و همکاران (۲۰۱۳) پس از به‌دست آمدن الگوی غیرواکنشی در طی ۲۰ دقیقه، تحریک جنین انجام گرفت. در مطالعه رحیمی‌کیان، متوسط زمان سپری شده پس از تحریک تا شروع واکنش در مقایسه با مطالعات دیگر کوتاه‌تر بود (۱/۹۵±۲/۲۷) (۷). در مطالعه بولنیک و همکاران (۲۰۰۶) متوسط این زمان ۴/۳ دقیقه گزارش شد (۲۷). همچنین در مطالعه کاریدی و همکاران (۲۰۰۴) این زمان ۴/۱ دقیقه بود (۲۸). در مطالعه تانابونیانات و همکاران (۲۰۰۶) که با عنوان بررسی اثر نور هالوژن در ارزیابی سلامت جنین بود، متوسط زمان سپری شده پس از تحریک تا شروع واکنش ۵/۴ دقیقه بود (۲۶). متوسط زمان بین تحریک نور هالوژن تا واکنشی شدن تست NST در مطالعه رحیمی‌کیان و همکاران (۲۰۱۳)، ۲/۶۲±۵/۲۶ دقیقه بود (۷). این زمان در دو مطالعه کاریدی و همکاران (۲۰۰۴) و تانابونات و همکاران (۲۰۰۶) به ترتیب ۱۰/۵ و ۵/۶ دقیقه (۲۶، ۲۸) و در مطالعه بولونیک و همکاران (۲۰۰۶)، ۹/۱ دقیقه بود (۲۷). بررسی مطالعات مرتبط با نور هالوژن نشان داد که داشتن الگوی غیرواکنشی پس از تحریک نور هالوژن یا ویبروآکوستیک، الزاماً نشان دهنده این نیست که جنین در خطر است. در ارتباط با تأثیر سن حاملگی بر میزان موفقیت تحریک با نور هالوژن، نتایج مطالعه رحیمی‌کیان و همکاران (۲۰۱۳) و تانابونات و همکاران (۲۰۰۶) نشان داد که با افزایش سن حاملگی، میزان واکنش‌پذیری آزمون NST افزایش پیدا می‌کند، اما این تفاوت معنادار نیست (۷، ۱۵). به عقیده تانابونات و همکاران (۲۰۰۶)، ضخامت کم دیواره شکمی مادر در شاخص توده بدنی کم، بر افزایش میزان انتقال نور به داخل رحم کمک می‌کند، اما در بررسی‌های صورت گرفته، مطالعه‌ای یافت نشد که در آن گروه‌های مورد مطالعه از نظر شاخص توده بدنی اختلاف آماری معناداری داشته باشند تا اثر آن بر تغییر نتایج واکنشی پس از تحریک خارجی جنین مشخص شود. در نتیجه با اطلاعات حاضر نمی‌توان به چگونگی ارتباط این متغیر با نتایج آزمون غیراسترسی پرداخت. اگرچه تحریک خارجی جنین باعث افزایش واکنش‌پذیری جنین می‌شود، اما در مورد نوع تحریک و تأثیر آن بر ارتفاع و دامنه موج‌های تسریع ضربان قلب جنین اختلاف معناداری وجود نداشته است. شروع نسبتاً سریع واکنش‌پذیری ضربان قلب جنین که در مطالعات آورده شده است، احتمالاً مربوط به اثر تحریک با ویبروآکوستیک و نور هالوژن باشد.

نتیجه‌گیری

بین تحریک با ویبروآکوستیک و نور هالوژن و تست‌های ارزیابی سلامت جنین و حرکات جنین ارتباط وجود دارد که این ارتباط می‌تواند استفاده از تحریک با نور هالوژن و ویبروآکوستیک را به استفاده بی‌خطر برای کاهش موارد مثبت کاذب و کاهش مدت زمان NST تبدیل کند. با توجه به مطالب گفته شده در مراقبت از مادر می‌توان از اقدامات غیرضروری جلوگیری به عمل آورد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از کتابخانه دانشکده پرستاری و مامایی مشهد و تمام کسانی که ما را در نوشتن این مقاله یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

1. Goonewardene M, Hanwellage K. Fetal acoustic stimulation test for early intrapartum fetal monitoring. Ceylon Med J 2011; 56(1):14-8.
2. Sambarey P, Bilagi DM. Non-stress test and vibroacoustic stimulation test in high-risk pregnancies and its relation to perinatal outcome. Int J Sci Study 2016; 3(11):173-7.
3. Hoh JK, Park YS, Cha KJ, Park MI. Fetal heart rate after vibroacoustic stimulation. In J Gynecol Obstet 2009; 106(1):14-8.
4. Sood A. Vibroacoustic stimulation and modified fetal biophysical profile in high risk pregnancy. J Obstet Gynaecol India 2007; 57(1):27-36.
5. Rahimikian F, Modarres M, Niromanesh S, Mehran A, Rahiminia T. Effect of halogen light stimulation on nonreactive pattern of nonstress test (NST). Hayat 2011; 17(2):79. (Persian).
6. Bartnicki J, Dudenhausen JW. Antepartum vibroacoustic stimulation in patients with low fetal heart rate variability. Int J Gynecol Obstet 1995; 48(2):173-7.
7. Rahimikian F, Rahiminia T, Modarres M, Mehran A. Comparison of halogen light and vibroacoustic stimulation on nonreactive fetal heart rate pattern. Iran J Nurs Midwifery Res 2013; 18(2):112-6.
8. Caridi BJ, Bolnick JM, Fletcher BG, Rayburn WF. Effect of halogen light stimulation on nonstress testing. Am J Obstet Gynecol 2004; 190(5):1470-2.
9. Bolnick JM, Garcia G, Fletcher BG, Rayburn WF. Cross-over trial of fetal heart rate response to halogen light and vibroacoustic stimulation. J Matern Fetal Neonatal Med 2006; 19(4):215-9.
10. Grant-Beuttler M, Glynn LM, Salisbury AL, Davis EP, Holliday C, Sandman CA. Development of fetal movement between 26 and 36-weeks' gestation in response to vibro-acoustic stimulation. Front Psychol 2011; 2:350.
11. Pirhadi M. The effect of vibroacoustic stimulation and music on fetal movement. Int J Pediatr 2015; 3(5.1):903-8.
12. Visser GH, Mulder EJ. The effect of vibro-acoustic stimulation on fetal behavioral state organization. Am J Ind Med 1993; 23(4):531-9.
13. Nyman M, Arulkumaran S, Jakobsson J, Westgren M. Vibro-acoustic stimulation in high-risk pregnancies; maternal perception of fetal movements, fetal heart rate and fetal outcome. J Perinat Med 1992; 20(4):267-74.
14. Schwartz DB, Sherman SJ, Goyert GL, Fields P, Simkins S, Daoud Y. An evaluation of antenatal fetal acoustic stimulation. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 1991; 40(2):97-103.
15. Thanaboonyawat I, Wataganara T, Boriboonhiransarn D, Viboonchart S, Tontisirin P. Effect of halogen light in fetal stimulation for fetal well-being assessment. J Med Assoc Thai 2006; 89(9):1376-80.
16. Modarres M, Ali MM, Haghani H, Arami R, Rahnama P. The conformity of BPP and vibroacoustic stimulation results in fetal non reactive non stress test. Tehran Univ Med J 2006; 64(9):46-54.
17. Winn HN, Hobbins JC. Clinical maternal-fetal medicine. Florida: CRC Press; 2000.
18. Ebrahimzadeh S, Golmakani N, Kabirian M, Shakeri MT. Study of correlation between maternal fatigue and uterine contraction pattern in the active phase of labour. J Clin Nurs 2012; 21(11-12):1563-9.
19. Cunningham FG, Gant NF, Leveno KJ, Gilstrap LG, Hauth ZG. Wenstrom KD physiological changes in pregnang. Williams obstetrics. 21st ed. New York: McGrow-Hill Company; 2001. P. 234-5.
20. Boby P. Multiple assessment techniques education antepartum fetal risk. Pediactr Ann 2003; 32:609.
21. Smith CV, Phelan JP, Platt LD, Broussard P, Paul RH. Fetal acoustic stimulation testing: II. A randomized clinical comparison with the nonstress test. Am J Obstet Gynecol 1986; 155(1):131-4.
22. Fanaroff AA, Martin RJ. Neonatal-perinatal medicine: diseases of the fetus and infant. New York: Mosby; 2002.
23. Hill WC. Ambulatory obstetrics. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002.
24. Walsh LV. Midwifery: community-based care during the childbearing year. New York: WB Saunders Company; 2001.
25. Gibbs RS, Karlyn BY, Haney AF, Nygaard I. Danforth's obstetrics and gynecology. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
26. Boyer EW, Shannon M. The serotonin syndrome. N Engl J Med 2005; 352(11):1112-20.
27. Saraçoğlu F, Göl K, Şahin İ, Türkkanı B, Öztopçu C. The predictive value of fetal acoustic stimulation. J Perinatol 1999; 19(2):103-5.
28. Peleg D, Orvieto R, Sirota L, Ben-Rafael Z. Neonatal atrial flutter following fetal exposure to vibroacoustic stimulation. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 1999; 82(1):1-3.