



## Análisis cuantitativo y cualitativo de las ecografías del segundo y tercer trimestres en mujeres gestantes mexicanas

Casillas-Barrera M,<sup>1</sup> Yancor-Sandoval P,<sup>3</sup> Morales-Morales MP,<sup>2</sup> Rodríguez-Morales L,<sup>2</sup> Fariás-Barajas M<sup>2</sup>

### Resumen

**OBJETIVO:** cuantificar el número de ecografías durante la gestación y evaluar la calidad de los estudios del segundo y tercer trimestres en pacientes de bajo riesgo del área metropolitana de la Ciudad de México.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** estudio prospectivo, observacional y descriptivo de mujeres con control prenatal fuera de nuestra unidad que acudieron a la Clínica Perinatal de Embarazo de Alto riesgo, Hospital de la Mujer de la Ciudad de México, para la finalización del embarazo. Cuantificación de las ecografías tomadas durante la gestación, identificación del profesional encargado del estudio y evaluación de la calidad de los estudios del segundo y tercer trimestres mediante una lista de cotejo basada en guías internacionales; obtención del porcentaje de apego a las mismas.

**RESULTADOS:** se estudiaron 199 pacientes a quienes se tomaron, en promedio, 3.7 ecografías; al 80% tres o más ultrasonidos. El análisis de las ecografías del segundo trimestre arrojó un promedio de 13.8 parámetros evaluados, con 43% de apego a las normas. En las ecografías del tercer trimestre, el promedio de parámetros evaluados fue de 10 con un porcentaje de apego de 66.7%. Los médicos ultrasonografistas fueron quienes realizaron el mayor número de estudios en ambos trimestres.

**CONCLUSIONES:** la ecografía es un recurso accesible a la población del área metropolitana; sin embargo, debe insistirse en la calidad de los estudios.

**PALABRAS CLAVE:** ultrasonido estructural, sonograma genético, tamizaje de anomalías estructurales.

<sup>1</sup>Jefe de la Clínica Perinatal de Embarazo de Alto Riesgo.

<sup>2</sup>Especialista en Ginecología y Obstetricia.

<sup>3</sup>Médico adscrito.

Clínica Perinatal de Embarazo de alto riesgo, Hospital de la Mujer de la Ciudad de México.

**Recibido:** noviembre 2016

**Aceptado:** marzo 2017

### Correspondencia

Dr. Manuel Casillas Barrera  
mcasillasbarrera@gmail.com

### Este artículo debe citarse como

Casillas-Barrera M, Yancor-Sandoval P, Morales-Morales MP, Rodríguez-Morales L, Fariás-Barajas M. Análisis cuantitativo y cualitativo de las ecografías del segundo y tercer trimestres en mujeres gestantes mexicanas. Ginecol Obstet Mex 2017 junio;(6):339-346.

Ginecol Obstet Mex. 2017 Jun;85(6):339-346.

## Quantitative and qualitative analysis of the ultrasound of the second and third trimester in Mexican pregnant women

Casillas-Barrera M,<sup>1</sup> Yancor-Sandoval P,<sup>3</sup> Morales-Morales MP,<sup>2</sup> Rodríguez-Morales L,<sup>2</sup> Fariás-Barajas M<sup>2</sup>

### Abstract

**OBJECTIVE:** To quantify the number of ultrasound scans during pregnancy and evaluate the quality of ultrasound in the second and third trimester of gestation in the low risk obstetric population in the metropolitan area.

**MATERIAL AND METHODS:** we conducted a prospective, observational and descriptive study in 199 women that arrived to the hospital for delivery without prenatal care in our unit, quantified the number of ultrasound scans performed during pregnancy, and evaluate the quality of the second and third trimester echographies with a check list based on international guidelines. The percentage of adherence was obtained and analyzed by the professional in health responsible of the study.

**RESULTS:** The average scan per patient was 3.37, 80% had three or more. Analysis of ultrasound for the second trimester showed an average of 13.8 parameters evaluated with 43% of adherence to standards; in the ultrasounds of the third trimester, the evaluated parameters averaged 10 with a percentage of attachment of 66.7%. The largest number of studies was performed by sonographers.

**CONCLUSIONS:** The ultrasound is a tool accessible to the population of the metropolitan area; however, it should be emphasized in the quality of studies.

**KEY WORDS:** Structural ultrasound; Genetic sonography; Structural anomalies test

<sup>1</sup>Jefe de la Clínica Perinatal de Embarazo de Alto Riesgo.

<sup>2</sup>Especialista en Ginecología y Obstetricia.

<sup>3</sup>Médico adscrito.

Clínica Perinatal de Embarazo de alto riesgo, Hospital de la Mujer de la Ciudad de México.

### Correspondence

Dr. Manuel Casillas Barrera  
mcasillasbarrera@gmail.com

### ANTECEDENTES

La realización de estudios ultrasonográficos en la paciente embarazada tiene un enorme potencial; cuando se efectúan siguiendo los estándares recomendados por el Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina (AIUM) proporcionan

información muy valiosa de la anatomía, fisiología, crecimiento y bienestar fetal.<sup>1</sup>

En México, la *Norma Oficial Mexicana para la atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio* recomienda la toma de un ultrasonido por trimestre (semanas 11-13.6, 18-22 y 29-30).<sup>2</sup>



El primero permite estimar la edad gestacional, visualizar el saco gestacional intrauterino a partir de la quinta semana, identificar los ecos fetales y la actividad cardíaca a la sexta semana.<sup>3,4</sup> En el segundo y tercer trimestres ofrece la posibilidad de evaluar la anatomía fetal para la detección de anomalías estructurales, vigilar el crecimiento y estado de salud del feto, volumen de líquido amniótico y grado de madurez placentaria.<sup>5,6</sup>

Instituciones como la Sociedad Internacional de Ultrasonido en Ginecología y Obstetricia (ISOUG), los colegios americanos de Radiología (ACR), Ginecología y Obstetricia (ACOG) y la Sociedad de Radiólogos en Ultrasonido (SRU), todos adheridos a la AIUM, han publicado guías que señalan los parámetros a evaluar en el segundo y tercer trimestres de la gestación, además de proponer formatos para la elaboración del reporte escrito.<sup>1,7-14</sup>

Entre las 18 a 22 semanas de gestación es posible detectar gran parte de las alteraciones estructurales, su diagnóstico permite la referencia oportuna a unidades especializadas en donde puede resolverse de la mejor manera la anomalía coexistente.<sup>15,16, 17</sup>

Uno de los estudios más reconocidos respecto de la utilidad del ultrasonido en el segundo trimestre de la gestación es Eurofetus, que tuvo como propósito evaluar la precisión en la detección prenatal de defectos congénitos mediante ecografía. Ese ensayo incluyó a mujeres embarazadas, asignadas al azar, a médicos especializados en ecografía de segundo nivel para evaluación de la anatomía fetal. Esa investigación tuvo una sensibilidad de 61.4% cuando el cribado se efectuó antes de las 24 semanas (73% para defectos mayores y 45.7% para defectos menores).<sup>18</sup>

El estudio RADIUS (*The Routine Antenatal Diagnostic Imaging with Ultrasound*) incluyó a

mujeres de bajo riesgo y personal con capacitación diversa en la realización de ultrasonidos. Se evaluaron dos grupos: el primero incluyó pacientes con cribado ultrasonográfico en las semanas 15-22 y el segundo a las 31-35 semanas; además, un grupo control con pacientes a las que se realizó ultrasonido por indicación médica. Las ecografías se efectuaron en centros de primer y segundo nivel de atención que arrojaron una sensibilidad de 15 y 35%, respectivamente.<sup>19</sup>

En el segundo trimestre es difícil detectar algunos defectos debido al tipo de desarrollo de la anomalía, historia natural, coexistencia de patógenos que afectan al feto y dificultad para evaluar ciertas estructuras.<sup>20,21</sup> La evaluación de la anatomía fetal en el tercer trimestre permite identificar anomalías de aparición tardía, con lo que aumenta la tasa de detección en 15 a 20% y, sobre todo, aporta información útil para la asistencia posnatal.<sup>11</sup>

Hoy día es posible afirmar que la calidad de los estudios depende de variables que incluyen el periodo de gestación en que se realizan, número de exámenes, experiencia y capacitación del médico, equipo utilizado, políticas de salud, severidad y tipo de anomalía anatómica.

En México no existe información respecto del número y calidad de los estudios ecográficos efectuados durante el embarazo. Esta situación se hace evidente en nuestra institución, que atiende a población abierta, a muchas pacientes de primera vez para recibir atención obstétrica relacionada con la terminación del embarazo. Esto implica que la gran mayoría de las pacientes tenga un control prenatal inadecuado y con múltiples estudios ecográficos efectuados en gabinetes privados que no cumplen con los estándares sugeridos. Esta práctica implica problemas en la toma de decisiones, respecto de la atención médica proporcionada a este grupo de pacientes.

El ensayo aquí reportado se efectuó con el objetivo de cuantificar el número de ecografías realizadas durante la gestación y evaluar la calidad de los estudios del segundo y tercer trimestres en pacientes de bajo riesgo del área metropolitana de la Ciudad de México.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio prospectivo, observacional y descriptivo efectuado en mujeres en puerperio fisiológico inmediato o mediato, atendidas en el Hospital de la Mujer de la Ciudad de México, que cursaron con embarazos de bajo riesgo, control prenatal, ecografías del segundo y tercer trimestres de la gestación realizadas fuera de nuestra institución entre el 1 de febrero y el 30 de junio de 2015. Se excluyeron las pacientes sin control prenatal o con control prenatal y estudios ecográficos efectuados en el Hospital de la Mujer, pacientes con nacimiento pretérmino o que no tuvieron reportes de las ecografías que les realizaron en otros gabinetes externos. Previo consentimiento informado, se entrevistó a cada paciente para recabar información respecto del control prenatal, número de ultrasonidos y edad gestacional a la que se los hicieron. Se revisaron los reportes escritos y las imágenes de los estudios ecográficos y, en una hoja de recolección de datos que incluyó una lista de cotejo basada en las guías internacionales, se evaluó cada ultrasonido para determinar su calidad.

La evaluación de las ecografías incluyó 32 parámetros en el segundo trimestre y 15 en el tercero, equivalentes al 100%, respectivamente. A la suma de estos se otorgó un porcentaje que permitió establecer la calidad de cada estudio e identificar el grado de preparación del personal que llevó a cabo el estudio, para correlacionarlo con la calidad del mismo.

El análisis de datos incluyó medidas de tendencia central, porcentajes y frecuencias.

## RESULTADOS

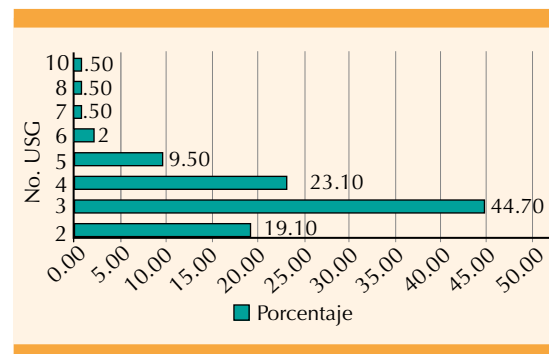
Se incluyeron 199 pacientes de edad promedio de  $23.7 \pm 5.9$  años. El 51.2% eran primigestas y 48% multigestas. La edad gestacional a la terminación del embarazo fue de  $39.1 \pm 1.25$  semanas y recibieron  $6.52 \pm 2.94$  consultas prenatales.

El promedio de ultrasonidos realizados durante el embarazo fue de  $3.37 \pm 1.14$ . En 80% de las pacientes ( $n = 160$ ) se efectuaron tres o más ecografías. **Figura 1**

En el segundo trimestre del embarazo se efectuó un estudio ecográfico a 70.9% ( $n = 141$ ) de las pacientes y dos a 25.1% ( $n = 50$ ). La edad gestacional promedio al momento del estudio fue de  $20.6 \pm 2.01$  semanas.

En el tercer trimestre se tomó un estudio ecográfico a 49.3% ( $n=98$ ) de las pacientes, dos a 40.7% ( $n=81$ ). La edad gestacional promedio al momento del estudio fue de  $34.6 \pm 2.34$  semanas.

Por lo que se refiere a la calidad de los estudios ecográficos en el segundo trimestre, el promedio de parámetros evaluados fue de  $13.8 \pm 4.6$ , con 43% de apego a los 32 rubros incluidos. Las principales estructuras omitidas en la revisión de la anatomía fetal



**Figura 1.** Ultrasonidos efectuados durante el embarazo a población mexicana.



fueron el cavum del septum pelúcido, cisterna magna, cerebelo, ventrículos laterales, plexos coroides, labio superior, conductos de salida, intestino y extremidades; descritas en menos del 10% de los estudios. Órganos como el corazón, riñones y vejiga se evaluaron en menos del 30% (**Cuadro 1**).

El promedio de los parámetros evaluados en las ecografías del tercer trimestre fue de  $10.01 \pm 2.09$ , equivalente a 66.7% de apego. La mayor parte de los rubros se enfocaron en la biometría fetal; las principales estructuras anatómicas omitidas fueron los conductos de salida del corazón y el intestino, descritos en menos de 10%. Pese a

**Cuadro 1.** Parámetros evaluados en la ecografía del segundo trimestre

Anatomía fetal Parámetro evaluado	n	%
Cráneo (morfología)	72	36.2
Tálamos	21	10.5
Cavum del septum pelúcido	12	6
Cisterna magna	14	7
Cerebelo	19	9.5
Plexo coroides	14	7
Ventrículos laterales	29	14.6
Labio	13	6.5
Pulmones	34	17.1
Cuatro cámaras cardíacas	55	27.6
Vías de salida	18	9
Diafragma	34	17.1
Estómago	64	32.2
Vejiga	59	29.6
Riñones	40	20.1
Inserción abdominal del cordón umbilical	23	11.6
Tres vasos umbilicales	74	37.2
Intestino	9	4.5
Columna vertebral	105	52.8
Manos	7	3.5
Extremidades	8	4

la importancia de su exploración, órganos como el corazón en corte de cuatro cámaras (32.2%), estómago (29.6%), vejiga (28.1%) y riñones (19.1%) alcanzaron un bajo porcentaje en este trimestre (**Cuadro 2**).

El 65.3% de las ecografías del segundo trimestre las efectuaron médicos ultrasonografistas, 24.1% por médicos radiólogos, 7% otros (personal en el que no especifica el grado académico), 2.5% por ginecoobstetras y 1% por médicos especialistas en medicina materno fetal.

El mayor porcentaje de apego a los estándares se observó en los médicos materno fetales (85.94%), los médicos ultrasonografistas obtuvieron el menor porcentaje (41.5%). No hubo diferencia significativa en la calidad de los estudios efectuados por los médicos radiólogos, ginecoobstetras y ultrasonografistas.

El 53.8% de los estudios del tercer trimestre los llevaron a cabo médicos ultrasonografistas,

**Cuadro 2.** Parámetros evaluados en la ecografía del tercer trimestre

Parámetro evaluado	n	%
Edad gestacional	199	100
Diámetro biparietal	194	97.5
Circunferencia cefálica	178	89.4
Circunferencia abdominal	185	93
Longitud femoral	191	96
Líquido amniótico	198	99.5
Posición fetal	198	99.5
Placenta	195	98
Frecuencia cardíaca fetal	195	98
Cuatro cámaras cardíacas	64	32.2
Vías de salida	20	10.1
Estómago	59	29.6
Vejiga	56	28.1
Riñones	38	19.1
Intestino	13	6.5

35.7% radiólogos, ginecoobstetras 3% y médicos materno fetales 2.5%.

Los especialistas en medicina materno fetal también obtuvieron el mayor porcentaje de apego (73%), seguido de los médicos en los que no se especifica el grado académico (otros) con 72% y los ginecoobstetras (69%), el resto se detalla en el **Cuadro 3**.

## DISCUSIÓN

Debido a que nuestro hospital atiende a población abierta y es un centro de referencia, un gran porcentaje de las pacientes no llevan control prenatal en nuestra unidad y solo acuden para atención de la terminación del embarazo. Estos hechos limitaron la posibilidad de contar con los estudios efectuados en medio externo para evaluar su calidad e incluir mayor número de pacientes.

Los resultados de la muestra ponen de manifiesto que en las pacientes del área metropolitana el acceso al estudio ecográfico durante la gestación no es un problema porque el promedio de ultrasonidos realizados fue de 3.37. En el artículo de O'Keeffe y colaboradores<sup>22</sup> señalan que en Estados Unidos el promedio de estudios ecográficos efectuados a las embarazadas es de 4 a 5.

Pese a que el número de estudios llevados a cabo en la muestra aquí reportada excede la recomen-

dación de la Norma Oficial Mexicana,<sup>2</sup> no hubo apego a la cronología recomendada porque a 60.8 % de las pacientes no se les efectuó la ecografía del primer trimestre.

Los estudios del segundo y tercer trimestres los realizó un grupo heterogéneo de médicos con distinto nivel de adiestramiento, de ahí la importancia de conocer la calidad en su ejecución.

El porcentaje de apego a los lineamientos en los estudios del segundo trimestre alcanzó, apenas, 43%, en tanto que en los del tercer trimestre fue de 66.7%. A pesar de que los médicos ultrasonografistas efectuaron el mayor número de ecografías en la población estudiada obtuvieron el menor porcentaje en la evaluación en ambos trimestres (41.5 y 66%, respectivamente). Este hecho repercute directamente en la calidad y contrasta con los datos publicados por O'Keeffe y su grupo, quienes resaltan que en su población los estudios los llevaron a cabo profesionales competentes y en gabinetes que cumplían con estándares de acreditación.<sup>23, 24</sup>

En virtud de la importancia que reviste la adecuada ejecución de los estudios de ultrasonido en el segundo trimestre, se ha señalado la idoneidad de los médicos que los realizan. Smith y otros autores<sup>25-28</sup> destacan que los profesionales deben contar con una formación de seis meses en una institución que realice 2000 ultrasonidos del segundo trimestre al año, con una

**Cuadro 3.** Apego a los estándares de calidad en ecografías del segundo y tercer trimestres

Médico evaluador	Segundo trimestre		Tercer trimestre	
	n (%)	% apego	n (%)	% apego
Ultrasonografista	130 (63.5)	41.55	107 (53.8)	66
Radiólogo	48 (24.1)	44.07	71 (35.7)	66.76
Otros	14 (7.0)	48.71	10 (5.0)	72
Ginecoobstetra	5 (2.5)	44.37	6 (3.0)	69
Materno fetal	2 (1.0)	85.94	5 (2.5)	73



capacitación de 500 ultrasonidos detallados y para certificarse, realizar un promedio de 200 estudios al año.

Nuestros resultados muestran grandes deficiencias en la exploración de la anatomía fetal porque estructuras como el cavum del septum pelúcido, cisterna magna, cerebelo, ventrículos laterales, plexos corooides, labio superior, conductos de salida, intestino y extremidades se documentaron en menos de 10% de los estudios. Otros órganos importantes, como el corazón, los riñones y la vejiga se evaluaron en menos de 30% de los fetos, lo que repercute negativamente en la capacidad de detección de defectos congénitos en nuestra población.

Si bien se observó mejoría en el porcentaje de apego en las ecografías del tercer trimestre, (66.7%) persistieron deficiencias relacionadas con la exploración de la anatomía fetal, pues órganos como el corazón en corte de cuatro cámaras (32.2%), estómago (29.6%), vejiga (28.1%) y riñones (19.1%) alcanzaron un bajo porcentaje en su evaluación.

La importancia de la realización de ultrasonidos en el tercer trimestre no solo radica en evaluar el crecimiento fetal, líquido amniótico y grado de madurez placentaria, sino también en la posibilidad de detectar malformaciones de aparición tardía que permita ofrecer información adecuada para la asistencia postnatal.<sup>28,29,30</sup>

## CONCLUSIONES

Este estudio representa uno de los primeros esfuerzos por evaluar el número y la calidad de los estudios de ecografía durante la gestación en nuestro país. A la luz de los resultados obtenidos puede concluirse que: el acceso a los estudios de ecografía en el transcurso del embarazo no representa un problema para la población atendida en el área metropolitana de la Ciudad

de México. El problema más grave estriba en su calidad porque las principales fallas se registraron en la exploración de regiones anatómicas de suma importancia, como las estructuras del sistema nervioso central, áreas cardíaca y renal, lo que repercute negativamente en la capacidad de detección de los defectos congénitos.

El grupo de profesionales que intervienen en la ejecución de los estudios es heterogéneo, con excepción de los especialistas en medicina materno-fetal, sin diferencia significativa respecto de la calidad de los estudios ecográficos efectuados por médicos ultrasonografistas, radiólogos o ginecoobstetras.

Es importante insistir en la necesidad de implementar programas de capacitación a los profesionales que participan en la ejecución de los estudios de ecografía de la mujer embarazada, con el propósito de lograr un uso racional y adecuado de este recurso, elevar la calidad de los estudios, lo que sin duda repercutirá en la calidad de la atención otorgada a la madre y a su hijo en la etapa prenatal y posnatal.

Estamos conscientes de que el tamaño de muestra y la evaluación de los estudios de ecografía a través de las imágenes y el reporte escrito puede proporcionar información parcial respecto de su calidad por lo que quizá deban considerarse otras alternativas que permitan mejorar la evaluación de los profesionales dedicados a esta área de la medicina.

## REFERENCIAS

1. American Institute of ultrasound in medicine. AIUM practice guideline for the performance of obstetric ultrasound examinations. *J Ultrasound Med* 2013; 32: 1083-1101.
2. Secretaría de Salud, Norma Oficial Mexicana NOM 007 SSA2 2016, Para la atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio, y de la persona recién nacida. *Diario Oficial de la Federación*, abril 2016.
3. Salomon LJ, Alfirevic Z, Berghella V, et al. Practice guidelines for performance of the routine mind-trimester fetal



- ultrasound scan. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011 Jan; 37 (1):116-26.
4. Reséndiz-Rivera S, Rodríguez-Torres A, Quiroz-Pizar I, et al. Ultrasonido en el primer trimestre del embarazo. 10 consideraciones básicas. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social* 2012 (50): 497-504.
  5. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Practice Bulletin No 101: Ultrasonography in pregnancy. *Obstet Gynecol* 2009 Feb; 113, 451-61.
  6. Cargil Y, Morin L, Bly S, et al. Content of a complete routine second trimester obstetrical ultrasound examination and report. *J. Obstet Gynaecol Can.* 2009 Mar, 31 (3):272-5.
  7. Salomon LJ, Alfrevic Z, Bilardo CM, et al. ISOUG Practice Guidelines: Performances of first-trimester fetal ultrasound scan. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013; Feb 41(1):102-13.
  8. Canadian Association of radiologists CAR. Standard for performing diagnostic obstetric ultrasound examinations. Sep 25, 2010.
  9. ACR-ACOG-AIUM-SRU. Practice guideline for the performance of obstetrical ultrasound. Practice guideline 2013.
  10. Leung KY, Poon CF, Teotico AR, et al. Recommendations on routine mid trimester anomaly scan. *J. Obstet Gynaecol Res* 2015 May; 41(5):653-61
  11. Verotti C, Caforio E, Gramellini, et al. Ultrasound Screening in Second and Third trimester of Pregnancy: an update. *Acta Biomed* 2007;78:229-232.
  12. Roberts T, Henderson J, Mugford M, et al. Antenatal ultrasound screening for fetal abnormalities: a systematic review of studies of cost effectiveness. *BJOG* 2002 Jan;109 (1):44-56.
  13. Carrera J.M, Torrens M, Mortera C. et al. Routine prenatal ultrasound screening for abnormalities: 22 years' experience. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1995 Mar;5(3):174-9.
  14. Makhoul M, Saade G. Should second trimester ultrasound be routine for all pregnancies? *Semin perinatal* 2013 Oct;37(5):323-6.
  15. Levi S. Mass Screening for Fetal malformations: The Eurofetus Study. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2003;22(6):551-8.
  16. Fadda GM, Capobianco G, Balata A. Routine second trimester ultrasound screening for prenatal detection of fetal malformations in Sassari University Hospital, Italy. 23 years of experience in 42,256 pregnancies. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2009 Jun; 144(2):110-4.
  17. Rydberg C, Tunon K. Detection of fertile abnormalities by second trimester ultrasound screening in a non-selected population. *Act Obstet Gynecol Scand* 2017 Feb 96(2):176-182.
  18. Grandjean H, Larroqued D, Levi S. The performance of Routine Ultrasonographic Screening of Pregnancies in the Eurofetus Study. *Am J Obstet Gynecol.* 1999 Aug;181 (2):446-54.
  19. Ewigman BG, Crane JP, Frigoletto FD, et al. Effect of Prenatal Ultrasound Screening on Perinatal Outcome. RADIUS study group. *N Engl J Med.* 1993;Sep 16;329: 821-827.
  20. Chitty LS, Ultrasound screening for fetal abnormalities. *Prenatal Diagn* 1995 Dec;15(13): 1241-57.
  21. Manegold G, Tercanli S, Struben H, Is a routine ultrasound in the third trimester justified? Additional fetal anomalies diagnosed after two previous unremarkable ultrasound examinations. *Ultraschall Med* 2011Aug; 32(4):381-6.
  22. O'Keeffe D, Abuhamad A. Obstetric Ultrasound Utilization in the United States: Data from Various Health Plans. *Seminars in Perinatology.* 2013;37(5):292-294.
  23. Abuhamad AZ, Benacerraf BR, Woletz P, et al. The accreditation of ultrasound practice: Impact on compliance with minimum performance guidelines. *J. Ultrasound Med* 2004; 23:1023-9.
  24. Abramowicz JS, Benefits and risks of ultrasound in pregnancy. *Seminars in perinatology* 2013 Oct;37(5):295-300.
  25. Smith R, Hosmer W, Caponigro, et al. The Variability in the Interpretation of Prenatal Diagnostic Ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001 Apr;17(4):326-32.
  26. Chitty LS, Hunt GH, Moore J, Effectiveness of routine ultrasonography in detecting fetal structural abnormalities in low risk population. *BMJ* 1991;303:1165-9.
  27. Shirley IM, Bottomley F, Robinson VP, Routine radiographers screening for fetal abnormalities by ultrasound in an unselected low risk population. *Br J Radiol* 1992;65: 564-9.
  28. Houston LE, Allsworth J, Macons GA. et al. Ultrasound is safe... right? Resident and maternal-fetal medicine fellow knowledge regarding obstetric ultrasound safety. *J Ultrasound Med.* 2011 Jan;30(1):21-7.
  29. Skrastad RB, Eik-Nes SH, Sviggum O, et al. A randomized controlled trial of third trimester routine ultrasound in a non-selected population. *Act Obstet Gynecol Scand* 2013 Dec; 92(12):1353-60.
  30. Bricker L, Neilson JP, Routine ultrasound in late pregnancy after 24 weeks gestation. *Cochrane Date base Syst Rev* 2008 Oct 8(4).