130Arak Medical University Journal (AMUJ) *Original Article* 2013; 16(78): 18-24

Evaluation of the effect of combined 2D/4D ultrasound on fetal heart rate changes

Safi F[1*], Haddad Larijani H [2], Jamilian M[3], Sadeghi B[4]

1- Assistant Professor, Department of Radiology, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran
2- Medical Student, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran
3- Assistant Professor, Department of Gynecology, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran

Received:24.Sep.2013, Accepted: 6.Nov.2013

Abstract

Background: Today, ultrasonography has become the main tool used for evaluating fetal anomalies. The aim of this study was to evaluate fetal heart rate changes immediately after combined two- and 4-dimensional ultrasound.

***Materials and Methods*:** This study was performed on 191 pregnant women aged 15 to 45 years old who were referred for 4-dimensional ultrasonography in summer 2013. Before the onset of 2-dimensional ultrasonography, baseline fetal heart rate was measured by ultrasound and the maternal heart rate was recorded during one minute. Then, combined ultrasonography was performed and same parameters were recorded at the end.

Results: Maternal heart rate significantly decreased after combined ultrasonography (p=0.0001). Fetal heart rate did not differ before and after ultrasonography (p=0.693).

Conclusion: Four-dimensional ultrasonography has no effect on fetal heart as an indicator for evaluating the fetus temperature.

Keywords: Fetal heart rate, Fetus, Pregnancy, Ultrasonography

Archive of SID

*Corresponding author:
Address: Department of Radiology, Vali-asr hospital, Arak, Iran
Email: safiarak@yahoo.com

www.SID.ir

مقاله پژوهشی
مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اراک
سال 16، شماره 9 (شماره پیاپی 78)، آذر 1392، 24-18

بررسی تاثیر سونوگرافی ترکیبی دوبعدی-چهاربعدی بر میزان تغییرات ضربان قلب جنین

فاطمه صافی[1*]، هرمز حداد لاریجانی[2]، مهری جمیلیان[3]، بهمن صادقی [4]

1. استادیار، متخصص رادیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران
2. دانشجوی رشته پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران
3. استادیار، متخصص جراحی زنان و زایمان، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران
4. استادیار، متخصص پزشکی اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران

تاریخ دریافت: 92/7/2 تاریخ پذیرش: 92/8/15

چکیده

زمینه و هدف: امروزه اولتراسونوگرافی به اصلی‌ترین ابزار مورد استفاده برای ارزیابی آنومالی‌های جنینی مبدل شده است. هدف از انجام این مطالعه ارزیابی میزان تغییرات ضربان قلب جنین بلافاصله بعد از اتمام سونوگرافی ترکیبی دو بعدی و چهار بعدی می‌باشد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه توصیفی بر روی 191 مادر باردار در محدوده سنی 15 تا 45 سال که در تابستان سال 1392 جهت انجام سونوگرافی چهار بعدی به کلینیک سونوگرافی مراجعه کرده بودند، انجام گرفت. در ابتدای سونوگرافی دو بعدی، تعداد ضربان قلب پایه جنین به وسیله دستگاه سونوگرافی اندازه‌گیری شد. در همین زمان ضربان قلب مادر نیز در طی یک دقیقه ثبت گردید. سپس سونوگرافی ترکیبی انجام شد و در پایان نیز همین پارامترها ثبت گردیدند.

یافته‌ها: تعداد ضربان قلب مادران پس از انجام سونوگرافی ترکیبی به صورت معنی داری کاهش یافته بود($p=0/0001$). اما تعداد ضربان قلب جنین قبل و پس از انجام سونوگرافی با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند($p=0/693$).

نتیجه‌گیری: سونوگرافی چهار بعدی تاثیری بر تعداد ضربان قلب جنین که به عنوان شاخصی برای ارزیابی افزایش درجه حرارت جنین می‌باشد ندارد.

واژگان کلیدی: ضربان قلب جنین، جنین، بارداری، اولترا سونوگرافی

***نویسنده مسئول**: اراک، بیمارستان ولیعصر، بخش رادیولوژی

Emai: safiarak@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

اولتراسونوگرافی جنینی به صورت گسترده در دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرد. سونوگرافی از جمله روش‌های تشخیصی پیش از زایمان جهت یافتن انواع بیماری‌ها، نقایص و آنومالی‌های ژنتیکی و هم‌چنین پی بردن به سلامت جنین و نیز تحت نظر گرفتن میزان رشد، تعیین سن جنین و پیش بینی زمان دقیق زایمان می‌باشد(1). امروزه اولتراسونوگرافی سه و چهار بعدی به اصلی‌ترین ابزار مورد استفاده برای ارزیابی آنومالی‌های جنینی مبدل شده‌اند(2). در واقع سونوگرافی سه بعدی بازسازی کامپیوتری تصاویر دو بعدی است که از طریق جاروب کردن مناطق مورد نیاز توسط امواج اولترا سوند به دست می‌آید. بازسازی تصویر پس از انجام تصویر برداری باعث تشخیص طیف گسترده‌ای از ناهنجاری‌ها خصوصا آنهایی که صورت، اسکلت و اندام‌ها را درگیر می‌کنند، خواهد شد(3- 7). زمانی که سونوگرافی سه بعدی تصاویر متحرک را به صورت زنده نمایش دهد، چهار بعدی نامیده می‌شود(8). اگر چه مطالعات اپیدمیولوژیکی در نشان دادن اثرات زیان آور اولترا سوند در انسان با شکست مواجه شده‌اند(9، 10)، اما به عنوان شکلی از انرژی، اولترا سوند این توان بالقوه را دارد که اثرات بیولوژیکی خاصی را ایجاد نماید(11). مکانیسم‌هایی که به وسیله آنها اولترا سونوگرافی می‌تواند بر روی بافت‌ها تاثیر بگذارد به طور کلی به 2 دسته وسیع گرمایی و غیر گرمایی تقسیم می‌شوند(12). اثرات صوتی(آکوستیکال) که می‌توانند بدون ایجاد درجه حرارت بالا باعث اثرات بیولوژیکی شوند به عنوان مکانیسم‌های غیر گرمایی شناخته می‌شوند. نتایجی که به وسیله مکانیسم‌های غیر گرمایی به وجود می‌آیند معمولا "اثرات مکانیکی" نامیده می‌شوند. اثرات مکانیکی معمولا در جنین تغییراتی ایجاد نمی‌کنند زیرا به واسطه حباب‌های بسیار ریز هوا انجام می‌شوند که در بافت‌های جنین موجود نمی‌باشد. اثرات صوتی که به وسیله گرم کردن بافت‌ها به بیش از دمای نرمال فیزیولوژیکی بر روی آنها تاثیر ایجاد می‌کنند به عنوان مکانیسم‌های گرمایی شناخته می‌شوند. گرما می‌تواند از جهات گوناگون بر روی بافت‌ها تغییر ایجاد نماید. به عنوان مثال، افزایش سریع حرارت که به وسیله اولترا سوند متمرکز با شدت بالا تولید می‌شود، می‌تواند به سهولت هر چیزی را در کانون خود از بین ببرد. در شدت‌های پایین‌تر، جذب اولترا سوند ممکن است باعث القای هایپرترمی در آن موضع شود. چنین گرمایی می‌تواند سیستم‌های بیولوژیکی را از طریق راه‌های دیگر، برای مثال با افزایش متابولیسم و پرفیوژن بافت، دچار آسیب نماید(12). هایپرترمی همچنین در اثرات زیان آور دیگری به خصوص در بافت‌هایی که پرفیوژن کمی دارند نیز دخیل است(13). این مساله در بافت‌های جنین که در حال ارگانوژنز (سه ماهه اول) یا مهاجرت سلولی (سه ماهه دوم و سوم) می‌باشند شایان اهمیت بیشتری می‌باشد(14). هدف ما در این مطالعه ارزیابی میزان تغییرات ضربان قلب جنین بلافاصله بعد از اتمام سونوگرافی ترکیبی دو بعدی و چهار بعدی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی بر روی 191 مادر باردار 15 تا 45 سال که در تابستان سال 1392 جهت انجام سونوگرافی چهار بعدی به کلینیک سونوگرافی مراجعه کرده بودند، انجام گرفت. حجم نمونه بر اساس مطالعات گذشته و قدرت مطالعه 80 درصد و خطای نوع دوم برابر با 0/05 و اختلاف دو میانگین برابر با 0/04 و انحراف از معیار 0/1 و 0/1 برای هرگروه، برابر با 130 نفر محاسبه گردید. جنین‌ها با هرگونه اختلال یا آنومالی و همچنین مادران با سابقه ابتلا به بیماری‌های قلبی و عروقی، مصرف مواد مخدر و هرگونه دارویی که بر ضربان قلب تاثیر می‌گذارد، از مطالعه خارج شدند. این طرح با شماره مجوز کد اخلاقی 11-151-92 در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اراک تصویب شده است.

تمام سونوگرافی‌ها توسط یک متخصص با تجربه و با استفاده از دستگاه سونوگرافی مدلیسون مدل LIVE 8000 انجام شد. پس از تکمیل اطلاعات دموگرافیک و در ابتدای سونوگرافی دو بعدی، تعداد ضربان قلب پایه جنین به وسیله دستگاه سونوگرافی اندازه‌گیری شد. در همین زمان ضربان قلب مادر نیز در طی

Archive of SID
www.SID.ir

یک دقیقه ثبت گردید. سپس سونوگرافی چهار بعدی برای فرد انجام گرفت و در پایان سونوگرافی ترکیبی نیز همین پارامترها ثبت گردیدند.

اطلاعات اخذ شده در این مطالعه با استفاده از آزمون‌های آماری تی جفتی، میانگین داده‌ها و بررسی همبستگی متغیرها با آزمون همبستگی پیرسون توسط نرم افزار آماری SPSS نسخه 20 مورد آنالیز قرار گرفتند. حد معنی دار در این مطالعه 0/05 در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه 191 مادر باردار مورد ارزیابی اولتراسونوگرافی قرار گرفتند. میانگین سنی افراد شرکت کننده در مطالعه برابر 5/00 ±29/30 سال بود که دارای الگوی نرمال بود.

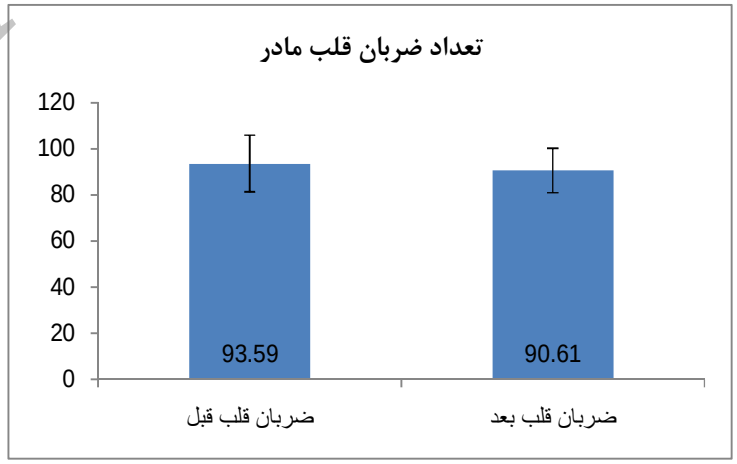
مشخصه‌های بالینی افراد در جدول 1 بیان شده است. میانگین سن بارداری برابر با 2/94±19/92 هفته بود. میانگین کل زمان انجام سونوگرافی دو بعدی و چهار بعدی برابر با 254/98±1249/44 ثانیه بود که حداقل این زمان برابر 840 ثانیه و حداکثر آن نیز برابر 2280 ثانیه بود. میانگین زمان سونوگرافی چهار بعدی در این مطالعه برابر با 83/79±248/07 بود که طیف 65 تا 481 ثانیه را شامل می‌شد.

جدول 1. مشخصه های بالینی گروه مورد مطالعه

سن مادر(سال)	(18-41) 29/30± 5/00
سن بارداری(هفته)	(15-35) 19/92±2/94
مدت زمان کل سونوگرافی(ثانیه)	(840-2280) 1249/44±254/98
مدت زمان سونوگرافی چهار بعدی(ثانیه)	(65-481) 248/07±83/79

تعداد ضربان قلب مادران قبل و بعد از انجام سونوگرافی چهار بعدی اندازه‌گیری شد که بر این اساس میانگین تعداد ضربان قلب مادران قبل از انجام سونوگرافی چهار بعدی برابر با 12/29±93/80 و پس از انجام سونوگرافی برابر با 9/65±90/61 بود. آنالیز تی جفتی انجام شده نشان داد که بین تعداد ضربان قلب مادر قبل و بعد از انجام سونوگرافی اختلاف معنی داری وجود دارد(p=0/0001)(نمودار 1). بررسی همبستگی بین اختلاف تعداد ضربان قلب مادر، قبل و پس از انجام سونوگرافی چهار بعدی و مدت زمان انجام سونوگرافی چهار بعدی نشان داد که رابطه معکوس بین این دو متغیر وجود داشته که از لحاظ آماری معنی دار نبود(r= -0/98، p=0/274).

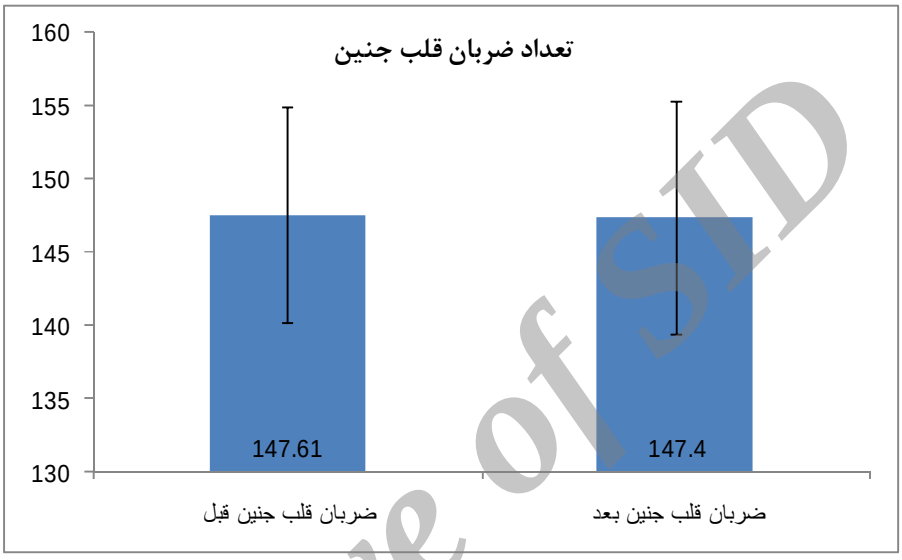
نمودار 1. تعداد ضربان قلب مادر قبل و بعد از انجام سونوگرافی چهار بعدی



Archive of SID
www.SID.ir

تعداد ضربان قلب جنین قبل و پس از انجام سونوگرافی در نمودار 2 آورده شده است که بر این اساس میانگین تعداد ضربان قلب جنین قبل از سونوگرافی برابر با 147/61±7/41 و پس از سونوگرافی برابر با 147/40±8/00 بود. آنالیز تی جفتی انجام شده نشان داد که بین تعداد ضربان قلب جنین قبل و بعد از انجام سونوگرافی اختلاف معنی داری وجود ندارد(p=0/693).

نمودار 2. تعداد ضربان قلب جنین قبل و پس از انجام سونوگرافی چهار بعدی



بحث

نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان داد که استفاده از سونوگرافی چهار بعدی تاثیری بر تعداد ضربان قلب جنین که به عنوان شاخصی برای ارزیابی افزایش درجه حرارت جنین می‌باشد، ندارد اما تعداد ضربان قلب مادران پس از انجام سونوگرافی به صورت معنی داری کاهش یافته بود.

اولتراسوند امروزه به صورت گسترده در پزشکی و با اهمیت بیشتر در مامایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. اولتراسوند عموما به عنوان یک روش ایمن تصویربرداری به شمار می‌رود. اگرچه از مکانیسم‌های گرمایی و غیرگرمایی به عنوان اثرات بالقوه بیولوژیکی مواجهه با اولتراسوند یاد می‌گردد. اغلب مطالعات بر ایمنی اولترا سونوگرافی صحه می‌گذارند اما اکثر مطالعات انجام شده بر روی دستگاه‌های نسل قدیم بوده و ایمنی دستگاه‌های مدرن هنوز به وسیله مطالعات بالینی مورد تایید قرار نگرفته است.

ضربان قلب رویان در هفته ششم شروع می‌شود که منجر به شکل گیری سیستم جریان خون رویانی خواهد شد. در هفته یازدهم جفت تا حدود زیادی شکل گرفته و اجزای ابتدایی جریان خون مبتنی بر پرفیوژن در جای خود قرار می‌گیرند. نکته‌ای که در بررسی‌های سونوگرافی هفته‌های اول بارداری باید به آن توجه نمود این است که مکانیسم دفع گرما توسط رویان از طریق انتشار است نه پرفیوژن.

اثرات صوتی(آکوستیک) اولتراسونوگرافی تشخیصی موجب افزایش دمای بافت جنین می‌شوند(15). زمانی که سونوگرافی بر روی استخوان انجام می‌گیرد، بیشتر انرژی به گرما تبدیل خواهد شد(16). افزایش دما در مجاورت استخوان‌ها با پیشرفت استخوان سازی در طول حاملگی افزایش می‌یابد. اگرچه در مجموع پیامدهای نامطلوب در دوره جنینی در هر دوره‌ای از حاملگی امکان پذیر هستند، اما در مطالعات حیوانی مشخص شده است که شدیدترین پیامد اثرات گرمایی در دوره ارگانوژنز اتفاق می‌افتند(15).

Archive of SID

www.SID.ir

در مطالعه‌ای، هوردر و همکارانش تاثیر مواجهه مغز جنین با اولتراسوند بر تعداد ضربان قلب را بررسی نمودند. در این مطالعه افزایش دما در قسمت‌های عمقی مغز در بافت‌های اطراف استخوان اسفنوئید در جنین خوکچه هندی در طی مواجهه با اولتراسونوگرافی اندازه گیری شد. پس از 120 ثانیه، میانگین دما در استخوان اسفنوئید 1/5 درجه سانتی‌گراد افزایش پیدا کرد. این افزایش دما به سهولت به بافت هیپوتالاموس مجاور که مسئول تنظیم حرارت بدن به وسیله تغییر ضربان قلب است انتشار پیدا کرد اما در این مطالعه مشخص شد که مواجهه با اولتراسونوگرافی نتوانست به طور قابل توجهی تعداد ضربان قلب را تغییر دهد(17). نتایج مشابهی نیز در مطالعه دوگان که به بررسی اثرات سونوگرافی بر مغز جنین گوسفند پرداخته بود، به دست آمد(18) که با نتایج مطالعه ما همراهی دارد.

در سال 2009 سازمان بهداشت جهانی مطالعه‌ای مروری با بررسی41 مطالعه مختلف برای ارزیابی ایمنی اولتراسونوگرافی در طی بارداری به انجام رساند. در این مطالعه مشخص گردید که سونوگرافی در بارداری با عوارض سوء بر مادر یا جنین، اختلال در تکامل جسمی یا عصبی، افزایش ریسک بدخیمی در دوران کودکی، عملکرد ذهنی کمتر از حد معمول و یا بیماری های ذهنی همراهی ندارد(19).

در مطالعه ما تعداد ضربان قلب مادر پس از انجام سونوگرافی کاهش یافته بود که این مساله می‌تواند به دلیل جدا شدن مادر از استرس اتاق انتظار، کاهش استرس به دلیل دراز کشیدن روی تخت، شنیدن ضربان قلب جنین و هم‌چنین اطمینان از سلامت جنین پس از انجام سونوگرافی باشد.

نتیجه‌گیری

با توجه به شواهد مطالعه ما و دیگر مطالعات انجام شده به نظر می‌رسد که استفاده از اولتراسونوگرافی تشخصیی برای جنین ایمن می‌باشد. هم‌چنین توصیه می‌گردد در آینده مطالعات بلند مدت انجام شده و به بررسی زایمان زودرس، عوارض پس از زایمان، مشکلات ذهنی و ارتباط آنها با سونوگرافی چهار بعدی بپردازند.

تشکر و قدردانی

این پژوهش حاصل طرح تحقیقاتی مصوب معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اراک می‌باشد که بدین وسیله از زحمات همه همکاران محترم آن معاونت و شورای محترم پژوهشی و جناب آقای دکتر آشتیانی معاونت محترم آموزشی و پژوهشی تشکر و قدردانی می‌نماییم. این مقاله حاصل پایان نامه دوره دکترای حرفه‌ای آقای هرمز حداد لاریجانی با شماره 832 می‌باشد.

منابع

1. Campbell JD, Elford RW, Brant RF. Case-control study of prenatal ultrasonography exposure in children with delayed speech. CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne. 1993;149(10):1435-40.
2. Zheng Y, Zhou XD, Zhu YL, Wang XL, Qian YQ, Lei XY, et al. Three- and 4-dimensional ultrasonography in the prenatal evaluation of fetal anomalies associated with trisomy 18. Journal of ultrasound in medicine : official journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine. 2008;27(7):1041-51.
3. Dyson RL, Pretorius DH, Budorick NE, Johnson DD, Sklansky MS, Cantrell CJ, et al. Three-dimensional ultrasound in the evaluation of fetal anomalies. Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. 2000;16(4):321-8.
4. Lee W, McNie B, Chaiworapongsa T, Conoscenti G, Kalache KD, Vettraino IM, et al. Three-dimensional ultrasonographic presentation of micrognathia. Journal of ultrasound in medicine : official journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine. 2002;21(7):775-81.

Archive of SID

www.SID.ir

5. Mangione R, Lacombe D, Carles D, Guyon F, Saura R, Horovitz J. Craniofacial dysmorphology and three-dimensional ultrasound: a prospective study on practicability for prenatal diagnosis. Prenatal diagnosis. 2003;23(10):810-8.
6. Krakow D, Williams J, 3rd, Poehl M, Rimoin DL, Platt LD. Use of three-dimensional ultrasound imaging in the diagnosis of prenatal-onset skeletal dysplasias. Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. 2003;21(5):467-72.
7. Merz E, Weber G, Bahlmann F, Miric-Tesanic D. Application of transvaginal and abdominal three-dimensional ultrasound for the detection or exclusion of malformations of the fetal face. Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. 1997;9(4):237-43.
8. Miller DL. Safety assurance in obstetrical ultrasound. Seminars in ultrasound, CT, and MR. 2008;29(2):156-64.
9. Lyons EA, Dyke C, Toms M, Cheang M. In utero exposure to diagnostic ultrasound: a 6-year follow-up. Radiology. 1988;166(3):687-90.
10. Newnham JP, Doherty DA, Kendall GE, Zubrick SR, Landau LL, Stanley FJ. Effects of repeated prenatal ultrasound examinations on childhood outcome up to 8 years of age: follow-up of a randomised controlled trial. Lancet. 2004;364(9450):2038-44.
11. Sheiner E, Hackmon R, Shoham-Vardi I, Pombar X, Hussey MJ, Strassner HT, et al. A comparison between acoustic output indices in 2D and 3D/4D ultrasound in obstetrics. Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. 2007;29(3):326-8.
12. Church CC, Miller MW. Quantification of risk from fetal exposure to diagnostic ultrasound. Progress in biophysics and molecular biology. 2007;93(1-3):331-53.
13. Herman BA, Harris GR. Theoretical study of steady-state temperature rise within the eye due to ultrasound insonation. IEEE transactions on ultrasonics, ferroelectrics, and frequency control. 1999;46(6):1566-74.
14. Edwards MJ, Saunders RD, Shiota K. Effects of heat on embryos and foetuses. International journal of hyperthermia : the official journal of European Society for Hyperthermic Oncology, North American Hyperthermia Group. 2003;19(3):295-324.
15. Abramowicz JS, Barnett SB, Duck FA, Edmonds PD, Hynynen KH, Ziskin MC. Fetal thermal effects of diagnostic ultrasound. Journal of ultrasound in medicine : official journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine. 2008;27(4):541-59; quiz 60-3.
16. NCRP. Exposure Criteria for Medical Diagnostic Ultrasound: I. Criteria Based on Thermal Mechanisms. National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP), 1992 No.113.
17. Horder MM, Barnett SB, Vella GJ, Edwards MJ, Wood AK. Ultrasound-induced temperature increase in guinea-pig fetal brain in utero: third-trimester gestation. Ultrasound in medicine & biology. 1998;24(9):1501-10.
18. Duggan PM, Liggins GC, Barnett SB. Pulsed ultrasound and electrocortical activity in fetal sheep. Early human development. 1993;35(2):121-7.
19. Torloni MR, Vedmedovska N, Merialdi M, Betran AP, Allen T, Gonzalez R, et al. Safety of ultrasonography in pregnancy: WHO systematic review of the literature and meta-analysis. Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. 2009;33(5):599-608.

Archive of SID

www.SID.ir