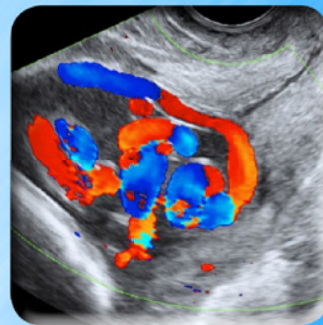
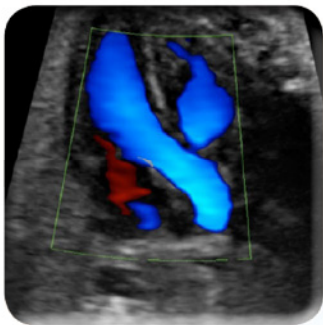


ULTRASONIDO en Obstetricia y Ginecología: *Un Abordaje Práctico*



Editor

Alfred Abuhamad, MD

Traducción, Luis A. Izquierdo, MD

Con Contribuciones de

Rabih Chaoui, MD

Philippe Jeanty, MD

Dario Paladini, MD

Asistente Editorial

Emily Walsh, BA, MA

Prefacio por el Profesor John Hobbins, MD

PRIMERA EDICIÓN

Derechos de Autor © 2014 Alfred Abuhamad
Todos los derechos reservados

El ultrasonido se introdujo en la práctica de Obstetricia y Ginecología hace más de cuatro décadas, y a lo largo de este tiempo ha impactado exponencialmente el manejo de pacientes al punto que es raro que los pacientes de bajo riesgo, sin complicaciones, no tengan por los menos dos exámenes de ultrasonido y los pacientes de alto riesgo cuatro exámenes. Lo más importante es que el ultrasonido ha jugado papel fundamental en la toma de decisiones obstétricas, y en la ginecología es rara la vez que usted hace un diagnóstico únicamente basado en el examen pélvico.

En el proceso de formación en OB/GYN la residencia representa, por mucho, el paso más importante. Recientemente, yo realicé una encuesta con los residentes del país que se estaban graduando y estaban interesados en seguir un entrenamiento en perinatología. Les pedí que evaluaran su formación en ultrasonografía en una escala del 1 a 10. El promedio fue de 3. Sólo una de las veintitrés personas que entrevisté valoraron su entrenamiento en una escala 9. ¿Por qué? Esto se debe a que en los programas de capacitación de residentes la importancia de la ecografía se minimiza a favor de otras áreas de la especialidad, y los miembros de la facultad médica interesados en enseñar sus conocimientos y habilidades en el ultrasonido son desafiados por la lamentable falta de recursos materiales básicos del ultrasonido obstétrico y ginecológico. Sí, los estudiantes o directores de programas pueden fácilmente encontrar algunos textos dirigidos hacia la evaluación del SNC fetal, el corazón, las displasias esqueléticas, y los embarazos de alto riesgo en general, pero la localización de un texto que lidie con el escaneo día a día ha sido desafiante. ¡Hasta ahora!

El Dr. Abuhamad y sus colegas nos regalan un recurso que realmente llena el vacío perfectamente. Este texto cubre de manera concisa la física del ultrasonido y como maximizar las características de los equipos de hoy día para optimizar cada imagen, mientras que se utilizan métodos que aseguran una menor exposición del feto a las energías de ultrasonido. Este texto aborda cosas tan mundanas como el sostener el mango del transductor correctamente, así como proporcionar consejos inteligentes, por ejemplo, cómo poner el transductor vaginal en el ombligo de una paciente obesa para obtener una mejor imagen fetal. Los autores detallan muy bien la capacidad del ultrasonido para que nosotros podamos evaluar un embarazo normal del primer trimestre, segundo trimestre y tercer trimestre, así como visualizar el útero y sus anexos en una mujer no embarazada- y ellos dan consejos a lo largo del texto de como asociar la imágenes con el cuadro clínico. Ellos también cubren magistralmente muchos de los aspectos clínicos comunes que un ecografista podría encontrarse. Lo más importante, es que este libro de texto se embellece con algunas de las más bellas imágenes de ultrasonido que he visto en cualquier libro.

Si usted es un ecografista o sonologista experimentado quien desea mejorar sus conocimientos de ultrasonido o usted es un cuasi-novato arrojado de repente en una práctica clínica pesada de

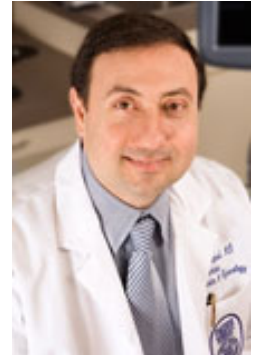
ultrasonido, o cualquier estudiante que desee aprender más sobre el ultrasonido en OB/GYN, este libro le proporcionará el conocimiento para ser más sabio y proficiente en la práctica del ultrasonido.

No veo la hora que este libro esté en manos de cada uno de nuestros residentes y fellows.

John C. Hobbins, MD

Alfred Abuhamad, MD

El Dr. Alfred Abuhamad es Profesor y JEFE del Departamento de Obstetricia y Ginecología y Vicedecano de Asuntos Clínicos de la Escuela de Medicina de Virginia del Este, Norfolk, Virginia. El Dr. Abuhamad es reconocido internacionalmente como un experto en imágenes en Obstetricia y Ginecología y Ecocardiografía Fetal. Él es el presidente electo de la Sociedad de Ultrasonido en Educación Médica y pasado Presidente del Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina. El Dr. Abuhamad estableció el Comité de Acción de la Sociedad Internacional de Ultrasonido en Obstetricia y Ginecología y ha dirigido varias actividades de formación de ultrasonido en el mundo en desarrollo



Luis Izquierdo, MD

El Dr. Luis Izquierdo es catedrático Asociado y jefe de Ultrasonido del Departamento de Obstetricia y Ginecología en la Escuela de Medicina de la Universidad de Nuevo México, Albuquerque, NM. El Dr. Izquierdo es reconocido nacionalmente como un experto en Medicina Materno Fetal y Ultrasonido.



Emily Walsh, BA, MA

Emily Walsh ha estado trabajando en la Escuela de Medicina de Virginia del Este durante siete años, de los cuales tres años en el Departamento de Obstetricia y Ginecología. Obtuvo un Bachillerato en Artes y una Maestría en Artes de la Comunicación con enfoque en medios digitales. Emily ha publicado en la Revista Alberta Katherine de Jacksonville, Florida, y fue escritora contribuyente para el "The Daily Runner" de la Universidad Regent. Emily es también co-fundadora de los LE Servicios literarios, que ofrece asistencia editorial y de redacción a los autores.



Rabih Chaoui, MD

El Dr. Rabih Chaoui es Co-Director del Centro de Diagnóstico Prenatal y Genética Humana en Berlín, Alemania. Es una autoridad internacional importante en imágenes fetales. El Dr. Chaoui ha contribuido ampliamente a la literatura en imágenes obstétricas y la ecocardiografía fetal y jugó un papel importante en la educación de ultrasonido a nivel mundial cuando fue Presidente del Comité de Educación de la Sociedad Internacional de Ultrasonido en Obstetricia y Ginecología entre el 2009 - 2013.



Philippe Jeanty, MD

El Dr. Philippe Jeanty es un radiólogo de renombre mundial con amplia experiencia en imágenes de la mujer. Ha publicado numerosos artículos y es autor de varios libros de ultrasonido. Él es el fundador de la página web theFetus.net, que abre acceso a la disseminación de información del ultrasonido fetal. Dr. Jeanty es considerado un experto internacional en el campo de la ecografía, ha sido mentor de varios líderes del ultrasonido y ha llevado a cursos de entrenamiento formación de ecografía en entornos de bajos recursos.



Dario Paladini, MD

El Prof. Darío Paladini es Catedrático Asociado en Obstetricia y Ginecología. Actualmente es el Director de la Unidad de Medicina y Cirugía Fetal del Hospital Gaslini de Génova, Italia. El Prof. Paladini es un experto internacional en las imágenes del feto, del ultrasonido 3D/4D, de cardiología fetal, de la neurosonografía y la evaluación temprana fetal. Es autor de más de 150 artículos de revisión por pares en imagenología fetal, ecografía ginecológica (ensayos IOTA) y Oncología Ginecológica. Es Prof. Paladini es también co-autor de Ecografía de Anomalías Fetales, un libro de texto preciado sobre las anomalías fetales en su segunda edición. Por último, él está profundamente involucrado en la educación de ultrasonido en obstetricia y ginecología a nivel mundial y participó como el Presidente de del Comité de Educación de la Sociedad Internacional de Ultrasonido en Obstetricia y Ginecología (2004-2009) y Presidente de la Sociedad Italiana de ultrasonido en Obstetricia y Ginecología (SIEOG; 2010-2012).



“Das poco cuando das tus posesiones. Es cuando das de ti mismo cuando realmente das.” *Khalil Gibran - El Profeta*

Yo me embarqué en este viaje con una idea importante en mente, que era mejorar el conocimiento teórico y práctico del ultrasonido con la meta de mejorar el cuidado de la mujer alrededor del mundo. El ultrasonido ha asumido una parte integral en la obstetricia y la ginecología, ya sea en la identificación de un embarazo de alto riesgo o para evaluar el útero y los anexos en una mujer no embarazada. La aplicación adecuada del ultrasonido requiere un profundo conocimiento de la tecnología y de habilidades prácticas para manejar la adquisición de imágenes, las cuales son deficientes en muchas partes del mundo. Este libro intenta llenar este vacío en todos los entornos.

Este libro electrónico consta de tres secciones principales; los tres primeros capítulos se centran en el uso técnico y práctico de la ecografía con una revisión de los principios de la física del sonido, el abordaje práctico del equipo de ultrasonido, y los aspectos técnicos de la realización de la ecografía. La segunda sección, los capítulos del cuatro al diez, abordan el examen de ultrasonido obstétrico y la tercera sección, capítulos once a catorce, presentan el examen de ultrasonido ginecológico. El último capítulo muestra cómo escribir un informe de ultrasonido, un componente clave del examen. Dos capítulos, en particular, los capítulos diez y catorce, presentan los pasos estandarizados para el examen básico de ultrasonido obstétrico y ginecológico respectivamente. El libro está lleno de figuras descriptivas, tablas y consejos que los autores utilizan en su práctica diaria de la ecografía y se han recogido a través de muchos años de experiencia.

Muchos han contribuido al éxito de este libro, en primer lugar, mis amigos y compañeros y coautores, Rabih Chaoui, Philippe Jeanty, y Dario Paladini quienes en conjunto poseen un inmenso caudal de conocimiento de ultrasonido, y son reconocidos como gigantes en este campo, y proveen el contenido y una revisión editorial del libro. En segundo lugar, la señora Emily Walsh, quien ayudó a diseñar el libro, organizar las figuras y tablas, y producir el producto que se ve hoy en día. Sus habilidades artísticas, compromiso de tiempo, y el enfoque centrado hacen de este proyecto una realidad. En tercer lugar, el Departamento de Mercadeo de la Escuela de Medicina de Virginia del Este, quien coordinó la página web para hospedar y apoyar el libro. Por último, pero no menos importante, mi esposa, Sharon, quien fue un gran apoyo y desinteresadamente me permitió pasar horas y horas en este proyecto.

Un especial agradecimiento a la Sociedad Internacional de Ultrasonido en Obstetricia y Ginecología (ISUOG) por el apoyo que prestan a la educación ultrasonido en entornos de bajos recursos alrededor del mundo y para muchos voluntarios del ISUOG que donaron su tiempo y experiencia a esta causa. Es sobre todo a través de estas actividades que he visto de primera mano el impacto del ultrasonido en la salud y el cuidado de la mujer.

Muchas mujeres alrededor del mundo entran al embarazo y el parto con miedo a la muerte o lesiones serias. Si nosotros através de esta fuente educativa somos capaces de impactar en una sola vida, entonces nuestros esfuerzos podrían estar justificados.

- Alfred Abuhamad, MD.

*Para Sharon,
Por su inquebrantable apoyo, dedicación y compromiso con el ultrasonido*

- Con Amor

Prólogo	
Editores del Libro	
Autores Colaboradores	
Prefacio	
1 Principios Básicos de la Física en el Ultrasonido en Medicina. . . .	11
2 Características Básicas del Equipo de Ultrasonido.	33
3 Aspectos Técnicos del Examen de Ultrasonido	46
4 Ultrasonido durante el Primer Trimestre.	69
5 Ultrasonido durante el Segundo Trimestre	95
6 Ultrasonido durante el Tercer Trimestre.	126
7 Evaluación por el Ultrasonido de Embarazos Gemelares.	137
8 Anomalías Placentarias.	157
9 Evaluación del Líquido Amniótico.	183
10 Método Estandarizado Progresivo Para el Examen de Ultrasonido Obstétrico Básico Durante el Segundo y Tercer Trimestre.	191
11 Ultrasonido del Útero (no embarazado).	217
12 Evaluación por Ultrasonido de los Anexos.	258
13 Embarazo Ectópico.	291
14 Método Estandarizado para el Examen Básico de Ultrasonido de la Pelvis Femenina.	312
15 Informe Escrito del Ultrasonido.	325

INTRODUCCIÓN

La introducción a el uso de la ecografía en obstetricia y la ginecología ha causado un tremendo impacto en el cuidado del paciente, ya que permite la proyección de la imagen del feto y la placenta en la obstetricia y los órganos internos maternos en ginecología con tanta claridad el cual permite un diagnóstico avanzado y también nos da luz a diversas intervenciones médicas que inclusive salvan vidas. La comprensión de los principios de física de las ondas del ultrasonido es esencial para un conocimiento básico del control de los instrumentos y también para la comprensión de la seguridad y los efectos biológicos de esta tecnología. En este capítulo, se presentarán los conceptos básicos de los principios de física del ultrasonido, definiremos la terminología importante, repasaremos la seguridad y los efectos biológicos y presentaremos las declaraciones sobre el de ultrasonido de algunas organizaciones nacionales e internacionales.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SONIDO

El sonido es una onda mecánica que se desplaza en un medio en forma de línea longitudinal y recta. Cuando el sonido viaja a través de un medio, las moléculas de ese medio se comprimen alternativamente (exprimido) y enrarecido (estirado). Las ondas de sonido no puede viajar en el vacío; se requiere un medio para la transmisión ya que las ondas de sonido son de energía mecánica la cual se transmite de una molécula a otra. Es importante señalar que las moléculas no se mueven cuando la onda de sonido pasa a través de ellas, sin embargo oscilan hacia adelante y hacia atrás, formando zonas de compresión y rarefacción en el medio. Existen siete parámetros acústicos que describen las características de una onda de sonido. **La Tabla 1.1** nos lista estas características.

TABLA 1.1

Características de las ondas de sonido

- Frecuencia
- Período
- Amplitud
- Poder o Energía
- Intensidad
- Amplitud
- Longitud

La *frecuencia* de una onda de sonido es el número de ciclos que se produce en un segundo (**Figura 1.1**). La unidad de Herzio es 1 ciclo / Segundo (1 Hz). La frecuencia es una característica importante del sonido en imágenes ecográficas, ya que afecta la penetración del sonido y calidad de imagen. El *período* de una onda de sonido está relacionado con el tiempo que tarda una onda a vibrar hacia arriba y abajo y por lo tanto está recíprocamente relacionada con la frecuencia. Por ejemplo, una onda de sonido con una frecuencia de 10-Hertzios tendrá un período de 1/10 de segundo. La *amplitud*, la *energía* y la *intensidad* son tres características de las ondas que se relacionan con la fuerza de una onda de sonido. La *amplitud* se define por la diferencia entre el pico (máximo) o valle (mínimo) de la onda y el valor medio (**Figura 1.2**). El pico o cresta, representa la zona de compresión y el valle representa la zona de rarefacción (**Figura 1.2**). La unidades de amplitud se expresan en los parámetros de presión (Pascuales) y en proyección de imagen clínica en millones de pascuales (MPa). La *amplitud* de una onda de sonido disminuye a medida que el sonido se propaga a través del cuerpo. El *poder* es la tasa de transferencia de energía a través de la onda de sonido y se expresa en vatios (W). El *poder o energía* es proporcional a la amplitud al cuadrado de una onda de sonido. El *poder* puede ser aumentado o disminuido por un control en la máquina de ultrasonido. La *intensidad* es la concentración de energía en una onda de sonido y por lo tanto depende de la potencia y el área de la sección transversal del haz de sonido. La intensidad de un haz de sonido está así calculado dividiendo la potencia de un haz de sonido (Vatios) por su área de sección transversal (cm²), expresado en unidades de W/cm². La *longitud de onda* de una onda de sonido es la longitud de una onda y se define como la distancia de un ciclo completo. Se designa por el símbolo lambda (λ), se expresa en mm en entornos clínicos (**Figura 1.3**), y se puede calcular dividiendo la velocidad de la onda por la frecuencia de la onda ($\lambda = v / f$). La *velocidad de propagación* es la distancia que una onda de sonido viaja a través de un medio especificado en 1 segundo.

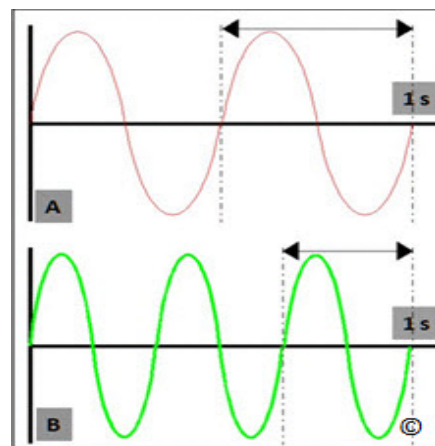


Figura 1.1: Frecuencia de sonido es el número de ciclos por segundo, y se expresa en Herzios (1 ciclo / seg). En la onda A, la frecuencia es de 2 ciclos por segundo o 2 Herzios y en la onda B la frecuencia es de 3 ciclos por segundo o 3 Herzios (s = segundos).

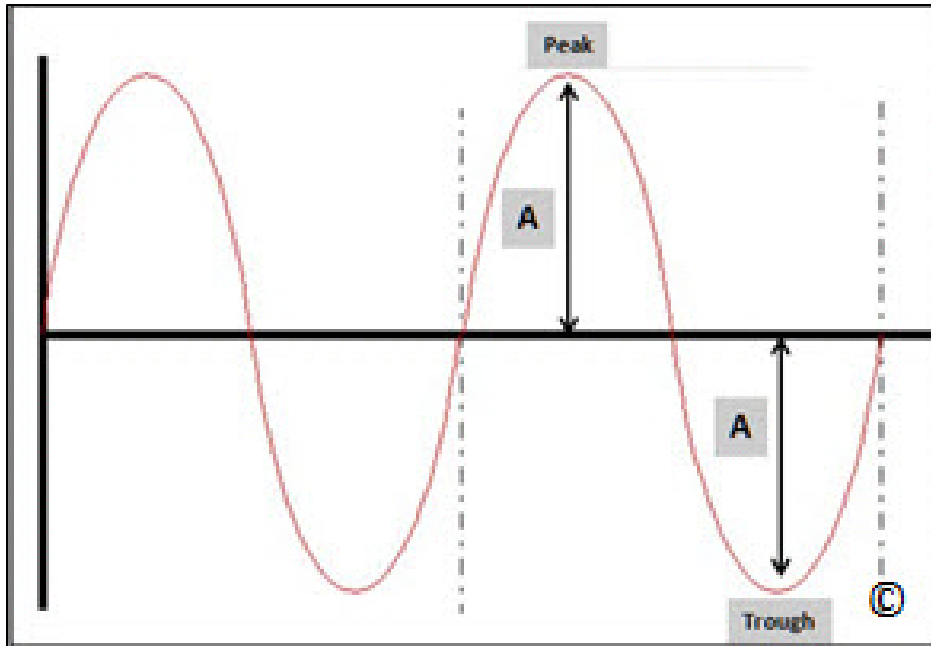


Figura 1.2: amplitud (A) se define por la diferencia entre el pico (máximo) o valle (mínimo) de la onda y el valor promedio. Las unidades de amplitud se expresan en millones de pascales (MPa).

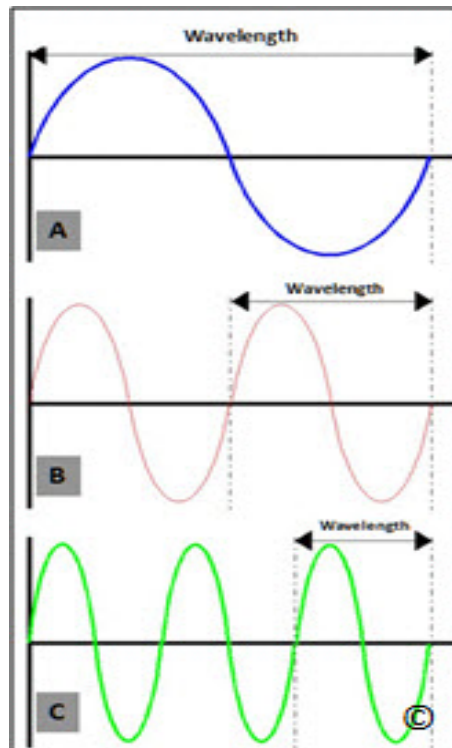


Figura 1.3: La longitud de onda de una onda de sonido es la longitud de una onda y se define como la distancia de un ciclo completo. Se designa por el símbolo lambda (λ), y se expresa en mm. En este esquema, 3 formas de onda de sonido se muestran con longitudes de onda más cortas, respectivamente, de la A a C.

La fuente de sonido, que es la máquina de ultrasonido y/o el transductor, determina la frecuencia, el período, la amplitud, la energía y la intensidad del sonido. La longitud de la onda se determina tanto por la fuente de sonido y el medio; y la velocidad de propagación es una función de sólo el medio. La velocidad de propagación del sonido en el tejido blando es constante a 1540 m / s. **Tabla 1.2** muestra la propagación del sonido en otros medios y materiales biológicos.

TABLA 1.2 Velocidad del Sonido en Varios Medios	
Tipo de medio	Velocidad (m/s)
Aire	330
Grasa	1,450
Agua	1,450
Tejido Blando	1,540
Hueso	3,500
Metales	hasta 7,000

¿QUÉ ES EL ULTRASONIDO?

El sonido se clasifica en base a la capacidad del oído humano para escucharlo. El sonido detectado por jóvenes adultos con oídos humanos sanos están en el rango de 20 ciclos por segundo o Herzios, abreviado como Hz, hasta 20,000 Hz, o 20 KHz (Kilo Herzios) y se denomina como sonido audible (rango de 20 - 20.000 Hz). Si la frecuencia de un sonido es menos de 20 Hz, no puede ser oída por los seres humanos y se define como infrasonidos o infrasonido. Si la frecuencia del sonido es superior a 20 KHz, que no puede ser oída por los seres humanos y se llama ultrasónica o ultrasonido, ver la **Tabla 1.3**. Las frecuencias típicas utilizadas en la ecografía médica están entre 2-10 MHz (Mega, (millones), Herzios). Las frecuencias de ultrasonido que se utilizan comúnmente en obstetricia y ginecología fluctúa entre 3 y 10 MHz.

TABLA 1.3 El espectro de la frecuencia del sonido	
Onda de Sonido	Frecuencia
Ultrasonido	Mayor de 20 KHz
Sonido audible	20 Hz a 20 KHz
Infrasonido	Menor de 20 Hz

¿CÓMO SE GENERA EL ULTRASONIDO?

Las ondas de ultrasonido se generan a partir de diminutos cristales piezoeléctricos empaquetados dentro de los transductores de ultrasonido (**Figura 1.4**). Cuando se aplica una corriente alterna a estos cristales, estos se contraen y se expanden a la misma frecuencia a la que la corriente eléctrica cambia la polaridad y genera un haz de ultrasonido. El haz de ultrasonidos atraviesa en el cuerpo en la misma frecuencia generada. Por el contrario, cuando el haz de ultrasonidos vuelve al transductor, estos cristales cambian de forma y este cambio menor en forma genera una pequeña corriente eléctrica que es amplificada por la máquina de ultrasonido para generar una imagen de ultrasonido en el monitor. Los cristales piezoeléctricos en el transductor, por tanto, transforman la energía eléctrica en energía mecánica (ultrasonido) y vice-versa. Un cristal no es suficiente para producir un haz de ultrasonidos para la imagen clínica y los transductores modernos tienen gran número de cristales dispuestos en filas paralelas (**Figura 1.4**). Cada cristal, sin embargo, se puede estimular de forma individual. Los cristales están protegidos por una cubierta de goma que ayuda a disminuir la resistencia a la transmisión del sonido (impedancia) de los cristales para el cuerpo. El sonido de alta frecuencia generada por un transductor no viaja bien a través del aire, por lo que con el fin de facilitar su traslado desde el transductor a la piel del paciente se aplica un gel acuoso que acopla el transductor sobre la piel y permite que el sonido se mueva adelante y hacia atrás. Por lo tanto, ultrasonido se genera en el interior transductores por diminutos cristales que convierten la corriente eléctrica a la ecografía y convierten los haces de ultrasonido desde el cuerpo en corrientes eléctricas. Los transductores modernos tienen cristales hechos de titanat zirconato de plomo sintético (PZT).

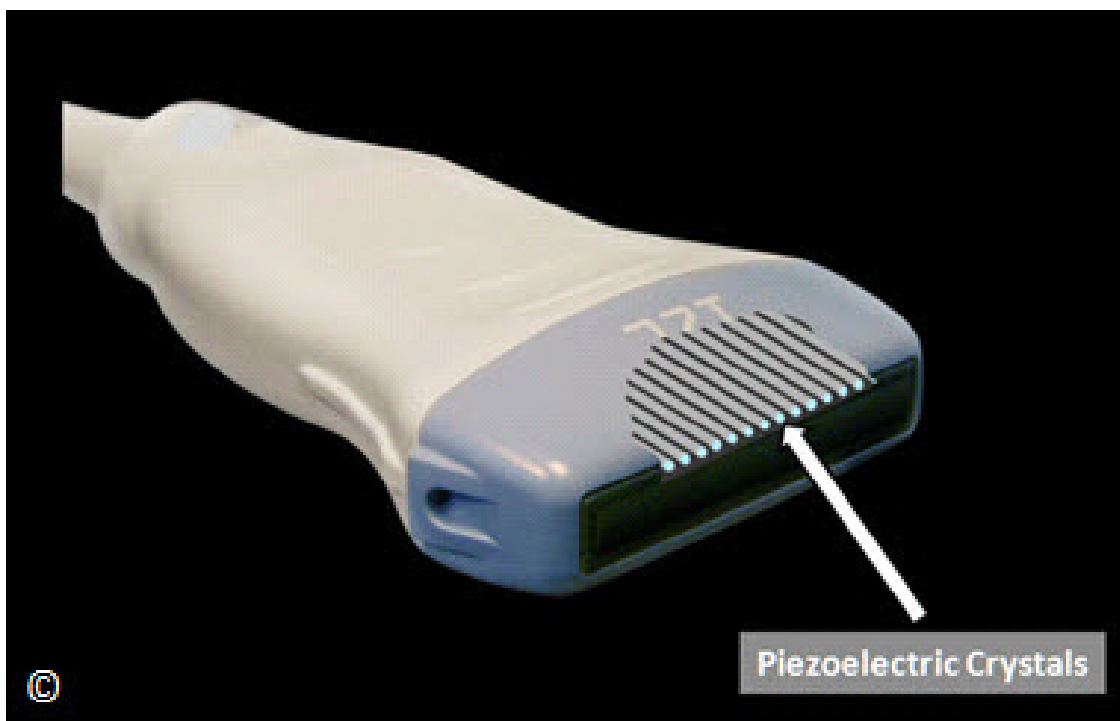


Figura 1.4: Aquí demostramos los cristales piezoeléctricos dentro de un transductor. Tenga en cuenta la disposición simétrica de los cristales. La figura 1.4 fue modificada de la Sociedad de Ultrasonido en la Educación Médica (SUSME.org) con permiso

¿CÓMO SE FORMA LA IMAGEN DEL ULTRASONIDO?

El equipo de ultrasonido moderno crea una imagen de ultrasonido mediante el envío de múltiples pulsos de sonido desde el transductor en direcciones ligeramente diferentes y analiza los ecos recibidos por los cristales. Los detalles de este proceso está más allá del alcance de este libro, pero es importante tener en cuenta que los tejidos que son fuertes reflectores de el haz de ultrasonido, como el hueso o el aire se traducirán en una fuerte corriente eléctrica generada por los cristales piezoeléctricos que aparecerá como una imagen hiperecoica en el monitor (**Figura 1.5**). Por otro lado, los reflectores débiles del haz de ultrasonido, como el tejido fluido o suave, se traducirá en una corriente débil, que aparecerá como una imagen hipoecoica o anecoica en el monitor (**Figura 1.5**). La imagen por ultrasonido es por lo tanto creada a partir de un análisis sofisticado de los ecos que regresan al transductor en un formato de escala de grises. Dado que el haz de ultrasonidos se desplaza en un formato longitudinal, y con el fin de obtener la mejor imagen posible, debemos mantener el ángulo de incidencia perpendicular al objeto de interés, ya que el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión (**Figura 1.6**).

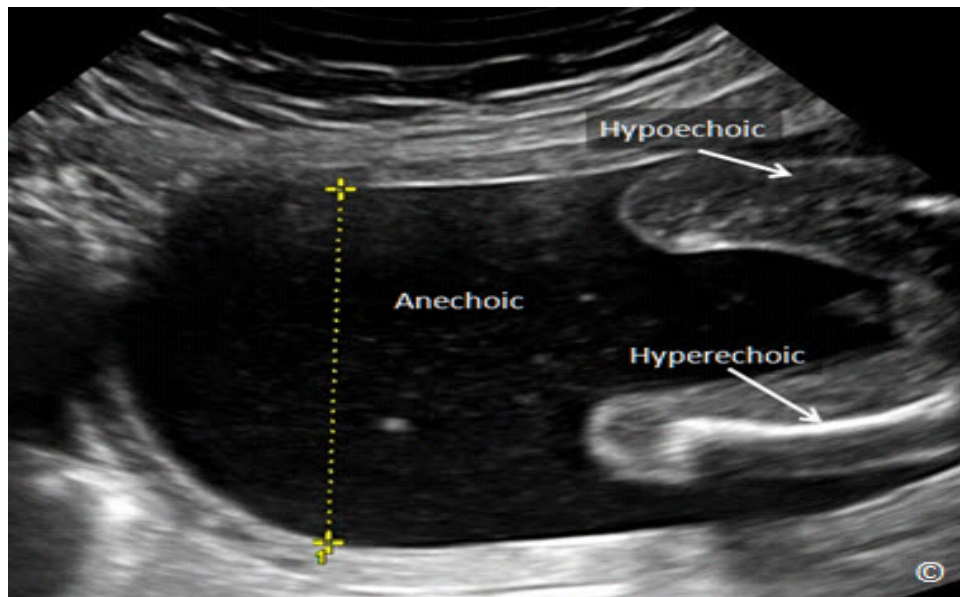


Figura 1.5: Esta es una imagen de las extremidades fetales durante el Segundo trimestre. Fíjese en un femur hiperecoico, en el tejido blando del muslo que es hipoeico y en el líquido amniótico que es anecoico.

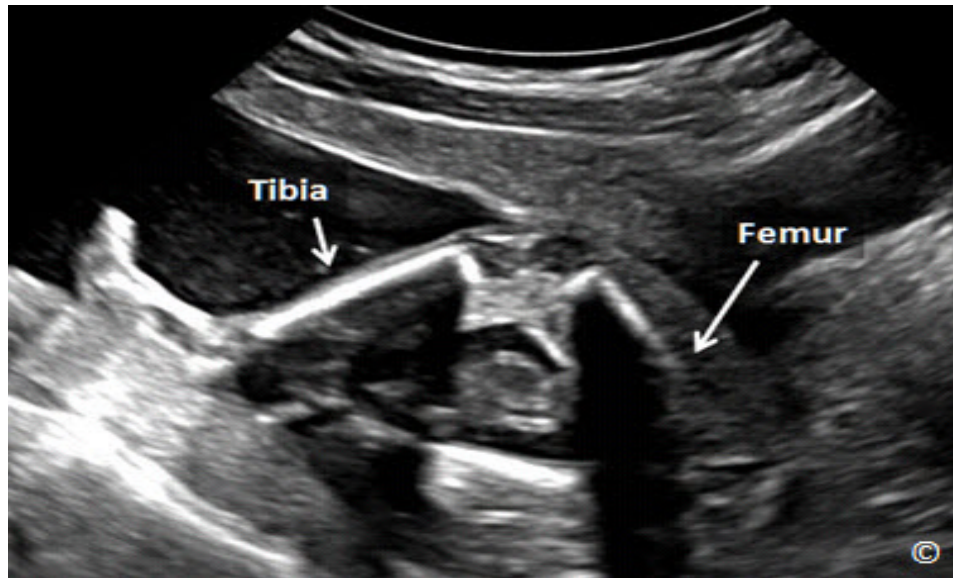


Figura 1.6: Imagen ecográfica de la extremidad inferior del feto en el segundo trimestre que demuestra el efecto del ángulo de insonación. Obsérvese la claridad con que la tibia es vista ya que el ángulo de insonación es casi 90 grados a la misma. El fémur es apenas visto ya que el ángulo de insonación es casi paralelo a él.

¿CUÁLES SON LAS DIFERENTES MODALIDADES DE ULTRASONIDO?

El Modo A, que significa "modo de amplitud", ya no se utiliza en la ecografía obstétrica y ginecológica clínica, pero fue la base de la ecografía moderna. En el Modo A, una gráfica muestra los ecos que regresan con el eje X representando la profundidad de los tejidos y el eje Y representa la amplitud del haz que regresa. Históricamente, se utilizó esta modalidad de ultrasonido en obstetricia en la medición del diámetro biparietal (**Figura 1.7**). El Modo B, que significa "modo de brillo", es también conocido como proyección de imagen de dos dimensiones, es comúnmente utilizado para describir cualquier forma de visualización de la escala de grises de una imagen de ultrasonido. La imagen se crea en base a la intensidad del haz de ultrasonidos que regresa, y el cual se refleja en una variación de tonos de gris que forman la imagen de ultrasonidos (**Figura 1.8**). Es importante señalar que el modo B se obtiene en tiempo real, la cual es una importante y fundamental característica de la imagen de ultrasonido. **Tabla 1.4** muestra varias ecogenicidades del tejido fetal normal.

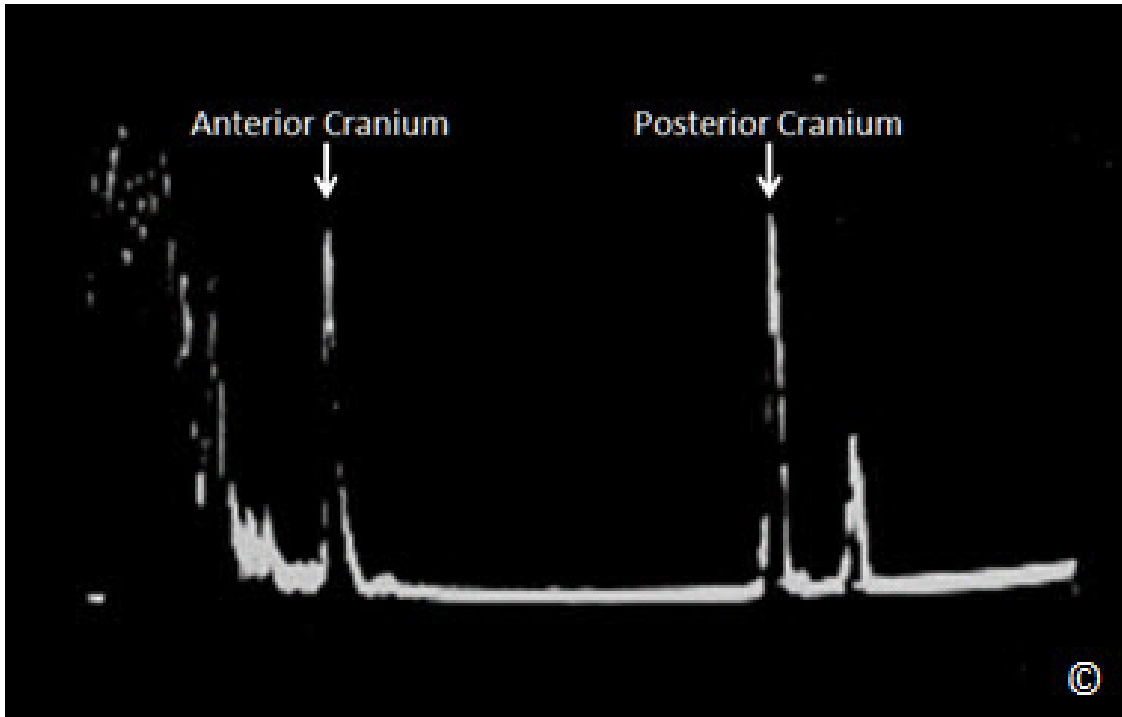


Figura 1.7: Modo A de ultrasonido de la cabeza fetal. El primer pico corresponde al cráneo anterior y el segundo pico corresponde al cráneo posterior. El diámetro biparietal es la distancia entre estos 2 picos.

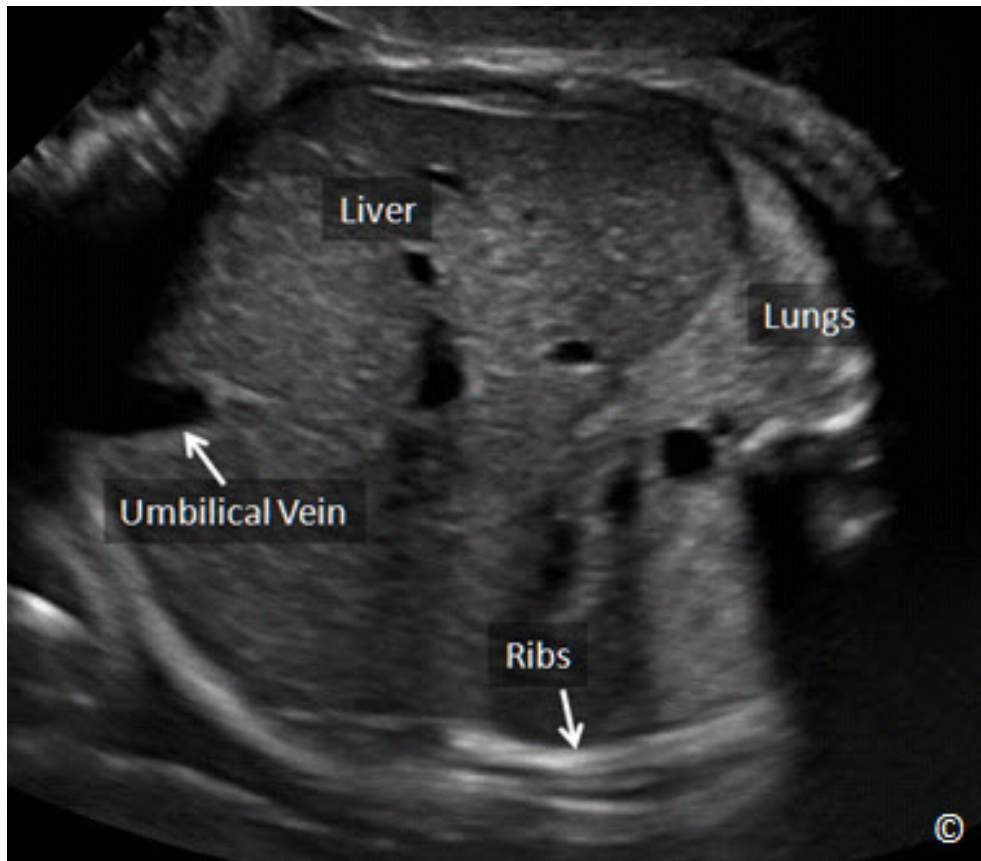


Figura 1.8: Las variaciones en la escala de grises de una imagen de ultrasonido en 2D de un abdomen fetal durante el segundo trimestre. Observe las costillas hiperecoicas y tejido pulmonar, un hígado hipoecoico y la vena umbilical anecoica. La intensidad del haz que regresa al transductor determina ecogenicidad.

TABLA 1.4

Principales Objetivos de el Examen Sonográfico Durante el Primer Trimestre

Sistema/Órgano	Anecoico	Mínimamente Ecoico	Más Ecoico	Ecogénico
Hueso				✓
Cerebro		✓		
Pulmones			✓	
Estómago	✓			
Hígado		✓		
Intestinos			✓	
Riñones			✓	
Vejiga	✓			
Placenta			✓	
Líquido Amniótico	✓			

El Modo M que significa "modo de movimiento" es una modalidad que se utiliza con poca frecuencia en la ecografía actual, pero se utiliza específicamente para evaluar el movimiento de las cámaras cardíacas fetales y válvulas en la documentación de la vitalidad fetal y la evaluación de ciertas condiciones cardíacas fetales tales como arritmias y cardiopatías congénitas. El modo M se origina a partir de un solo haz que penetra en el cuerpo con una alta frecuencia de repetición de pulsos. La pantalla en el monitor muestra el tiempo de la pantalla de modo M en el eje x y la profundidad en el eje y (Figura 1.9).

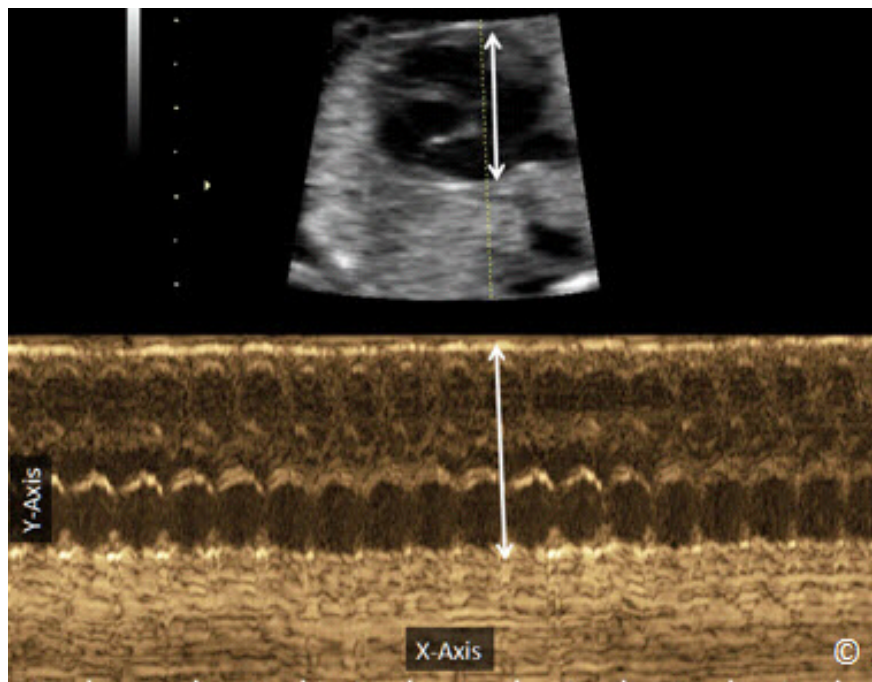


Figura 1.9: El modo M representado en el corazón del feto durante el segundo trimestre. La pantalla en modo M (en color sepia) corresponde al haz de ultrasonido sencillo (línea discontinua) con el eje X que muestra el tiempo y el eje Y la visualización de profundidad. Observe la visualización del corazón en modo B y el modo M correspondiente mostrado por las flechas de doble cabeza.

Los Modos de Doppler en Color y espectral (pulsada) son dependientes en el principio Doppler (efecto Doppler). El principio de Doppler describe la aparente variación en la frecuencia de la luz o una onda de sonido, cuando la fuente de la onda se acerca o se aleja, con relación a un observador. El ejemplo tradicional que se da para describir este fenómeno físico es el cambio aparente en el nivel de sonido de un tren que se acerca y luego se aleja de una estación. El sonido parece más agudo cuando el tren se acerca a la estación y parece inferior en tono mientras el tren sale de la estación. Este aparente cambio en el tono de sonido, o lo que se denomina el desplazamiento de frecuencia, es proporcional a la velocidad de movimiento de la fuente de emisión de sonido, el tren en este ejemplo. Es importante tener en cuenta que el sonido real de que el tren no está cambiando; es la percepción de cambio en el sonido de un observador estacionario que determina el "efecto Doppler". En aplicaciones clínicas, cuando se utiliza el ultrasonido con una frecuencia predeterminada (FO) a insonar un cierto vaso sanguíneo, la frecuencia reflejada (fd) o desplazamiento de frecuencia es directamente proporcional a la velocidad con la que las células rojas de la sangre se están moviendo (velocidad del flujo sanguíneo) dentro de ese vaso sanguíneo en particular. Este cambio de frecuencia de la señal de retorno se muestra en forma gráfica como una gráfica tiempo-dependiente. En esta pantalla, el eje vertical representa el cambio de la frecuencia y el eje horizontal representa el cambio temporal de este cambio de frecuencia, ya que transmite a los eventos del ciclo cardíaco (**Figura 1.10**). Este desplazamiento de frecuencia es más alta durante la sístole, cuando el flujo de sangre es más rápida y más bajo durante la diástole final, cuando el flujo de sangre es más lento en la circulación periférica (**Figura 1.10**). Dado que la velocidad de flujo en un lecho vascular particular, es inversamente proporcional a la impedancia distal al flujo, el desplazamiento de frecuencia, por lo tanto, deriva información sobre la impedancia del flujo distal en el lecho vascular estudiado. El desplazamiento de la frecuencia también depende de la coseno del ángulo que el haz de ultrasonido hace con el vaso sanguíneo objetivo (véase la fórmula en la **Figura 1.10**). Dado que el ángulo de insonación (ángulo de incidencia) es difícil de medir en la práctica clínica, se desarrollaron índices para cuantificar las formas de onda. Estos se basan en relaciones de desplazamientos de frecuencia para cuantificar las formas de onda Doppler. Al basarse en proporciones de desplazamientos de frecuencia, estos índices Doppler son por lo tanto independiente de los efectos de el ángulo de insonación del haz de ultrasonido. Los índices Doppler que se utilizan comúnmente en la práctica obstétrica y ginecológica se muestran en (**Figura 1.11**)

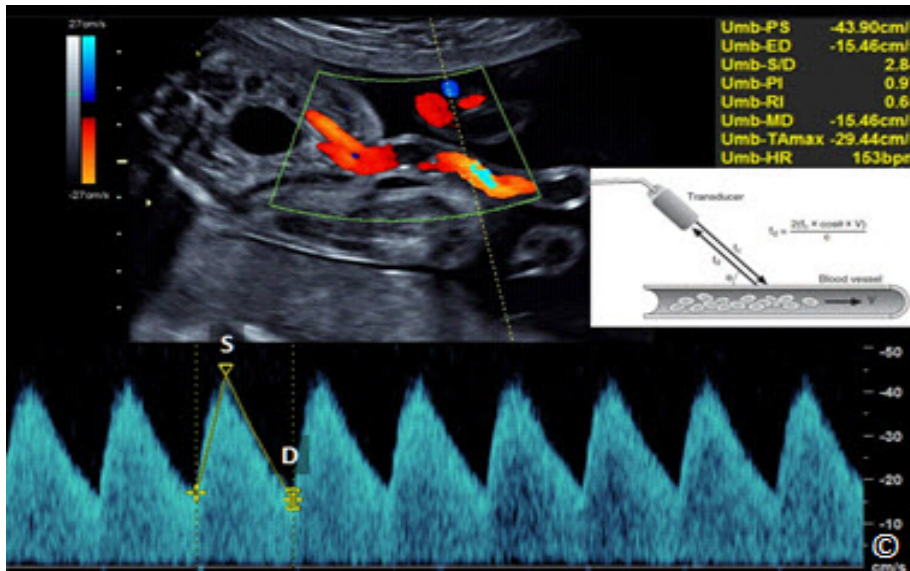


Figura 1.10: La Velocimetría Doppler de la arteria umbilical en la inserción del cordón abdominal. "S" se corresponde con el cambio de la frecuencia durante el pico de la sístole y la "D" corresponde al cambio de frecuencia durante la diástole final. La fórmula Efecto Doppler también se muestra en el fondo blanco. (Esquema de fórmula Doppler modificado a partir de una guía práctica para la ecocardiografía fetal normal y corazones anormales - Abuhamad, Chaoui, segunda edición - Wolters Kluwer con permiso).

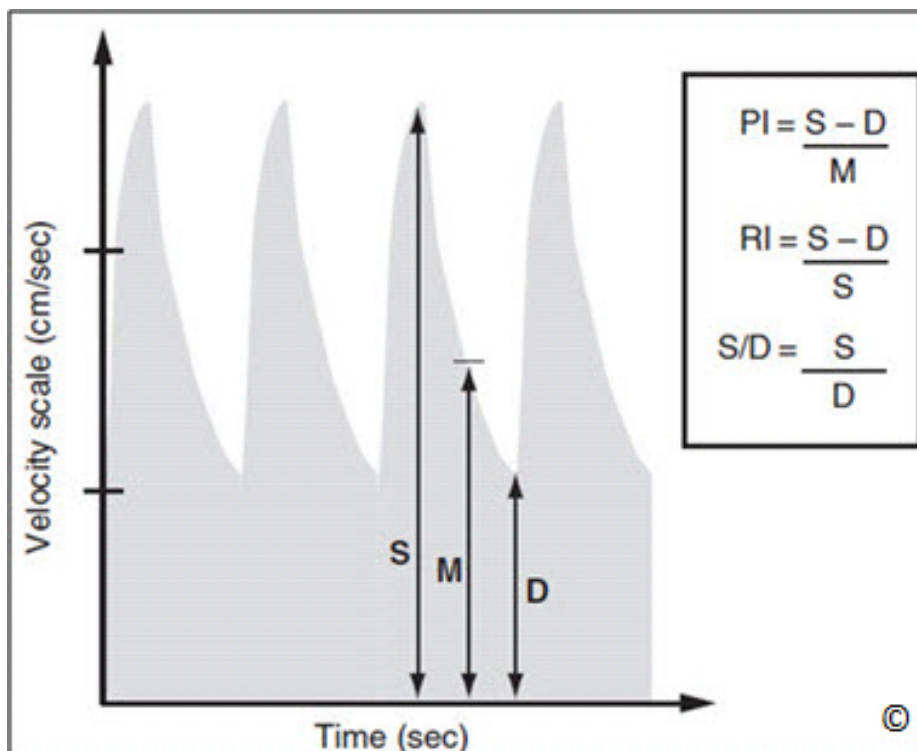


Figura 1.11: Las formulas de ondas Doppler que se utilizan comúnmente en obstetricia y ginecología. PI = índice de pulsatilidad, RI = índice de resistencia, S = desplazamiento Máximo de la frecuencia en sístole, D = desplazamiento de frecuencia final diastólica y M = media de desplazamiento de frecuencia. De Una guía práctica para Fetal Ecocardiografía normal y corazones anormales - Abuhamad, Chaoui, segunda edición - Wolters Kluwer con permiso).

Modo de color Doppler o modo de flujo de color es una modalidad que se superpone a la imagen en modo B en tiempo real. Este modo se utiliza para detectar la presencia de flujo vascular dentro del tejido que se está insonando (**Figura 1.12**). Por convención, si el flujo es hacia el transductor es de color rojo y si el flujo está en dirección opuesta a el transductor es de color azul. El operador controla diversos parámetros de Doppler de color, tales como la escala de velocidad o frecuencia de repetición de impulsos (PRF), filtro de pared, tamaño de la zona dentro del campo de modo B y el ángulo de incidencia que el haz de ultrasonido hace con la dirección de el flujo de sangre. Las escalas de velocidad baja y los filtros están reservadas para lechos vasculares de baja impedancia, tal como el flujo en el ovario en ginecología (**Figura 1.13**) y las escalas de alta velocidad y los filtros están reservadas para la circulación de alta impedancia como tractos de salida cardiaca (**Figura 1.14**). Con el fin de optimizar la visualización de Doppler de color, el ángulo de insonación debe ser lo más paralelo a la dirección de flujo de la sangre como sea posible. Si el ángulo de insonación se acerca noventa grados, no hay flujo de color demostrable dado que el "efecto Doppler" es dependiente de el coseno del ángulo de insonación, y el coseno de 90 grados es igual a cero (**Figura 1.15**).

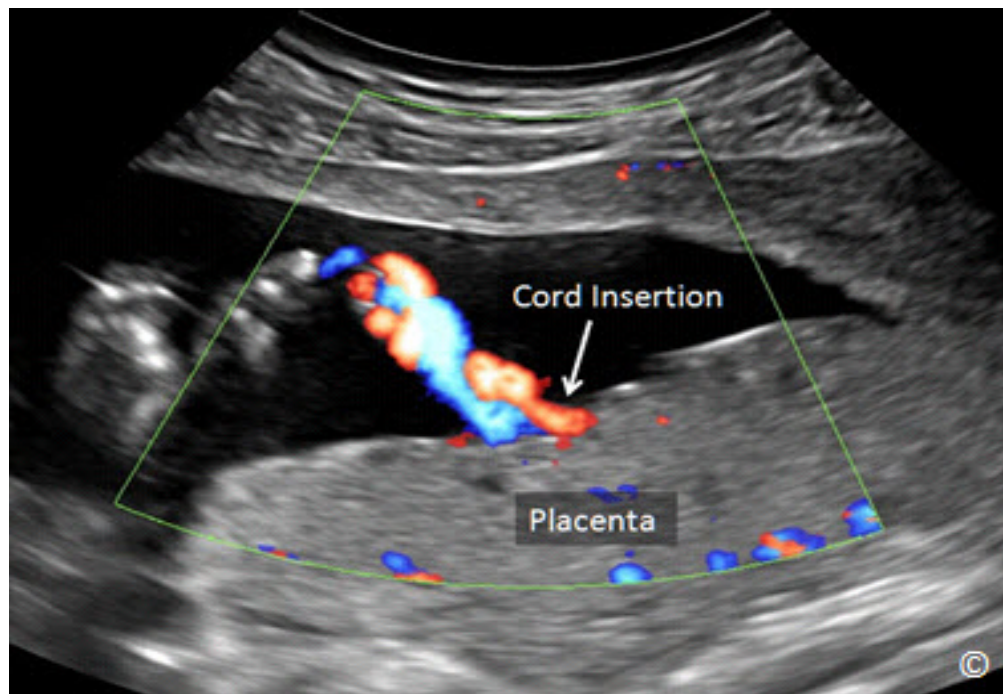


Figura 1.12: El Modo de Color Doppler de la inserción del cordón umbilical en una placenta posterior. La sangre en la vena umbilical es de color rojo (hacia el transductor) y la sangre en las arterias umbilicales es de color azul (distancia desde el transductor).

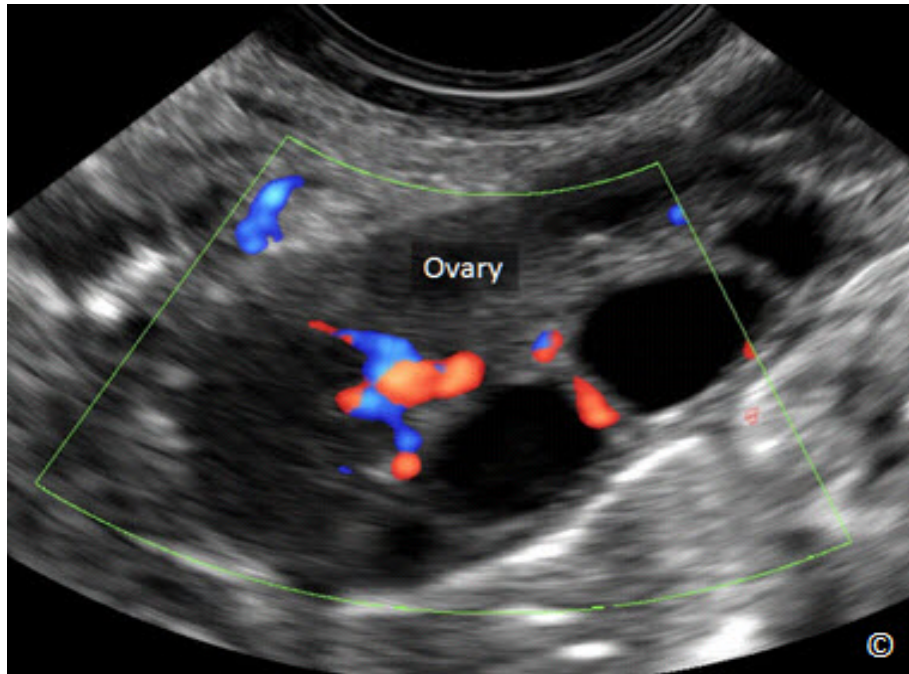


Figura 1.13: Modo de Color Doppler del flujo sanguíneo dentro del ovario. Normalmente el flujo de ovario es de baja impedancia y es detectado en una escala de velocidad baja con un ajuste del filtro bajo.

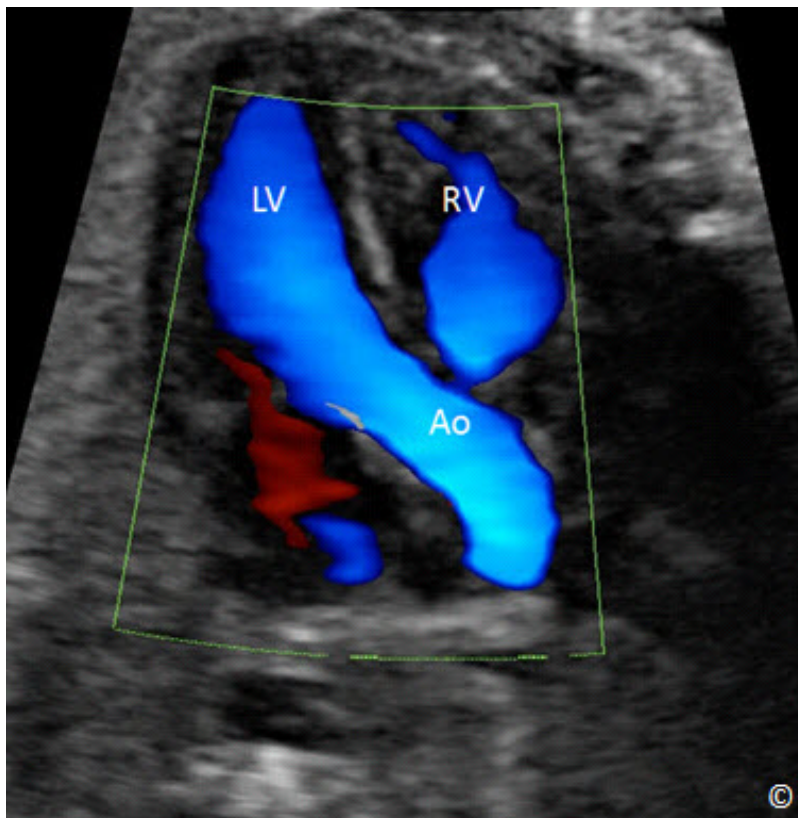


Figura 1.14: Modo de Color Doppler del flujo de salida del ventrículo izquierdo en el corazón fetal. El flujo sanguíneo en el corazón fetal tiene una alta velocidad y por lo tanto se detecta en la escala de alta velocidad. LV = ventrículo izquierdo, RV = ventrículo derecho, Ao = aorta.

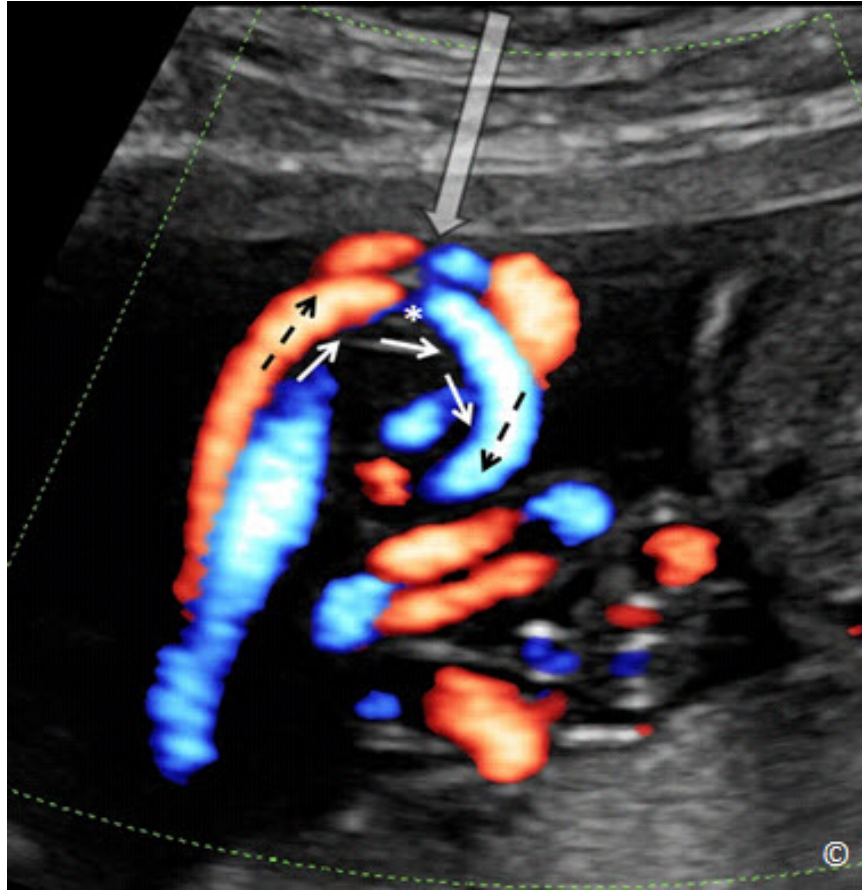


Figura 1.15: El flujo de sangre en un cordón umbilical que muestra el efecto Doppler. Las flechas blancas indican la dirección del flujo de sangre. Nótese la ausencia de flujo sanguíneo en el Doppler de color (asterisco) en el que el haz de ultrasonido (flecha gris) insona el cordón ombilical con un ángulo de insonación igual a 90 grados. Las flechas negras representan un ángulo de insonación casi paralelo al haz de ultrasonidos y por lo tanto muestra el color más brillante que corresponde a las velocidades más altas.

En la modalidad de Doppler espectral, o en el modo Doppler pulsado, la evaluación cuantitativa de flujo vascular se puede conseguir en cualquier punto dentro de un vaso sanguíneo mediante la colocación de un volumen de muestra dentro de el vaso sanguíneo (**Figura 1.16**). Similar a Doppler en color, el operador controla la escala de velocidad, filtro de pared y el ángulo de incidencia. El flujo hacia el transductor se muestra por encima de la línea de fondo y el flujo que se aleja del transductor se muestra debajo de la línea de base. En el modo de Doppler espectral, sólo un cristal es típicamente necesario y se alterna entre el envío y la recepción de impulsos de ultrasonidos.

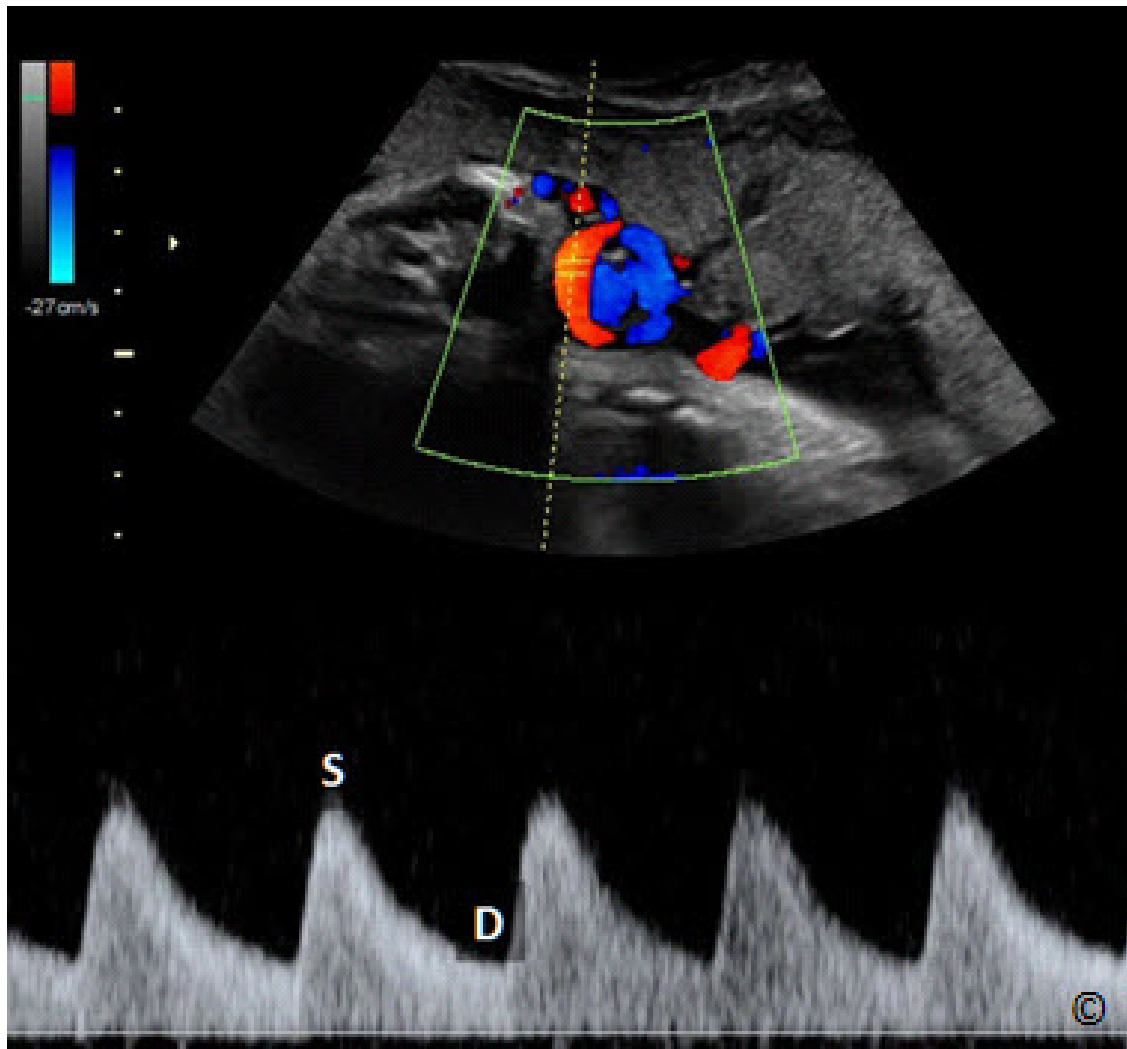


Figura 1.16: Modo Doppler Pulsado de la arteria umbilical. S se corresponde con el cambio de la frecuencia durante el pico de la sístole y D corresponde al cambio de frecuencia a fin de diástole.

Modo Doppler de Energía, o el modo Doppler de alta definición es un modo sensible de Doppler que está disponible en algunos equipos de ultrasonido de alta gama y es útil en la detección de flujo de baja velocidad (**Figura 1.17**). La fuerza (amplitud) de la señal reflejada es la que principalmente se procesa. Modo de Power Doppler se ve menos afectado por el ángulo de insonación que el color tradicional o Doppler espectral.

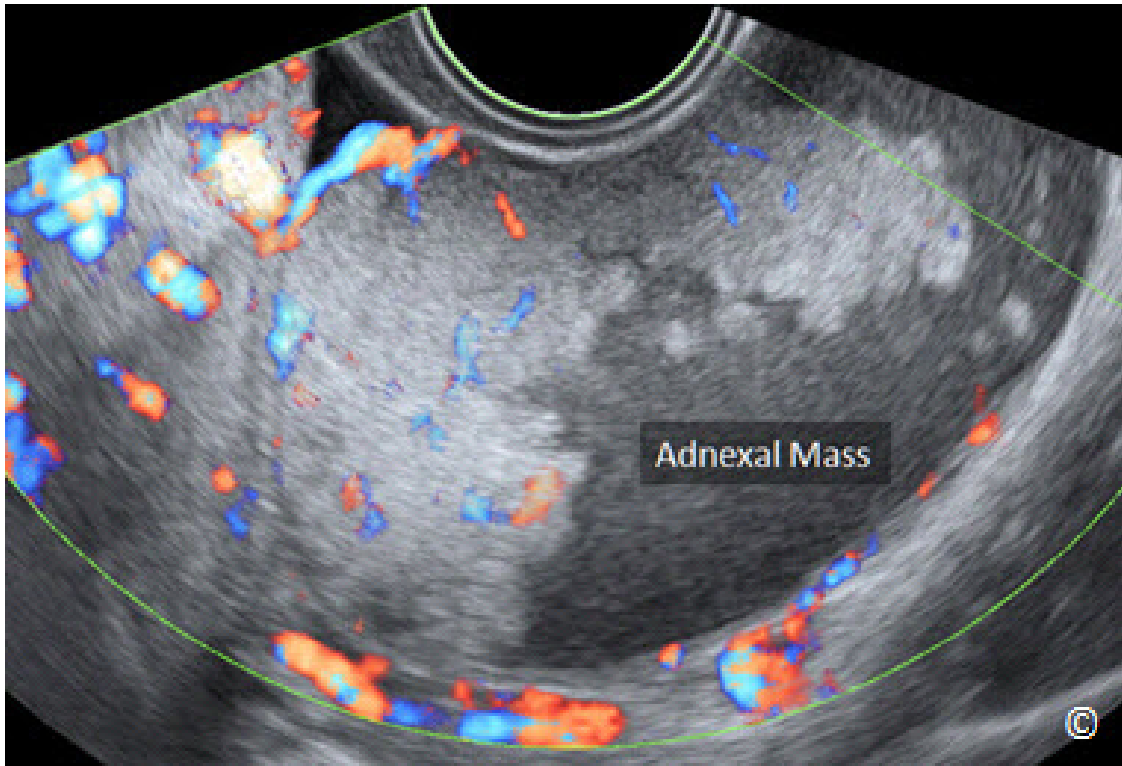


Figura 1.17: Modo de Doppler de Potencia o Poder mostrando vascularización dentro de un tumor de ovario borderline. El Modo Doppler de Potencia o Poder es útil en la detección de flujo de baja velocidad.

¿CUÁLES SON LOS BIOEFECTOS DE ULTRASONIDO?

El ultrasonido es una forma de energía mecánica y su salida varía como función del Modo aplicado. En general en Modo B tiene la energía más baja y Doppler pulsado tiene la mayor energía. Dada la presencia de un daño teórico y potencial de los ultrasonidos, el beneficio para el paciente siempre debe prevalecer sobre el riesgo. En general, el ultrasonido se considera que es una modalidad de imagen segura en comparación con otras modalidades de imágenes que, al igual que los rayos X y la tomografía computarizada (CT) producen radiación ionizante. Hay 2 índices importantes para la medición de los efectos biológicos de los ultrasonidos; el Índice térmico (TI) y el índice mecánico (MI). El Índice térmico es un predictor de aumento de temperatura máxima en condiciones clínicamente relevantes y se define como la relación de la potencia utilizada sobre la potencia requerida para producir un aumento de temperatura de 1 ° C. El Ti es reportado en tres formas; TIS o índice térmico de tejidos blandos, este assume que el sonido viaja en el tejido blando, TIB o índice térmico de hueso, asume que el sonido se encuentra en o cerca del hueso, TIC, o índice térmico craneal asume que el hueso craneal está en el campo cerca del haz de sonido. El índice mecánico (MI) proporciona una estimación del efecto de la cavitación del ultrasonido, que resulta de la interacción de las ondas de sonido con burbujas de gas microscópicas estabilizadas en los tejidos. Otros efectos incluidos en esta

categoría son físicos (onda de choque) y químicos (liberación de radicales libres) que los efectos del ultrasonido en los tejidos.

En 1992, el estándar de salida de energía (ODS) fue requerido como un mandato para todos los dispositivos de ultrasonido diagnóstico. En este mandato de el ODS, requiere que los fabricantes demuestren en tiempo real el TI y el MI en la pantalla del ultrasonido con la intención de hacer que el usuario se concientize de los efectos biológicos de la ecografía (**Figura 1.18**). El usuario tiene que estar consciente de la potencia de salida y asegurarse de que se mantienen los niveles razonables. A pesar de la falta de informes científicos de Bioefectos perjudiciales confirmado por la exposición a los ultrasonidos de diagnóstico, el beneficio potencial y riesgo del examen de ultrasonido deben ser evaluados y el principio de ALARA deben siempre seguirse. El principio ALARA significa tan bajo como sea razonablemente posible al ajustar los controles del equipo de ultrasonido con el fin de minimizar el riesgo. Siempre mantenga un registro de los valores de TI y MI en la pantalla del ultrasonido, y mantenga el TI por debajo de 1 y el MI por debajo del 1 en aquellas imágenes del ultrasonido obstétrico.

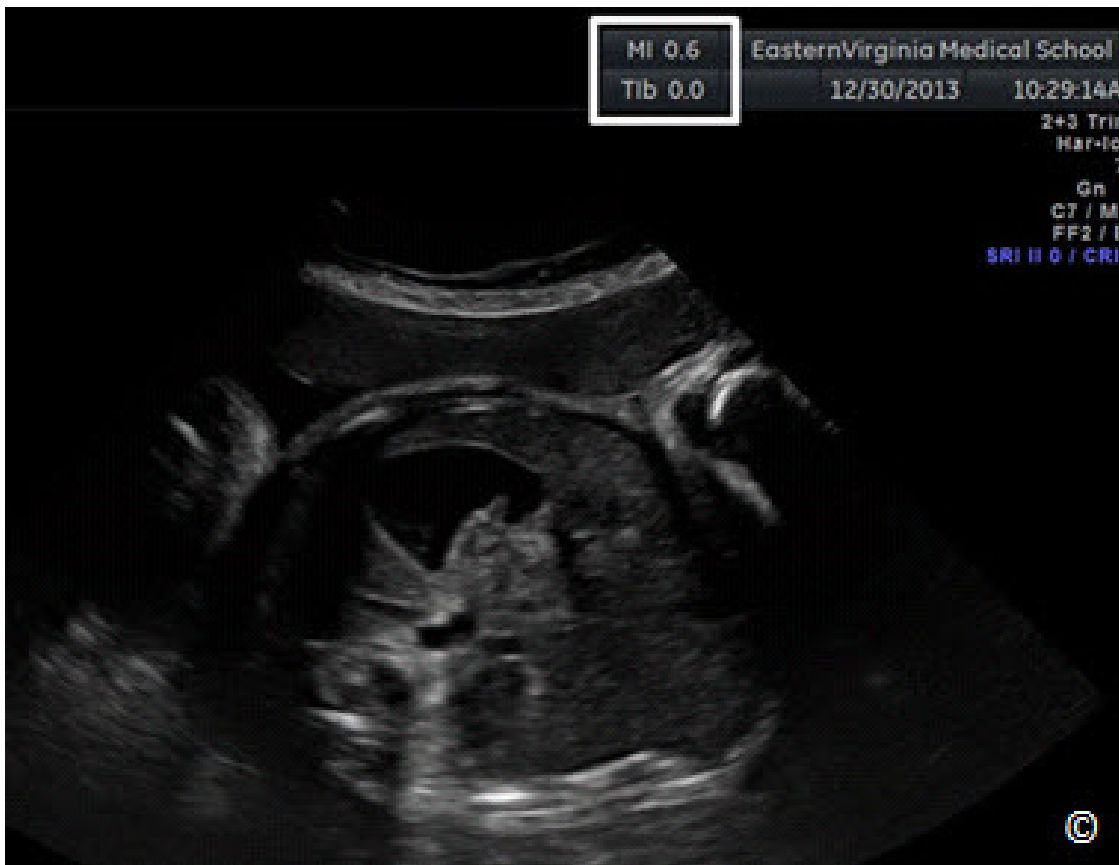


Figura 1.18: Un examen de ultrasonido del abdomen fetal en el tercer trimestre de embarazo. Observe en la pantalla el MI y el TIB en el rectángulo blanco. MI = Índice Mecánico y TIB = Índice térmico de hueso.

■ ¿CUÁLES SON ALGUNAS DECLARACIONES OFICIALES PERTINENTES DE LAS SOCIEDADES DE ULTRASONIDO?

Varias sociedades nacionales e internacionales tienen declaraciones oficiales relacionadas con el uso de la ecografía médica en obstetricia y ginecología. Hemos reunido en este capítulo algunas de las declaraciones oficiales pertinentes, junto con el enlace de Internet a su fuente. Es importante tener en cuenta que las declaraciones oficiales de la sociedad tienden a ser actualizadas de vez en cuando y el lector debe consultar con la página web de la sociedad para la versión más reciente.

International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology (ISUOG) (www.ISUOG.org)

ISUOG-Declaración sobre el uso seguro de Doppler en el examen entre las 11 y 13+6- semanas en la ecografía fetal (1):

- 1) Las imágenes de flujo Doppler pulsado (espectral, potencia y color) de ultrasonido no se deben utilizar de forma rutinaria.
- 2) La ecografía Doppler pulsado se puede utilizar para las indicaciones clínicas como la de refinar los riesgos para las trisomías.
- 3) Cuando se realiza la ecografía Doppler, el índice térmico mostrado (TI) debe ser ≤ 1.0 y tiempo de exposición debe ser lo más corto posible (por lo general no más de 5 a 10 minutos) y no debe exceder de 60 min.
- 4) Si se utiliza el ultrasonido Doppler para la investigación, la docencia y con fines de capacitación, la TI mostrado debe ser ≤ 1.0 y tiempo de exposición debe ser lo más corto posible (por lo general no más de 5 a 10 minutos) y no debe exceder de 60 min. El consentimiento informado debe ser obtenido.
- 5) En los centros educativos, la discusión de Doppler pulsado o color del primer trimestre debe ir acompañada de información sobre la seguridad y los efectos biológicos (por ejemplo, TI, los tiempos de exposición y la forma de reducir la potencia de salida)
- 6) Al escanear arterias uterinas maternas en el primer trimestre, es poco probable que existan implicaciones para la seguridad del feto, siempre y cuando el embrión / feto esté fuera del haz de ultrasonido Doppler.

Declaración ISUOG-Safety, 2000 (confirmado 2003) (2):

El índice térmico (TI) y el índice mecánico (IM) no son indicadores perfectos de los riesgos de los efectos biológicos térmicos y no térmicos, pero en la actualidad deben ser aceptados como los métodos más prácticos y comprensibles para estimar el potencial de este tipo de riesgos.

Modo B y Modo M

Salidas acústicas generalmente no son lo suficientemente altas para producir efectos perjudiciales. Por tanto, su uso parece ser seguro, para todas las etapas del embarazo

Ultrasonido Doppler

Un aumento significativo de la temperatura puede ser generado por el modo de Doppler espectral, en particular en la vecindad de hueso. Esto no debe impedir el uso de este modo cuando esté clínicamente indicado, siempre que el usuario tenga un conocimiento adecuado de la salida acústica del instrumento, o tiene acceso al TI relevante. Se recomienda precaución cuando se utiliza el modo Doppler de color con una muy pequeña zona de interés, ya que este modo produce el mayor potencial de efectos biológicos. Cuando la ecografía está indicada clínicamente, no hay razón para negar el uso de escáneres que han recibido autorización vigente Food and Drug Administration en los tejidos, que no tienen cuerpos de gases identificables. Dado que los agentes de contraste de ultrasonidos son en su mayoría de gases portadores, el riesgo de la inducción y el mantenimiento de la cavitación de inercia es mayor en circunstancias cuando se emplean estos agentes.

Embarazo

Basado en la evidencia disponible en la actualidad, la exploración clínica rutinaria de todas las mujeres durante el embarazo utilizando imágenes de modo B en tiempo real no está contraindicada. El riesgo de daño al feto por agentes teratógenos es particularmente grande en el primer trimestre. Uno tiene que recordar que el calor se genera en la superficie del transductor cuando se utiliza el abordaje transvaginal. El Doppler espectral y de color puede producir altas intensidades y el examen de rutina por esta modalidad durante el período embrionario es raramente indicada. Además, debido a la alta absorción acústica por el hueso, el potencial para el calentamiento de los tejidos adyacentes debe también tenerse en cuenta. El tiempo de exposición y la salida acústica deben mantenerse al nivel más bajo compatible con la obtención de información de diagnóstico y limitarse a los procedimientos que estén médicamente indicados, más que con fines puramente de entretenimiento.

Educación

La educación de los operadores de ultrasonido es de suma importancia ya que la responsabilidad para el uso seguro de los dispositivos de ultrasonido es compartida entre los usuarios y los fabricantes, que deben garantizar la precisión de la energía de salida.

ISUOG-Declaración sobre el uso no médico de la ecografía (2009) (3):

La Sociedad Internacional de Ultrasonido en Obstetricia y Ginecología (ISUOG) y la Federación Mundial de Ultrasonido en Medicina y Biología (WFUMB) desaprueban el uso de la ecografía para el único propósito de proporcionar imágenes de recuerdos del feto. No se han producido incidentes de daño fetal humano de el ultrasonido diagnóstico en más de 40 años de uso

extensivo con indicación médica y aquellos estudios adecuadamente supervisados. Sin embargo, el ultrasonido implica la exposición a una forma de energía, por lo que existe un potencial para iniciar efectos biológicos. Algunos de estos efectos podrían, bajo ciertas circunstancias, ser perjudiciales para el feto en desarrollo. Por lo tanto, el uso descontrolado de los ultrasonidos y sin beneficio médico debe ser evitado. Por otra parte, la ecografía debe ser empleado únicamente por profesionales de la salud que están capacitados y actualizados en el uso clínico y los efectos biológicos de los ultrasonidos.

American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM) (www.AIUM.org)

Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina (AIUM) (www.AIUM.org)

AIUM- tan bajo como razonablemente sea posible (ALARA) Principio (2008) (4):

Se deben considerar los posibles beneficios y riesgos de cada examen. El principio de ALARA (tan bajo como sea razonablemente posible) se debe observar al ajustar los controles que afectan a la salida acústica y considerando los tiempos de uso transductor. Más detalles sobre ALARA se pueden encontrar en la publicación AIUM "Medical Ultrasound Safety".

AIUM-Conclusiones En cuanto a la epidemiología de Ecografía Obstétrica (2010) (5):

En base a los datos epidemiológicos disponibles y en el conocimiento actual de los mecanismos interactivos, existe una justificación suficiente para justificar la conclusión de una relación causal entre el ultrasonido de diagnóstico y los efectos adversos reconocidos en los seres humanos. Algunos estudios han reportado efectos de la exposición a los ultrasonidos de diagnóstico durante el embarazo, tales como bajo peso al nacer, retraso en el habla, dislexia y no dexteridad. Otros estudios no han demostrado tales efectos. La evidencia epidemiológica se basa principalmente en las condiciones de exposición antes de 1992, año en el que los límites acústicos de las máquinas de ultrasonido se aumentaron sustancialmente para aplicaciones fetales/obstétricas.

AIUM- Uso Prudente y Seguridad Clínica (2012) (6):

El diagnóstico por ultrasonido ha estado en uso desde la década del 1950. Teniendo en cuenta sus beneficios conocidos y la eficacia reconocida para el diagnóstico médico, incluyendo su uso durante el embarazo humano, el Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina en el presente documento se refiere a la seguridad clínica de dicho uso:

No se ha confirmado de forma independiente los efectos adversos causados a la exposición de instrumentos actuales de ultrasonido de diagnóstico que hayan sido reportados en pacientes humanos en ausencia de agentes de contraste. Efectos biológicos (tales como hemorragia pulmonar localizada) se han reportado en los sistemas de mamíferos a niveles de exposición relevantes para el diagnóstico, pero la importancia clínica de estos efectos aún no se sabe. El ultrasonido puede ser usado por profesionales de la salud calificados para proporcionar

beneficios médicos para el paciente. La exposición de ultrasonido durante los exámenes debe ser tan bajos como sea razonablemente posible (ALARA).

AIUM- Uso prudente en el Embarazo (2012) (7):

El AIUM aboga por el uso responsable de los ultrasonidos de diagnóstico y fuertemente desalienta el uso no médico de ultrasonido con fines de entretenimiento. El uso de la ecografía y sin una indicación médica para ver al feto, obtener imágenes del feto, o determinar el sexo del feto es inadecuado y contrario a la práctica médica responsable. El ultrasonido puede ser usado por profesionales de la salud calificados para proporcionar beneficios médicos para el paciente.

AIUM- Declaración sobre la Medición de la Frecuencia Cardíaca Fetal (2011) (8):

Cuando se trata de obtener la frecuencia cardíaca fetal con un sistema de ultrasonido de diagnóstico, AIUM recomienda utilizar inicialmente el modo M, porque la intensidad acústica en tiempo promedio de entrega para el feto es menor con modo M que con Doppler espectral. Si esta técnica no tiene éxito, la ecografía Doppler espectral se puede utilizar con las siguientes directrices: utilizar Doppler espectral sólo brevemente (por ejemplo, 4-5 latidos del corazón) y mantener el índice térmico (TIS para los tejidos blandos en el primer trimestre, TIB para los huesos en el segundo y tercer trimestres) tan bajo como sea posible, preferiblemente por debajo de 1 en conformidad con el principio ALARA.

Referencias:

- 1) International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology official statement on the Safe use of Doppler in the 11 to 13+6 week fetal ultrasound examination. UOG: Volume 37, Issue 6, Date: June 2011, Page: 628
- 2) International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology official statement on Safety. UOG: Volume 21, Issue 1, Date: January 2003, Page: 100
- 3) International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology official statement on Non-Medical use of ultrasound. UOG: Volume 33, Issue 5, Date: May 2009, Page: 617
- 4) American Institute of Ultrasound in Medicine official statement on <http://www.aium.org/officialStatements/39>
- 5) American Institute of Ultrasound in Medicine official statement on As Low As Reasonably Achievable principle; 2008. <http://www.aium.org/officialStatements/16>
- 6) American Institute of Ultrasound in Medicine official statement on Conclusions regarding epidemiology for obstetric ultrasound; 2010 <http://www.aium.org/officialStatements/34>
- 7) American Institute of Ultrasound in Medicine official statement on Prudent use in pregnancy; 2012. <http://www.aium.org/officialStatements/33>

- 8) American Institute of Ultrasound in Medicine official statement on Measurement of fetal heart rate; 2011. <http://www.aium.org/officialStatements/43>

INTRODUCCIÓN

Para realizar y completar con éxito un examen de ultrasonido se requiere una cantidad de habilidades que incluyen el conocimiento médico, la destreza técnica y el saber para navegar por los diferentes controles del equipo de ultrasonido. Las máquinas de ultrasonido utilizadas hoy día son complejas, muy avanzadas en electrónica y en las capacidades de procesamiento posterior. La habilidad de optimizar la imagen de ultrasonido depende mucho de la comprensión de la funcionalidad básica del equipo de ultrasonido. Este capítulo se centrará en el examen de los distintos componentes del equipo de ultrasonido y los elementos básicos para la optimización de la imagen. El siguiente capítulo (capítulo 3) introducirá algunas técnicas de exploración útiles.

EL EQUIPO DE ULTRASONIDO

La tecnología de ultrasonido ha cambiado drásticamente en los últimos diez años lo que ha permitido una miniaturización significativa en el diseño y fabricación de equipos de ultrasonido. El espectro de equipos de ultrasonido de hoy incluye máquinas que pueden caber en la palma de una mano y hasta otras de alta calidad que pueden realizar 33eserve de ultrasonido muy sofisticados. Es importante tener en cuenta que antes de adquirir un equipo de ultrasonido, usted debe tener claro quién van a utilizar el equipo, para qué indicaciones médicas se pretende utilizar, en que medio ambiente se va a utilizar y cómo va a ser reparado. La contestación a estas preguntas tan importantes le ayudará a guiarle hasta el tipo apropiado de equipo de ultrasonido que se ajuste a sus necesidades. Por ejemplo, los equipos de ultrasonido con destino a entornos de bajo recursos deben tener unas características especiales, tales como la portabilidad, solidez y una 33eserve33 de 33eserve con el fin de adaptarse a la fluctuación de la electricidad. Por otra parte, el equipo de ultrasonido diseñado para los programas de extensión médica, debe ser fácilmente transportado para reparaciones y mantenimiento.

Transductores de Ultrasonido

Los transductores de ultrasonido están compuestos de la cabeza de transductor, un cable de conexión y un conector, o un dispositivo que conecta el transductor a la máquina de ultrasonido. El cabezal del transductor tiene una región conocida como la huella (**Figura 2.1**), que es de donde las ondas sonoras se van y regresan al transductor. Es esta región de la huella del transductor la que tiene que permanecer en contacto con el cuerpo con el fin de transmitir y recibir ondas de ultrasonido. Se aplica un gel a la superficie de la piel/mucosa del cuerpo para

facilitar la transmisión de las ondas de ultrasonido dado que las ondas sonoras no se transmiten bien en el aire. Cada transductor tiene también un marcador situado junto a la cabeza del transductor con el fin de ayudar a identificar su orientación (**Figura 2.2**). Este marcador puede ser una muesca, un punto o una luz en la cabeza de la sonda. El uso de este marcador de la sonda en el manejo del transductor y su orientación se discutirá más adelante en el capítulo siguiente (capítulo 3).

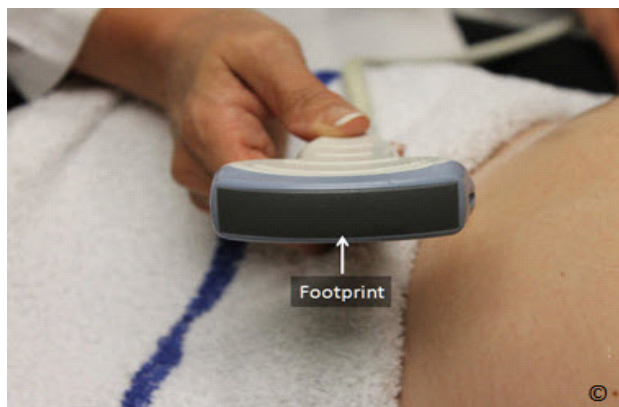


Figura 2.1: Esta es la huella de un transductor abdominal curvilíneo. La región de la huella es donde las ondas sonoras se van y regresan al transductor.

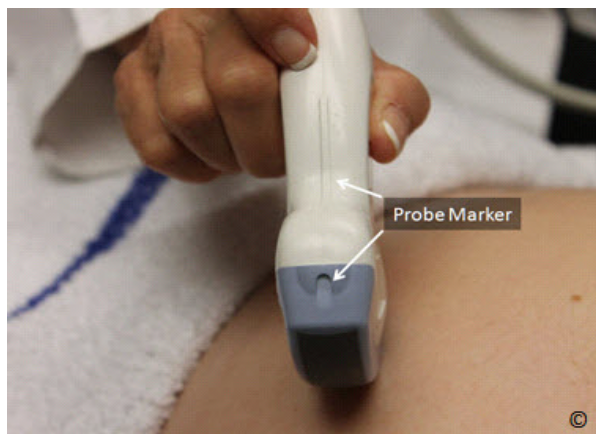


Figura 2.2: Aquí vemos el área de el marcador de un transductor abdominal curvilíneo. El marcador en el transductor es esencial en el manejo adecuado y la orientación del transductor.

Los transductores son producidos en una variedad de formas, tamaños y frecuencias y están adaptados para las aplicaciones clínicas específicas. Por lo general, los transductores para aplicaciones cardiacas tienen una huella pequeña. Los transductores vasculares tienen frecuencias altas y son de forma lineal; en cambio los transductores obstétricos y abdominales tienen una forma y huella curvilínea con el fin de adaptarse a la forma del abdomen (**Figura 2.3**).



Figura 2.3: Este es un transductor abdominal se utiliza para aplicaciones obstétricas. Obsérvese la forma curvilínea de la huella que ayuda a adaptarse a la curvatura abdominal.

Los transductores lineales producen ondas sonoras que son paralelas a cada una de las demás con una imagen rectangular correspondiente en la pantalla. El ancho de la imagen y el número de líneas de exploración es uniforme en todos los niveles de tejido (**Figura 2.4**). Esto tiene la ventaja que vemos una buena resolución de campo cercano. Transductores lineales no son muy adecuados para las partes curvadas del cuerpo ya que se crean espacios de aire que se acumulan entre la piel y el transductor (**Figura 2.5**).



Figura 2.4: Esta imagen es un plano transversal del tórax fetal en el segundo trimestre de embarazo usando un transductor lineal. Observe la orientación paralela de las ondas de sonido y de la imagen de una pantalla rectangular.



Figura 2.5: Transductor lineal se utiliza para la exploración obstétrica a finales del segundo trimestre del embarazo. Obsérvese la brecha que se produce entre la huella del transductor y la pared abdominal (flechas blancas). Este se puede eliminar simplemente aplicando una suave presión sobre el abdomen.

Los transductores de tipo sector producen un abanico de imágenes que es estrecho cerca del transductor y aumenta de ancho con una penetración más profunda. Los transductores de tipo sector son útiles cuando se escanea en pequeños sitios anatómicos, como entre las costillas, ya que encaja en el espacio intercostal, o en la fontanela del recién nacido (**Figura 2.6**). Las desventajas del transductor sector incluyen su pobre resolución en campo cercano y su manipulación es un poco difícil.



Figura 2.6: Transductor de tipo sector; observe el pequeño tamaño que permite la formación de imágenes en lugares anatómicos estrechos como los espacios intercostales o las fontanelas neonatales,

Los transductores curvilíneos se adaptan perfectamente para el escaneo abdominal debido a la curvatura de la pared abdominal (**Figura 2.3**). La frecuencia de los transductores curvilíneos oscila entre 2 y 7 MHz. La densidad de las líneas de exploración disminuye al aumentar la distancia desde el transductor y la imagen producida sobre la pantalla es una imagen curvilínea que permite un amplio campo de vision (**Figura 2.7**).



Figura 2.7: Imagen ecográfica de la cabeza del feto usando un transductor curvilíneo. Observe que la imagen es una forma curvilínea, y tiene un amplio campo de visión.

Los transductores transvaginales, como otros transductores endocavitarios, tienen un tamaño reducido y sus frecuencias son típicamente en el rango de 5 a 12 MHz (**Figura 2.8**). Ellos están diseñados para ser introducidos en pequeños espacios endocavitarios con la huella en la parte superior del transductor (transvaginal) o en la cara dorsal del transductor (rectal). Cuando se realiza un examen de ecografía transvaginal se debe utilizar un condón limpio, o el dígito de un guante de goma quirúrgica, para cubrir el transductor transvaginal. El gel para ultrasonido debe ser colocado dentro y fuera de la cubierta de protección con el fin de facilitar la transmisión de sonido.

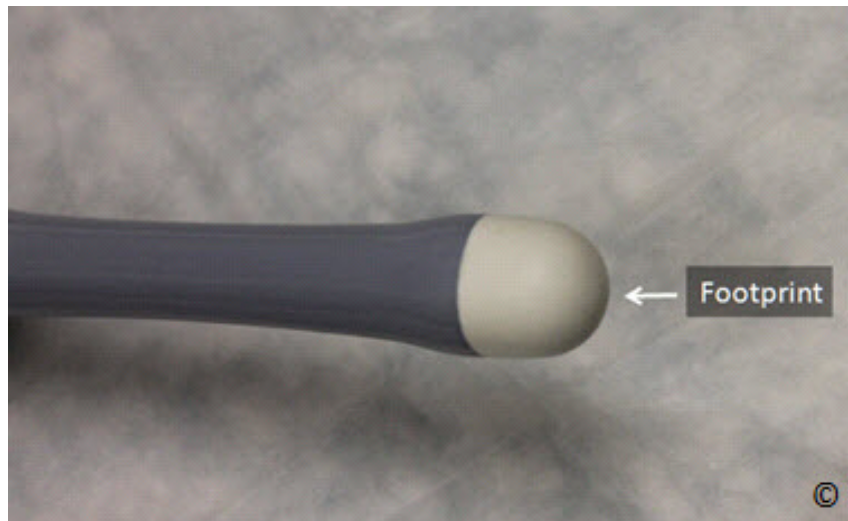


Figura 2.8: Transductor transvaginal; observe el pequeño tamaño en la parte superior del transductor.

Protocolos para la limpieza transductor de ultrasonido deben ser instituidos con el fin de reducir la propagación de agentes infecciosos. Tanto los transductores transabdominales como los transvaginales deben limpiarse entre exámenes de ultrasonido y la desinfección del transductor transvaginal se debe realizar de acuerdo con las directrices nacionales o de el fabricante (1).

Los Controles del Equipo de Ultrasonido

Los equipos de ultrasonido tienen una amplia gama de opciones y características. Estas características suelen ser operadas ya bien sea de la consola del equipo de ultrasonido, o desde un monitor de pantalla táctil o una combinación de ambos (**Figura 2.9**). Los controles básicos que usted necesita para familiarizarse en las primeras etapas de la ecografía son las siguientes:

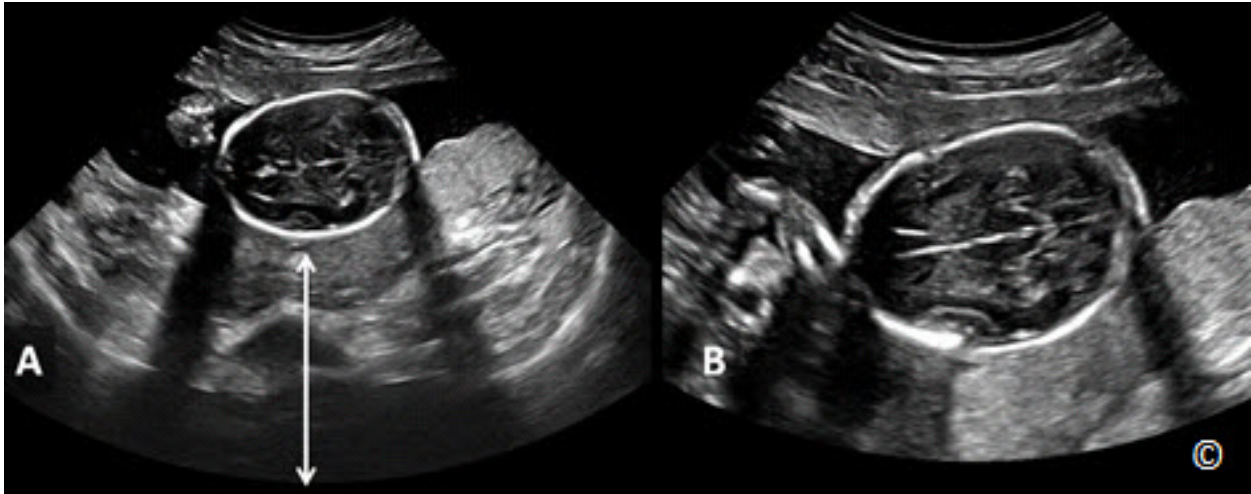


Figura 2.9: Equipo de ultrasonido que muestra una amplia gama de mandos para el control de diversas funciones. La mayoría del equipo de ultrasonido tiene un teclado y un ratón de bola “mouse” en sus consolas.

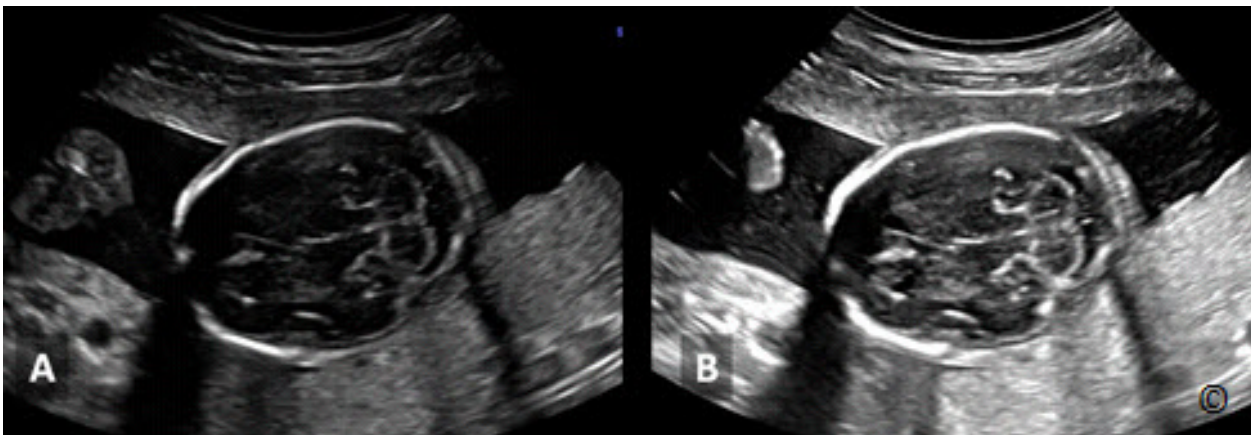
Poder o control de salida: Este controla la fuerza de la tensión eléctrica aplicada al cristal del transductor en la emisión de impulsos. El aumento de la potencia de salida aumenta la intensidad del haz de ultrasonidos que se emite y regresa al transductor, lo que resulta en aumento de la relación señal a ruido. El aumento de la potencia resulta en una magnificación de la energía de ultrasonidos administrada al paciente. Por tanto, es la mejor práctica el operar con la mínima potencia posible para el tipo de estudio es necesario. El utilizar los transductores de baja frecuencia puede ayudar a lograr mayor profundidad y reducir al mínimo la potencia de salida.

Profundidad: El mando de profundidad le permite aumentar o disminuir la profundidad del campo visual en el monitor. Es importante siempre maximizar el área de interés en su monitor y aumentar la profundidad de su campo de visión, que a su vez aumenta la visualización los órganos anatómicos. Las **figuras 2.10 A y B** muestran la importancia del control de la profundidad en la exploración obstétrica.

Ganancia: El control de ganancia ajusta el brillo en general de la imagen mediante la amplificación de la intensidad del eco del ultrasonido que está regresando. El brillo global de la imagen puede ser aumentado o disminuido girando el control de ganancia a favor del reloj o en sentido contrario. Las **figuras 2.11 A y B** muestran la misma imagen de ultrasonido en las configuraciones de baja y alta ganancia.



Figuras 2.10 A y B: Las Figuras A and B representan una vista transversal de la cabeza del feto a nivel del diámetro biparietal. En A, la profundidad (doble flecha blanca) no está maximizada, lo que resulta en una cabeza pequeña, cuyos detalles anatómicos por consecuencia son difíciles de ver. En la B, la profundidad se maximiza, lo que permite una cabeza más grande mejorando así la visualización.



Figuras 2.11 A y B: Las figuras A y B representan la vista transversal de la misma cabeza del feto a nivel del cerebelo. En A, la ganancia es demasiado baja y en B, la ganancia es adecuada. Note la mejor visualización de la anatomía intracraneal con una ganancia más alta (B). El poder ajustar la ganancia hasta el nivel correcto viene con la experiencia.

Tiempo de compensación de ganancia (TGC): El tiempo de compensación de ganancia (TGC) permite el ajuste de brillo a una profundidad específica en la imagen. Los mandos superiores aumentan o disminuyen el brillo más cerca de la huella de transductor y los mandos inferiores aumentan o disminuyen el brillo lejano de la huella de transductor. La **Figura 2.12** muestra la ubicación de TGC en una de la consola de la máquina de ultrasonido. Como regla general, en la ecografía transabdominal, los mandos superiores de ganancia de campo deben mantenerse ligeramente a la izquierda que los del campo inferior (de esta manera el ojo del operador puede concentrarse en la parte más profunda de la pantalla en donde se encuentra el feto. Lo opuesto es

cierto con el ultrasonido transvaginal, donde la región de interés es a menudo en el campo cercano.



Figura 2.12: Tiempo de compensación de ganancia (TGC) en una consola de ultrasonido. Las perillas superior e inferior ajustan el brillo en los campos superiores e inferiores, respectivamente. El mando general ajusta el brillo en toda la imagen.

Zonas focales: Las zonas focales deben colocarse siempre en la profundidad de interés en la imagen de ultrasonido con el fin de asegurar la mejor resolución lateral. Zonas focales múltiples pueden ser utilizadas para maximizar la resolución lateral de la profundidad; sin embargo, esto se traducirá en una velocidad de fotogramas más lenta y es por lo tanto menos deseable cuando se escanean estructuras en movimiento, como en obstetricia o el corazón fetal específicamente.

Freeze: El mando de “Freeze” permite que la imagen quede congelada en la pantalla. Mientras que la imagen se congela se pueden tomar medidas y a la misma vez hacer anotaciones que identifiquen los órganos antes de guardar la imagen. Por otra parte, la opción de "Cineloop" (desplazamiento) donde se regresa a imágenes previas es una opción que está disponible en la mayoría de equipos de ultrasonido. Esta es una función muy importante en la formación de imágenes del ultrasonido obstétrico, ya que ayuda en la captura de imágenes durante los movimientos fetales, tales como la medición de los huesos largos.

Trackball: La almohadilla trackball o el ratón se utiliza para mover objetos en la pantalla y para el desplazamiento en el modo de congelación. Tiene un multi-función y puede ser utilizado en conjunción con la colocación de la pinza, la anotación de la pantalla, o mover las cajas de zoom o mover las cajas de zoom o Doppler a la ubicación deseada.

Res o Zoom: Algunos equipos de ultrasonido tienen esta función la cual permite la ampliación de las zonas de la imagen mostrada en el monitor en tiempo real. La rueda de desplazamiento o “trackball” se utilizan en conjunto con la perilla de Res/Zoom para elegir el área para la ampliación.

2-D: El mando 2-D indica que estamos utilizando el modo 2-D para la insonación o la imagen en modo B tradicional. B es Modo de Brillo. En este modo, la imagen se muestra en una escala de grises y se compone de píxeles dispuestos en forma de sector o de manera lineal con distintos tonos de gris que representan por lo tanto la intensidad de la señal de retorno (**Figura 2.13**). Cuando el operador pulsa este botón, se activa la imagen tradicional 2-D. Este botón también se utiliza para volver a la imagen en escala de grises desde Doppler color y / o Doppler pulsado.

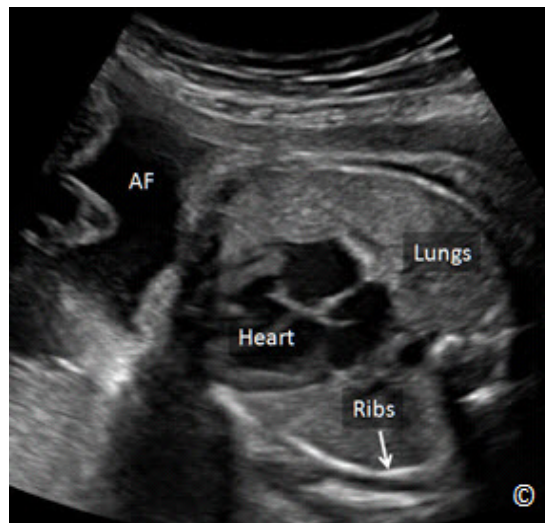


Figura 2.13: Imagen de ultrasonido de dos dimensiones del tórax fetal a nivel de la vista de cuatro cámaras. Note las diversas gradaciones de gris con las costillas siendo las más brillantes (ecogénicas), seguido de los pulmones y el corazón. El líquido amniótico (AF) es de color negro (sin eco o anecoico), que refleja una débil intensidad del eco de retorno.

Modo M: El mando Modo-M activa la función Modo-M de la máquina de ultrasonido. Modo M representa el modo de movimiento y en esta función aparece una línea de cursor Modo-M en la parte superior de la imagen con una pantalla en Modo-M en la parte inferior de la imagen (**Figura 2.14**). La pantalla del Modo-M corresponde a los componentes anatómicos que el cursor del Modo-M cruza. El Modo-M se utiliza principalmente para documentar el movimiento, tales como la actividad cardíaca del feto en obstetrician. (**Figura 2.15**).

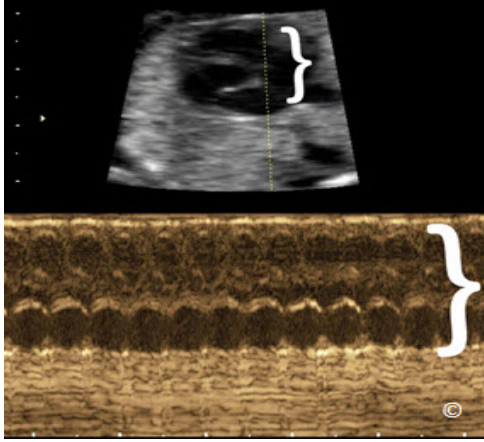


Figura 2.14: La Línea de cursor del Modo M (línea discontinua) se muestra a través del corazón fetal (paréntesis pequeño) en la imagen superior. Observe la correspondiente pantalla de Modo M (parenthesis grande) en la imagen inferior.

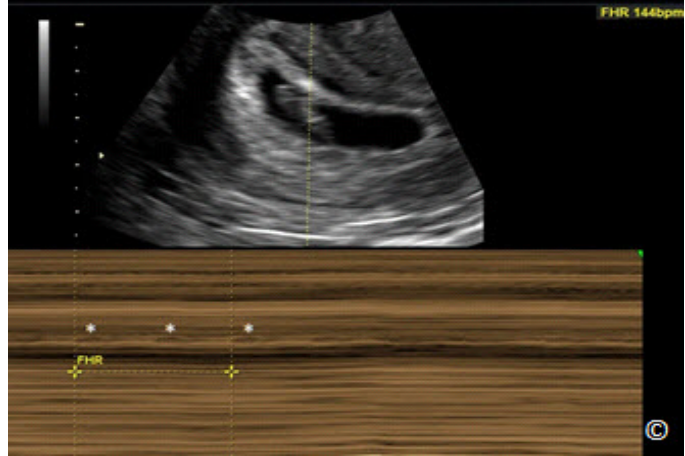


Figura 2.15: Modo M aplicado en el primer trimestre para la documentación de la actividad cardiaca fetal. Las reflexiones en el trazado de M-Mode (asteriscos) representan el movimiento cardiaco.

Doppler Color: Con la perilla de flujo de color se activa el flujo de Doppler en color el cual añade una caja superpuesta a la imagen 2-D en tiempo real en la pantalla. El operador puede controlar el tamaño y la ubicación de la caja de color en la imagen 2-D. El flujo de color o el color Doppler detecta flujo de sangre en el tejido insonado y asigna el color para el flujo de sangre en base a la dirección del flujo sanguíneo. Por convención, el rojo se asigna para el flujo de la sangre en movimiento en la dirección del transductor (arriba) y el azul se asigna para la sangre en movimiento en la dirección de alejamiento desde el transductor (hacia abajo). El operador también puede controlar la escala de velocidad del flujo sanguíneo (frecuencia de repetición de pulsos) y el filtro o el umbral de flujo. Estos parámetros son importantes en la evaluación de diferentes lechos vasculares. Tenga en cuenta que la pantalla de flujo de color sigue los principios físicos de flujo Doppler y por lo tanto si el haz de ultrasonido es perpendicular a la dirección del flujo, la información Doppler color no será vista en la pantalla (véase el capítulo 1 para más detalles). El equipo de ultrasonido moderno trata de superar esta limitación proporcionando otros medios para la visualización del flujo de la sangre, tales como **Power Doppler** que se basa principalmente en la amplitud de la onda y el **B-flow** (que no debe confundirse con el modo B), ambos de los cuales son relativamente independiente del ángulo.

Doppler Pulsado: El Doppler en pulso (Doppler pulsado) o el mando **Doppler Espectral** activa la visualización del Doppler de pulso. En esta pantalla una línea de cursor con una puerta aparece en la mitad superior de la pantalla y un pulso o la visualización Doppler espectral aparece en la mitad inferior de la pantalla (**Figura 2.16**). La puerta de Doppler de una onda pulsada se puede mover por el operador y se coloca dentro de un vaso sanguíneo que está representado por el Doppler en color. Normalmente, este modo se activa cuando se sospecha un vaso sanguíneo o se identifica por primera vez después de activar el flujo Doppler color. El Doppler pulsado permite la obtención de información cuantitativa específica acerca de un vaso sanguíneo, como la relación S/D de la arteria umbilical (**Figura 2.17**). El flujo hacia el transductor se muestra por encima de la línea de fondo y el flujo que se aleja del transductor se muestra debajo de la línea de

base. El operador tiene la opción de invertir la pantalla del espectro del Doppler con el fin de mostrar las formas de onda por encima de la línea (**Figura 2.16**). Véase el capítulo 1 para más detalles.

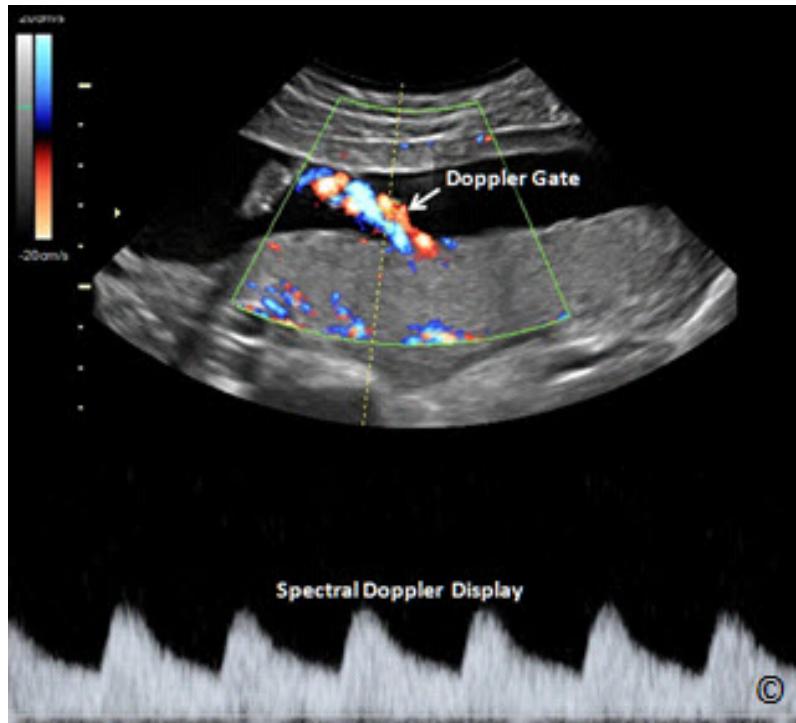


Figura 2.16: Doppler pulsado de la arteria umbilical. Obsérvese que la puerta Doppler se coloca dentro de la arteria umbilical como se ve en la parte superior de la imagen y la forma de onda Doppler espectral se muestra en la parte inferior de la imagen. El Doppler espectral se invierte para mostrar las formas de onda por encima de la línea.

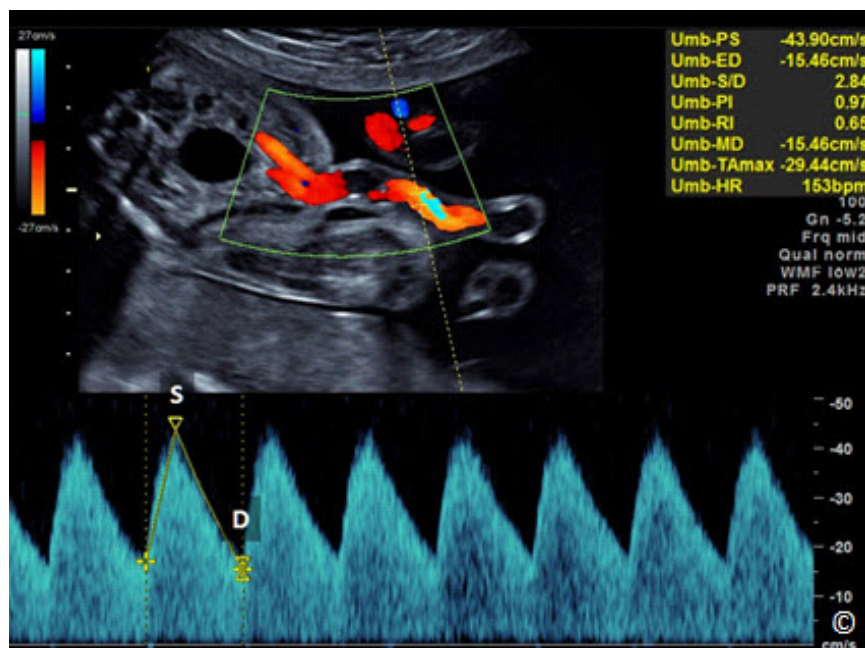


Figura 2.17: Doppler pulsado de la arteria umbilical en la inserción abdominal. Las ondas Doppler se muestran en color azul. S representa el flujo en el pico de la sístole y la D representa el flujo a fin de diástole. Obsérvese los índices Doppler en la esquina superior derecha de la imagen (amarillo). Para más detalles, consulte el Capítulo 1.

Programa de Medición: La función o perilla de medición también se pueden mostrar como Medida o Cal (cálculo) en la consola de ultrasonido. Esta función permite al operador medir, en diferentes formatos, diversos objetos en la pantalla. Cuando se pulsa el botón de medición, un calibrador aparece en la pantalla. Utilice la rueda de desplazamiento para mover el calibrador al lugar deseado y ajustarlo. Una vez se haya colocado el primer calibrador, aparecerá un segundo, que se puede configurar de manera similar. Los normogramas almacenados en el equipo de ultrasonido permiten la determinación de la edad gestacional y la estimación del peso fetal cuando se miden diversos parámetros biométricos fetales.

COMENZAR UN EXAMEN

Antes de iniciar un examen de ultrasonido, es importante asegurarse de que la información esencial sobre el paciente es introducida en el equipo de ultrasonido con el fin de ser capaz de guardar las imágenes de ultrasonido en el disco duro de la máquina de ultrasonido, calcular con precisión la edad gestacional en el embarazo e imprimir imágenes para fines de documentación. La información mínima relevante requerida incluye el nombre del paciente, fecha de nacimiento y el primer día del último período menstrual. En muchos equipos de ultrasonido, una perilla identificada como "Paciente o Start" conduce a una pantalla en la que esta información se puede introducir (**Figura 2.18**). Si no introduce esta información o cualquier otra forma de identificación del paciente en el inicio de su examen (nombre del paciente); la mayoría de los sistemas de ultrasonido no le permitirán imprimir o guardar una imagen de su examen.



Figura 2.18: Consola de un equipo de ultrasonido que muestra el botón identificado como "Paciente" (círculo blanco), que le llevará a una pantalla donde se introducen los identificadores del paciente antes de iniciar el examen de ultrasonido.

Cuando un paciente regresa para un examen de seguimiento, los equipos de ultrasonido modernos le permitirán recuperar la información de los pacientes de forma automática sin necesidad de volver a introducir los datos

DOCUMENTACIÓN DE UN EXAMEN

Se requiere un informe de la ecografía al concluir el examen de ultrasonido. El capítulo 15 detalla los parámetros de un informe de ultrasonido en obstetricia y ginecología. Es importante saber que la documentación de imágenes es un componente esencial de la ecografía y del informe. Las imágenes pueden ser producidas en formato de papel o almacenadas digitalmente en el equipo de ultrasonido. Varios sistemas de ultrasonido tienen perillas designadas para imágenes, que pueden ser formateados para permitir la impresión en una impresora térmica y para guardar una copia digital en formato DICOM en el disco duro del equipo. El operador también tiene la opción de descargar y guardar un estudio en un disco duro externo o una unidad de salto USB. Esta es una función importante en el entorno de bajos recursos, ya que permite el intercambio de los casos para la función educativa y de consulta. Normalmente estos comandos se pueden formatear para estas funciones, como por ejemplo, para la impresora de papel térmico, para guardar en el disco duro y la descarga a la toma USB. Una copia permanente del informe ultrasonido, incluyendo imágenes de ultrasonido, debe mantenerse y almacenarse de acuerdo con las regulaciones nacionales.

Referencias:

- 1) American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM) Guidelines for Cleaning and Preparing Endocavitary Ultrasound Transducers Between Patients (Approved 6/4/2003) – <http://www.aium.org/officialStatements/27>

INTRODUCCIÓN

El ultrasonido es una técnica de imágenes que depende del operador, por lo que la calidad del examen de ultrasonido depende en gran medida de las habilidades del operador. Los aspectos técnicos del examen de ultrasonido en obstetricia y ginecología no están estandarizados, por lo que los operadores desarrollan sus propias destrezas sonográficas y enfocan el examen de ultrasonido en base a su propia experiencia y hábitos. La comprensión de algunos principios básicos y los aspectos técnicos de la ecografía, sin duda, mejorará la calidad del examen y reducirá las lesiones por esfuerzo repetitivo. En este capítulo, se presentarán los aspectos técnicos del examen de ultrasonido con un enfoque en la obstetricia. El enfoque para la realización de la ecografía pélvica transvaginal se discute en detalle en los capítulos 11 y 14; y un enfoque estandarizado para la realización de la exploración básica ecografía obstétrica se presenta en el capítulo 10.

PREPARACIÓN DEL PACIENTE

El ultrasonido obstétrico se realiza mejor con la paciente en una mesa de examen cómoda o en una camilla con el torso superior de la paciente inclinado ligeramente hacia arriba y la cabeza apoyada en una almohada suave para mayor comodidad (**Figura 3.1**). Si la mesa de el examen de ultrasonido es fija y no se puede inclinar, coloque una almohada en la espalda de la paciente para así mejorar su confort. Típicamente las mesas de ultrasonido tienen una sección retráctil debajo de las piernas con estribos para la paciente en posición ginecológica lo que permitirá un examen de ultrasonido transvaginal si es necesario (**Figura 3.2**). Si la mesa no tuviera estribos se puede lograr la elevación de las nalgas de la paciente con una almohada, sábana doblada o una cuña invertida lo que permitirá la realización de la ecografía transvaginal cuando sea necesario (**Figure 3.3**). Es importante colocar la paciente más cerca del lado de la mesa en donde la máquina de ultrasonido se encuentra (normalmente en el lado derecho de la paciente), ya que esto reducirá al mínimo el estiramiento del brazo del operador, lo que mejorará la ergonomía. Tener una almohada de apoyo en el borde de la mesa donde el codo del operador descansa también minimizará la tensión en el brazo y el hombro del operador y por lo tanto reduce la probabilidad de lesiones por esfuerzo repetitivo durante el examen de ultrasonido (**Figura 3.4**). Un enfoque alternativo es descansar el codo del operador en el muslo derecho del paciente durante el examen de ultrasonido (**Figura 3.5**).



Figura 3.1: La posición óptima de la paciente en la mesa de examen. Observe que la parte superior del torso de la paciente está ligeramente inclinada hacia arriba (flecha) para la comodidad.

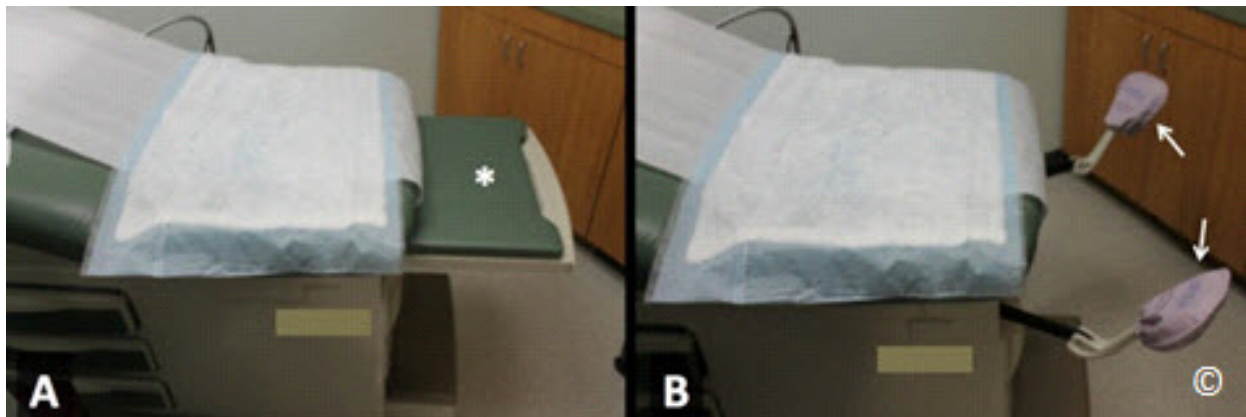


Figura 3.2: Mesa de examen de ultrasonido que muestra una sección retráctil en A (asterisco), y los estribos en B (flechas) que permiten la realización de una ecografía transvaginal, si fuera necesario.



Figura 3.3: Se puede colocar una sábana doblada para elevar las nalgas de la paciente (maniquí en esta figura) (flechas) cuando se va a hacer un examen de ultrasonido transvaginal en aquellos casos en donde parte o todos los estribos retráctiles no están disponibles.



Figura 3.4: Obsérvese la almohada de apoyo en el borde de la mesa (asterisco) para el apoyo de codo del operador durante el examen de ultrasonido.



Figura 3.5: Note el codo del operador descansando sobre el muslo de la paciente (flechas). Esto proporciona soporte y minimiza las lesiones por esfuerzo repetitivo.

Los pacientes no tienen que ponerse una bata especial para el examen de ultrasonido, pero se les debe colocar una toalla o una sábana sobre las piernas y área genital para proteger la privacidad y la ropa de la paciente (**Figura 3.6**). En algunos entornos de bajos recursos, los pacientes pueden traer sus propias toallas para el uso durante la ecografía. El gel de ultrasonido no mancha y es típicamente hecho a base de agua, pero sí deja la ropa mojada, lo cual puede ser desagradable. Con el equipo de ultrasonido moderno no es necesario requerir que las pacientes vengan con la vejiga llena a los estudios. Si el útero gestante está en el primer y segundo trimestre del embarazo y/o hay obstrucción por el gas intestinal, lo más adecuado es realizar una ecografía transvaginal para una mejor visualización del saco gestacional y anexos.

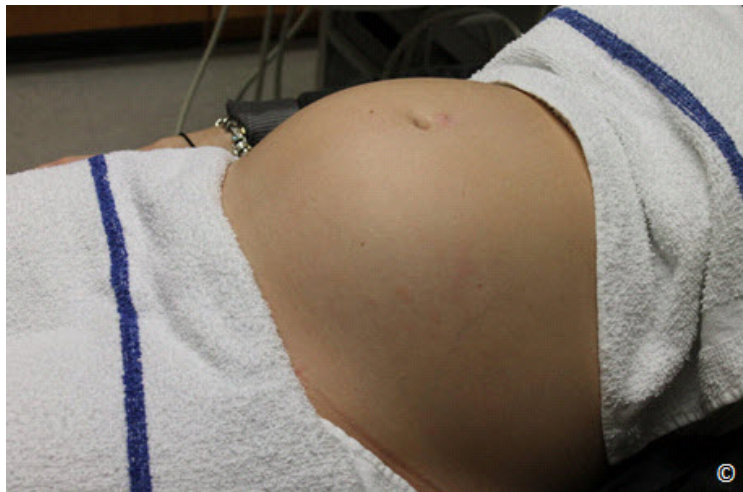


Figura 3.6: Preparación del paciente para un examen de ultrasonido. Obsérvese la colocación de toallas para proteger la ropa de la paciente y proteger su privacidad.

APLICACIÓN DEL GEL

La aplicación del gel o aceite, elimina la interfaz de aire entre el transductor y la piel de la paciente. Los geles son más convenientes que el aceite, ya que este último tiende a manchar y es más difícil de limpiar. Pero en los países de escasos recursos, donde la obtención de gel de ultrasonido es muy caro y poco práctica, el aceite de cocina corriente hace un trabajo excelente. Al aplicar el gel, recuerde usar lo menos posible, ya que el escaneo a través de una capa gruesa de gel tiende a degradar la calidad de la imagen mediante la interposición de numerosas micro burbujas que están contenidas en el gel. Todas las marcas de gel son igualmente adecuadas para la transmisión de sonido, pero si usted está envuelto en exámenes del largo tiempo, trate de seleccionar uno que no se seque demasiado rápido. Hay otros productos que pueden degradar la imagen de ultrasonido, e incluyen cremas que la paciente se puede haber aplicado en el abdomen antes de la ecografía. Por ejemplo, las cremas antiestrías pueden contener productos químicos que deterioran la transmisión del sonido. Los fabricantes de máquinas de ultrasonido mercadean calentadores de gel con el fin de aliviar el malestar del paciente, pero un calentador de botella bebé podría también ser suficiente.

COLOCACIÓN DEL OPERADOR / EQUIPO

Hay dos posiciones principales para que el operador pueda realizar la ecografía obstétrica: de pie o sentado. En la posición de pie (**Figura 3.7**) se reduce la presión en el hombro y el codo del operador y mantiene la articulación del hombro en una posición de aducción. Aunque esta posición reduce al mínimo las lesiones por esfuerzo repetitivo, es un poco incómoda durante los exámenes largos. La posición sentada (**Figura 3.8**) permite una mayor comodidad durante el examen y también nos da una mejor posición de donde se puede manipular el teclado de la máquina. En la posición sentada, es fundamental asegurarse que la silla está lo suficientemente alta y la mesa está en un nivel inferior con el fin de minimizar el tener que estirarse con el transductor y así minimizar la abducción de la articulación del hombro del operador durante el estudio (**Figura 3.8**). Cuando realice un examen de ultrasonido debe estar posicionado de frente a la pantalla en forma perpendicular con el fin de evitar la percepción de distorsión y artefactos que pueden ser comunes con los monitores de ultrasonido modernos. Debe trabajar con poca luz para evitar reflejos en la pantalla. Por ejemplo, el diámetro biparietal puede ser difícil de medir cuando se mira a la pantalla de forma oblicua.



Figura 3.7: La posición de pie minimiza la presión en el hombro y el codo del operador, y mantiene la articulación del hombro en una posición en aducción.



Figura 3.8: La posición sentada permite una mayor comodidad durante el examen y también es una mejor estación de la cual se puede manipular el teclado de la máquina.

¿CÓMO MINIMIZAR LAS LESIONES POR ESFUERZO REPETITIVO?

Las lesiones por estrés repetitivo son comunes en los proveedores que practican el ultrasonido. Afectan el cuello, el hombro, el codo y la muñeca. Para evitar lesiones por esfuerzo repetitivo debe prestar atención a los siguientes factores:

Postura

Coloque el equipo de ultrasonido y el paciente de tal manera que la postura que usted mantiene sea cómoda. Durante las ecografías transabdominales (**Figura 3.9**) o las transvaginales no se apoye ni se incline sobre el paciente y evite estirarse, especialmente en pacientes obesos. Párese cerca del paciente y si no se sienta, use la cama como modo de apoyo. Si usted está sentado, utilice una silla lo suficientemente alta, con un reposapiés. Coloque a la paciente cerca del borde de la cama lo más cerca del equipo de ultrasonido cosa que pueda descansar la mano que utilizará en la consola de la máquina, en lugar de tener que extender la mano cada vez que va a hacer una anotación. También es importante colocar la mano desocupada (típicamente la mano izquierda) sobre el botón de “Freeze” para congelar la imagen de inmediato cuando el objetivo anatómico deseado sea visto. Durante el examen apoye el codo de su brazo de exploración en una almohada de soporte colocada en el borde de la mesa o en el muslo del paciente, como se muestra en las **Figuras 3.4 y 3.5**.



Figure 3.9: Extralimitación de el brazo sobre el abdomen de un paciente durante el examen de ultrasonido. Esto debe evitarse con el fin de minimizar las lesiones por esfuerzo repetitivo.

Luz Ambiental

Atenúe la luz de ambiente, para que no haya reflejos en la pantalla, pero manténgala encendida de modo que sea suficiente como para encontrar las teclas con facilidad. La atenuación de la luz de ambiente también es importante para que pueda optimizar la ganancia de ultrasonido. En la luz brillante, los usuarios tienden a sobre aumentar la ganancia de las imágenes y esto hace desaparecer las señales sutiles en la parte más clara de la pantalla.

El Monitor

Coloque el monitor del equipo de ultrasonido de modo que su pantalla quede a nivel del ojo y perpendicular a la línea de visión. Los equipos de ultrasonido modernos tienen pantallas planas para los monitores, y están instaladas comúnmente en brazos mecánicos ajustables. Por lo general es fácil añadir un segundo monitor para que la paciente pueda ver el examen. Esto también evitará que la paciente tenga que girarse en la mesa de examen del ultrasonido para mirar el monitor de la máquina el cual podría producir una presión abdominal tensa y afectar el examen. El segundo monitor puede estar conectado en un portal de vídeo o un portal digital.

¿CÓMO SOSTENER EL TRANSDUCTOR Y ORIENTAR LA IMAGEN?

Los transductores de ultrasonido abdominal vienen en diferentes formas y tamaños y se adaptan a los tipos de estudios específicos e indicaciones (véase el capítulo 2 para más detalles). Por lo general, los transductores curvilíneos se adaptan mejor a la exploración obstétrica ya que se ajustan la curvatura abdominal en el embarazo (**Figura 3.10**). Los transductores más grandes son más difíciles de manipular que los más pequeños, pero cuando proporcionan funciones especiales como 3D, nuestra experiencia ha sido que los usuarios toleran bien el bulto agregado.



Figura 3.10: Transductor curvilíneo que es utilizado en la exploración obstétrica.

La **figura 3.11** muestra nuestra manera preferida de sujetar del transductor. El transductor se debe sostener en la mano del operador de una manera cómoda y con una presión mínima en la muñeca y las articulaciones de las falanges. Es importante que el transductor se sostenga y descansa en la (rellenándola) la palma de la mano y los dedos abracen el cuerpo del transductor con una presión mínima (**Figura 3.11**). En esta posición, el pulgar y los dedos permiten la máxima precisión de los movimientos, tales como deslizamiento, rotación, y angulación con una tensión mínima en la muñeca. Tenga en cuenta que el transductor debe ser sujetado muy cerca de su huella. El sujetar el transductor con el pulgar y los dedos en la mitad del cuerpo (**Figura 3.12**) obliga al operador utilizar el movimiento de la muñeca, lo que aumenta la posibilidad de lesiones por esfuerzo repetitivo y limita la manipulación del transductor. Por último, al sostener el transductor cerca del cable (**Figura 3.13**) es menos efectivo, ya que requiere movimientos del codo y del hombro y por lo tanto resulta en una fatiga significativa.



Figura 3.11: Nuestra manera preferida de sujetar el transductor. El transductor se mantiene en la palma de la mano con una presión mínima en la muñeca y las articulaciones de las falanges



Figura 3.12: El sujetar el transductor con el pulgar y los dedos en la mitad del cuerpo se debe evitar, ya que implica movimiento de la muñeca para la manipulación y por lo tanto puede resultar en lesión por esfuerzo repetitivo.



Figure 3.13: El sujetar el transductor con el pulgar y los dedos cerca del cable es menos efectivo, ya que implica movimientos de el codo y del hombro para la manipulación y por lo tanto puede resultar en lesión por esfuerzo repetitivo.

Todos los transductores tienen una marca/muesca la cual distingue a un lado del otro. Cuando se sostiene del transductor en sentido transversal, la marca en el transductor debe estar a la derecha del paciente (**Figura 3.14**) y si el transductor se mantiene en una orientación longitudinal, la marca debe apuntar hacia el fondo del útero (la cabeza del paciente) (**Figura 3.15**). Esta orientación permite que se visualice el lado derecho del abdomen de la paciente en la exploración transversal y la parte superior del abdomen de la paciente en la exploración longitudinal en el lado derecho del monitor (lado izquierdo del operador hacia el monitor). Además de facilitar la interpretación de las imágenes de ultrasonido por otros, hay otras grandes ventajas al seguir estas reglas simples: La posición del feto y de la placenta pueden ser evaluadas con un rápido vistazo a las imágenes y la orientación espacial es grandemente facilitada.

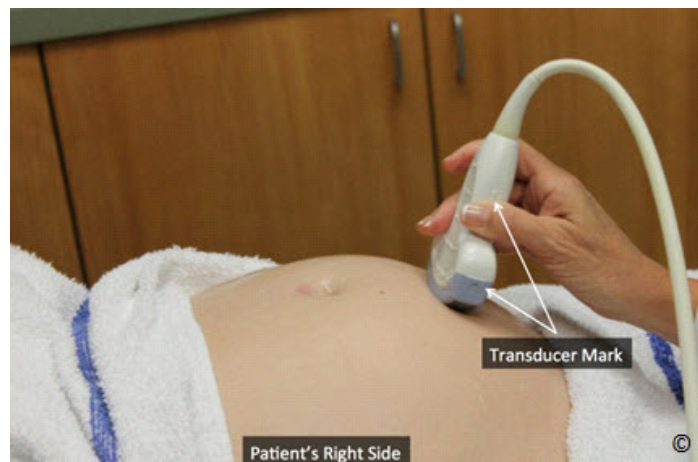


Figura 3.14: Al sostener el transductor transversalmente, la marca en el transductor (etiquetado) debe estar a la derecha del paciente (etiquetado).



Figura 3.15: Al sostener el transductor en sentido longitudinal, la marca del transductor estará orientada hacia la cabeza de la paciente (etiquetado).

El cable del transductor debe estar sostenido con el fin de garantizar una tensión mínima (eliminar arrastre) durante la exploración. En muchas ocasiones, el cable puede ser apoyado en el soporte del transductor en la máquina durante el análisis (**Figura 3.16**). Compruebe que el cable no es demasiado rígido, lo cual puede interferir con la facilidad de manipulación del transductor. El transductor debe colocarse suavemente en el abdomen de la paciente con una presión mínima. La aplicación de presión excesiva de el transductor no mejorará la calidad de la imagen y es incómodo para la paciente y para el operador. Además, la presión de el transductor en el abdomen puede resultar en algunos casos en bradicardia fetal. En la única situación que se justifica la aplicación de presión en el transductor es al final del embarazo, cuando la cabeza del feto está encajada en la pelvis y la evaluación de la anatomía de la cabeza y biometría es difícil.



Figura 3.16: Con el fin de minimizar la tracción sobre el transductor, el cable del transductor debe ser apoyado como se muestra en esta figura (con la etiqueta).

TÉCNICAS UTILIZADAS EN LA ECOGRAFÍA

Ya que tenemos entendido que el ultrasonido es una técnica de imágenes dependiente del operador, hay algunas técnicas de exploración que pueden mejorar su imagen y maximizar la visualización de la anatomía fetal y estructuras anexas. Aquí hemos seleccionado algunas técnicas de escaneo que los autores utilizan diariamente en su práctica.

Seleccionar el transductor de ultrasonido y la configuración apropiada

Es importante comenzar el examen de ultrasonido seleccionando el transductor apropiado y "presets" para el estudio. Los transductores tienen varios tamaños de huella y variaciones de Megaherzios (MHz). Algunos están adaptados para el primer trimestre y otros para el tercer trimestre, siendo la profundidad fundamental. Para más detalles sobre las propiedades de los transductores, véase el capítulo 2. Además, las máquinas de ultrasonido tienen "presets" establecidos por el fabricante que optimizan la resolución y la frecuencia de imagen de varios tipos de estudio. Es importante que se familiarice con los "presets" y pueda elegir el preset adecuado para el estudio que va a realizar. Cuando se compre un equipo nuevo es recomendable disponer de una sesión con un especialista de las aplicaciones de la máquina que puede ser enviado por la compañía manufacturera. Esto se debe hacer con el fin de personalizar los ajustes preestablecidos del fabricante y la funcionalidad del equipo.

Aplice presión mínima en el abdomen

Aprenda a escanear aplicando una presión mínima en el abdomen de la paciente. Hay varias ventajas en utilizar esta técnica incluyendo minimizar el malestar del paciente y reducir la posibilidad de lesión por estrés en la muñeca y el codo del operador. Además, la aplicación de la presión mínima permitirá visualizar un área pequeña de líquido amniótico entre la pared abdominal anterior y el órgano diana, lo que mejora la visualización (**Figuras 3.17 A y B**). La única presión que se necesita durante el estudio es aquella que permita el contacto completo entre la huella del transductor y la piel del paciente.

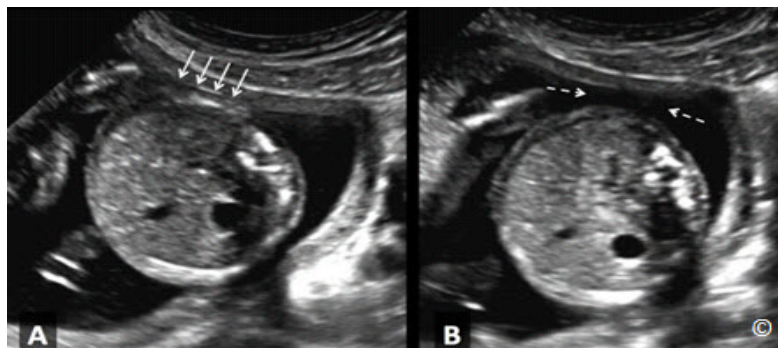


Figura 3.17 A y B: Plano transversal del abdomen fetal en el segundo trimestre del embarazo. En A, se aplica una mayor presión sobre el abdomen materno que resulta en la compresión del abdomen fetal (flechas). La presión mínima es aplicada en B que resulta en las mejores imágenes con un área de líquido amniótico entre la pared uterina y el abdomen del feto (flechas discontinuas). Además, el aplicar presión mínima evita deformaciones del perímetro abdominal, lo que mejora la medida de la circunferencia abdominal (en B).

Reduzca la profundidad al mínimo

Con el fin de optimizar el rendimiento de el ultrasonido, en especial en obstetricia, es importante reducir al mínimo la profundidad en la pantalla de ultrasonido (**Figuras 3.18 A y B**). Esto mejorará la resolución y la frecuencia de imágenes. Una imagen con mayor profundidad requiere más procesamiento en el equipo de ultrasonido, lo que resulta en frecuencia de imagen más lenta y con una resolución reducida.

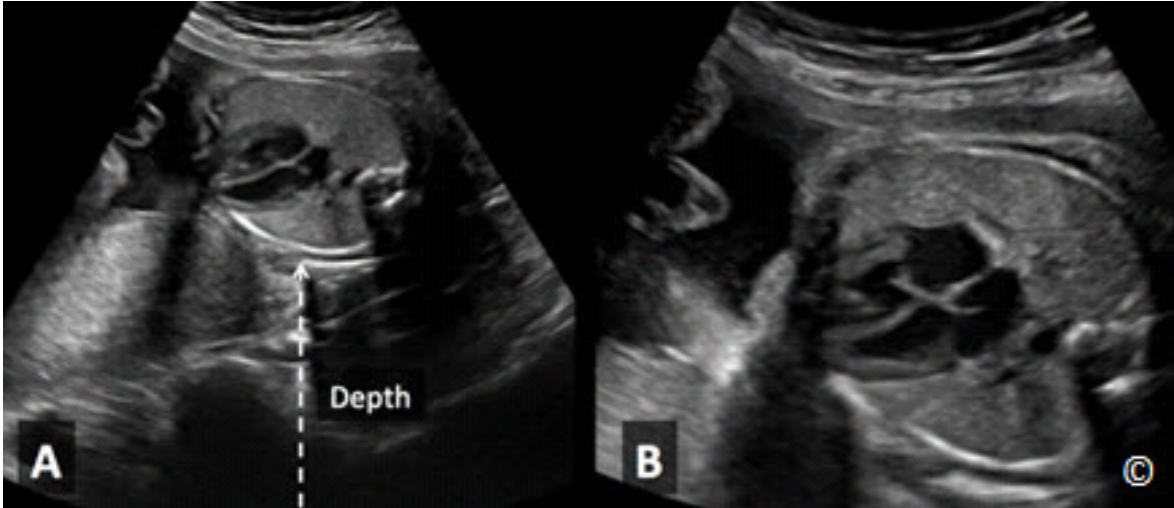


Figura 3.18 A y B: Imagen ecográfica de la vista de las cuatro cámaras de el corazón en el segundo trimestre del embarazo. Nótese cuán pequeño es el corazón fetal en A, ya que la profundidad de la imagen no está ajustada (flecha). La profundidad se reduce al mínimo en B lo que resulta en una magnificación de la imagen. La reducción al mínimo de la profundidad también mejora la frecuencia de imagen (no mostrado).

Minimizar el ancho del sector

La mayoría de las máquinas de ultrasonido tienen la capacidad de ajustar la anchura del sector en la pantalla de ultrasonido. Es importante empezar el examen con un ventana sectorial amplia (**Figura 3.19**) y una vez que el órgano en cuestión está en la imagen, entonces se puede reducir la ventana sectorial tanto como sea posible para ver todo el órgano (**Figura 3.20**).



Figura 3.19: Imagen transversal de la cabeza del feto durante el segundo trimestre del embarazo. Esto demuestra una gran ventana sectorial (flecha), que es el primer acercamiento a la optimización de imágenes. Una vez que el órgano bajo investigación está visualizado se debe reducir el ancho de la ventana sectorial (Vea la **Figura 3.20**).



Figura 3.20: Vista transversal de la cabeza de el mismo feto que se muestra en la figura 3.19. Aquí está aplicada la anchura del sector adecuada (flecha). Esta maniobra optimiza la imagen y aumenta la frecuencia de imágenes

Ajuste la zonas focales

Las zonas focales deben ser ajustadas y colocadas a nivel del órgano en estudio (**Figura 3.21 A y B**). El uso de múltiples zonas focales tiende a reducir la frecuencia de imagen y por lo tanto debe evitarse en el examen obstétrico.

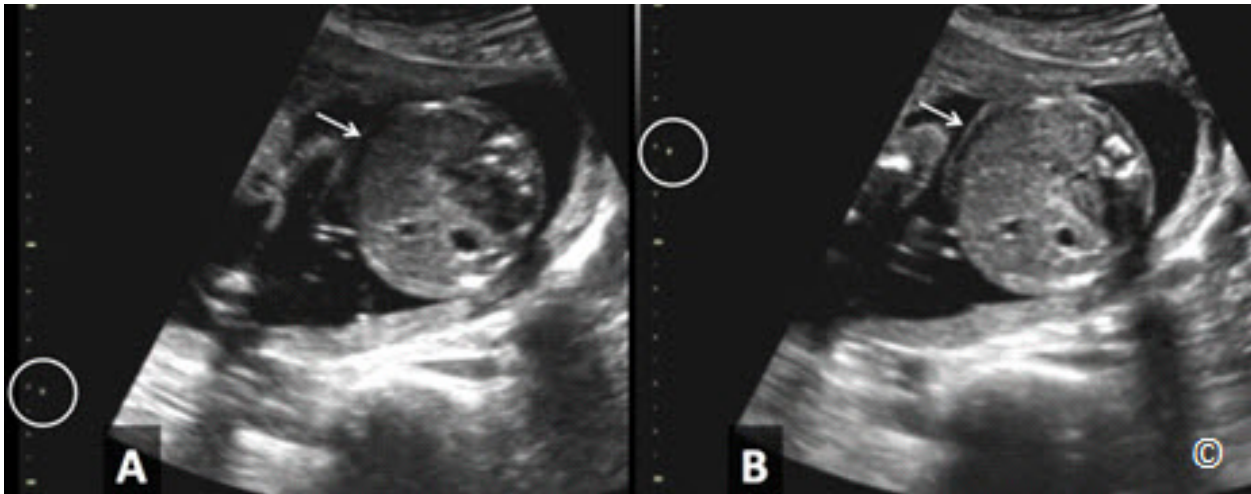


Figura 3.21 A y B: Ecografía en el plano transversal del abdomen fetal. En A, la zona focal se aplica erróneamente y distal a el órgano en estudio (círculo). Observe la resolución mejorada (flechas - comparar A a B) del órgano en estudio (abdomen) en B, donde se aplica con precisión la zona focal (círculo).

Aplicar el zoom en el área de interés

Una vez que ha ajustado la profundidad, la anchura del sector, y la zona focal, amplíe la zona de interés seleccionando la opción "zoom" en la máquina de ultrasonidos (**Figura 3.22 A y B**). Esto se puede lograr haciendo zoom a toda la imagen, o seleccionando el área de interés de la imagen que desea ampliar. Es importante aprender a escanear con esta característica, la cual permite la identificación de los detalles dentro de los órganos de interés. Esto es especialmente importante cuando se está escaneando el corazón del feto debido a su compleja anatomía y pequeño tamaño (**Figura 3.22-B**).

Tenga en cuenta que muchas máquinas contienen 2 formas de zoom. Uno de ellos es simplemente un botón que se gira hacia la derecha o hacia la izquierda y hace la imagen más grande o más pequeña. El otro tipo de zoom (a menudo un cuadro que se puede colocar y medir sobre un área) es el "write-zoom", que vuelve a configurar la máquina para concentrar más datos sobre esa área. Debe familiarizarse con las dos opciones si estas está disponible en su equipo de ultrasonido.

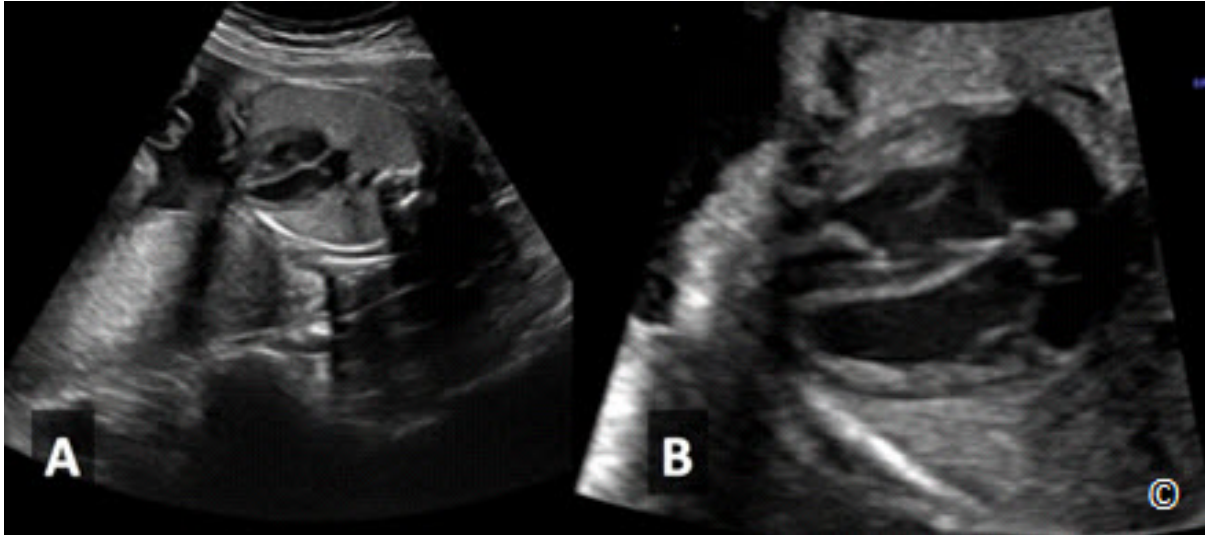


Figura 3.22 A y B: Cuatro cámaras del corazón del feto (A) sin y (B) con ampliación en el mismo feto. Las características anatómicas detalladas del corazón se pueden reconocer fácilmente en B, en comparación con A. La ampliación de la imagen y el zoom son características importantes en imagen cardíaca.

Mantenga el área anatómica en estudio en el centro de la pantalla

Es importante mantener el área anatómica de interés en el centro de la pantalla con el fin de minimizar el efecto de la resolución lateral ya que la resolución de ultrasonido disminuye significativamente cuando se va de la zona central de la imagen hacia el área lateral. Además, esta técnica permite que el haz de ultrasonido insone el área en estudio en una orientación perpendicular, la cual mejora la visualización (**Figura 3.23 A y B**). La "técnica de deslizamiento", que a nuestro conocimiento no ha sido descrito previamente, le permite moverse de el área objetivo de la cara lateral de la imagen hacia el centro sin perder la orientación. La técnica de deslizamiento implica deslizar el transductor a lo largo de su eje longitudinal como se muestra en el **clip 3.1**. Esto trae la anatomía investigada y en cuestión desde la parte lateral hacia el centro de la pantalla mientras se mantiene la misma vista anatómica de la imagen de interés.

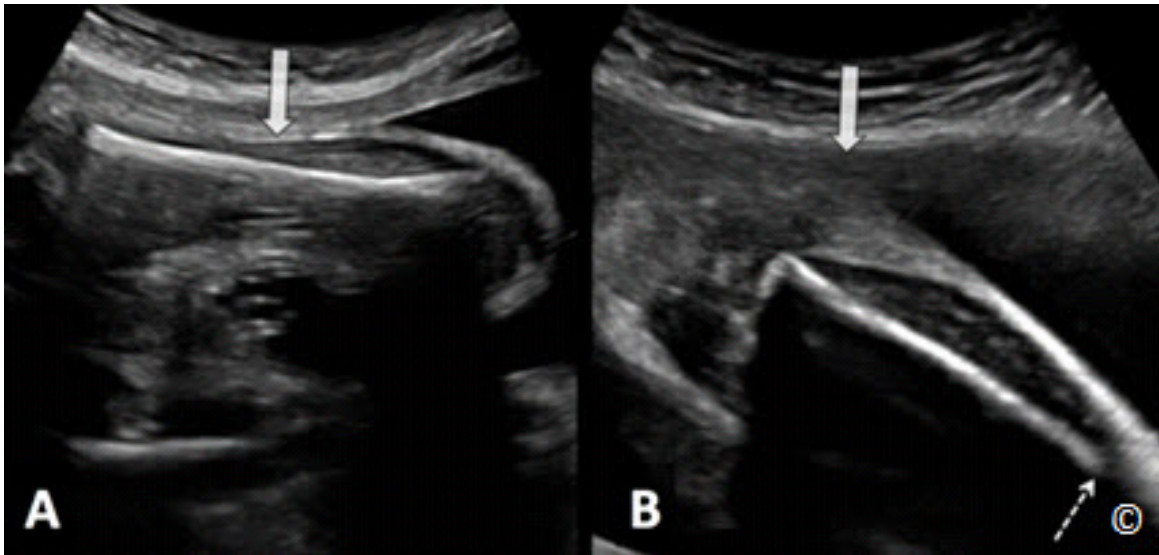


Figura 3.23 A y B: Imagen ecográfica de un fémur en vista longitudinal. En A, el fémur se encuentra en el centro de la imagen permitiendo la formación de imagen óptima de sus fronteras. En B, la parte distal del fémur se encuentra en la parte lateral de la imagen y logra una resolución reducida (flecha rota). La flecha continua muestra la dirección del haz de ultrasonidos.

TÉCNICAS DE ESCANEO UTILIZADAS EN PACIENTES OBESOS

La prevalencia de la obesidad sigue en aumento, con las estimaciones más recientes en los informes de obesidad en alrededor de un tercio de la población adulta (1), y en más de la mitad de las mujeres embarazadas en los Estados Unidos (2). Las mujeres obesas tienen un mayor riesgo de sufrir complicaciones durante el embarazo, como la diabetes gestacional, la hipertensión y el parto por cesárea (3). Además de las complicaciones maternas, la obesidad también plantea riesgos para el feto incluyendo un mayor riesgo de prematuridad, muerte fetal, macrosomía, y una mayor tasa de anomalías congénitas (4). Aunque se recomienda el tamizaje ecográfico durante el embarazo para todas las mujeres, esto es particularmente relevante en la población obesa, debido a mayores tasas de anomalías estructurales, específicamente los defectos del tubo neural, los defectos cardíacos y los defectos de la pared abdominal (5).

La evaluación ecográfica de la anatomía fetal en la población obesa es un reto ya que múltiples estudios confirman que la obesidad materna reduce significativamente la probabilidad de que se finalice el reconocimiento anatómico ecográfico y se asocia con menores tasas de detección de anomalías fetales (6-9). En una reunión reciente para crear El Consenso de Imágenes durante el año 2012 en los Estados Unidos, y patrocinado por varias sociedades entre ellas el Instituto Nacional Eunice Kennedy Shriver de Salud Infantil (NICHD), se hicieron recomendaciones específicas para la población obesa embarazada, incluyendo un ultrasonido dirigido a las 20-22 semanas de gestación (aproximadamente 2 semanas más tarde que el período normal de tiempo de estudio de

anatomía en los pacientes no obesos), y un seguimiento de examen de ultrasonido en 2 a 4 semanas si la anatomía fetal no pudo ser evaluado por completo (10).

La principal dificultad que surge al escanear las mujeres embarazadas obesas es el tamaño de el panículo adiposo, que no sólo aumenta significativamente la distancia entre el transductor y los órganos fetales de interés pero también dispersa el haz de ultrasonidos y por lo tanto se degrada la resolución (**Figura 3.24**). Varias técnicas de ultrasonido, las cuales tratan de reducir la distancia entre la piel del paciente y el feto, pueden ser utilizadas para ayudar a mejorar la creación de imágenes en pacientes obesos (11). La siguiente es una lista de técnicas de uso común en los exámenes de ultrasonido en las mujeres embarazadas obesas:

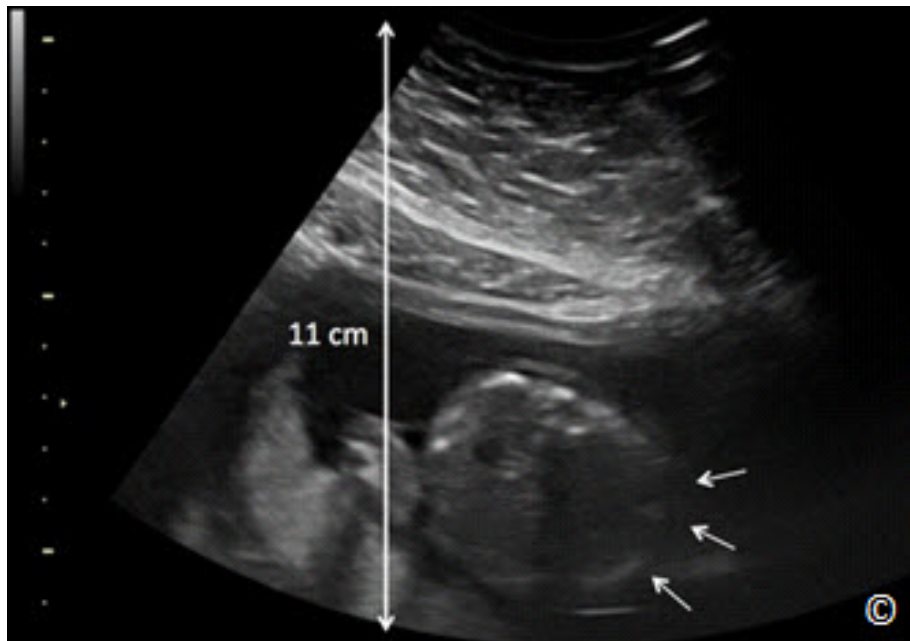


Figura 3.24: Imagen de ultrasonido del abdomen fetal a una profundidad de 11 cm en una mujer embarazada y obesa. Observe la resolución sub-óptima del abdomen fetal lateral derecho (flechas pequeñas).

El ultrasonido transvaginal en la gestación temprana

El ultrasonido transvaginal realizado entre las 13 y 15 semanas de gestación puede llegar a ser el momento más óptimo para la imagen del feto en mujeres obesas con alto índice de masa corporal (IMC). Varios estudios han demostrado la capacidad de la ecografía "temprana" en la documentación de la anatomía fetal en la población general (12-14) y este enfoque debe ser adaptado a las mujeres embarazadas obesas especialmente aquellos con un IMC alto. Sin embargo se necesitan más estudios para confirmar la viabilidad de este enfoque en la población obesa.

Escaneo por debajo de la panícula

El operador puede levantar el panículo con la mano izquierda y escanear debajo de él con la mano derecha. Esta maniobra es agotadora y no se debe emplear por un largo tiempo de examen. Alternativamente, usted puede pedir a un asistente o a la paciente que hale el panículo hacia arriba, ya que esto reducirá la distancia entre la piel de la paciente y el feto (**Figure 3.25**).



Figura 3.25: Escaneo por debajo de el panículo en una mujer embarazada obesa. En esta figura, la paciente está sosteniendo el panículo hacia arriba (flecha) durante el examen.

Escaneo por encima del panículo

La ecografía se puede realizar por encima del panículo en la región de la mitad del abdomen mientras se empuja el panículo hacia abajo, lo que puede acortar la distancia entre la superficie de la piel y el feto (**Figura 3.26**). Esta maniobra se puede mejorar mediante el llenado de la vejiga del paciente, el cual desplaza el útero cefálicamente.



Figura 3.26: Escaneado por encima del panículo en una paciente embarazada obesa. En esta figura, un asistente está empujando el panículo hacia abajo (flecha) durante el examen.

Usando el ombligo como una ventana acústica

El ombligo se puede utilizar como una ventana acústica llenándolo con gel y escaneando a través de él. Alternativamente, dado el pequeño diámetro de el transductor transvaginal, este se puede utilizar a través del ombligo (**Figura 3.27**). Esto podría permitir que usted vea la anatomía fetal con mayor claridad en algunos pacientes obesos.



Figura 3.27: Escaneo a través del ombligo utilizando el transductor transvaginal en una paciente embarazada obesa. Esta técnica puede mejorar la formación de imágenes en algunos pacientes obesos.

Colocar al paciente en la posición de Sims

La posición Sims implica una posición en la que el paciente se encuentra en el lado izquierdo con la rodilla y muslos extendidos hacia arriba y hacia el pecho. El pecho y el abdomen caen hacia adelante. Este modalidad para el escaneo permite que el panículo sea desplazado al lado izquierdo. El operador coloca el transductor sobre el flanco derecho de la madre, la ingle y los cuadrantes laterales derecho del abdomen, donde el tejido adiposo es más delgado (**Figura 3.28**).



Figura 3.28: Escaneo de una mujer obesa embarazada en la posición de Sims. Obsérvese que el panículo de la mujer se desplaza hacia el lado izquierdo. Al insonar el útero desde el cuadrante lateral derecho puede mejorar la imagen dada la presencia de menos tejido adiposo.



CLIP 3.1



CLIP 3.2



Referencias

- 1) Center for Disease Control and Prevention; Adult Obesity Facts – <http://www.cdc.gov/obesity/data/adult.html>
- 2) Flegal KM, Carroll MD, Kit BK, Ogden CL. Prevalence of obesity and trends in the distribution of BMI among US adults 1999-2010. *JAMA* 2012; 307: 491-7.
- 3) Cedergren MI. Maternal morbid obesity and the risk of adverse pregnancy outcome. *Obstet Gynecol* 2004; 103:219-24.
- 4) Stothard KJ, Tennant PW, Bell R, Rankin J. Maternal overweight and obesity and the risk of congenital anomalies: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2009; 301: 636-50.
- 5) Watkins ML, Rasmussen SA, Honein MA, Botto LD, Moore CA. Maternal obesity and risk for birth defects. *Pediatrics* 2003; 111:1152-8.
- 6) Dashe JS, McIntire DD, Twickler DM. Effect of maternal obesity on the ultrasound detection of anomalous fetuses. *American College of Obstetricians and Gynecologists* 2009; 113: 1001-8.
- 7) Dashe JS, McIntire DD, Twickler DM. Maternal obesity limits the ultrasound evaluation of fetal anatomy 2009; 28: 1025-30.
- 8) Fuchs F, Houllier M, Voulgaropoulos A, Levailant JM, Colmant C, Bouyer J, Senat MV. Factors affecting feasibility and quality of second-trimester ultrasound scans in obese pregnant women. *Ultrasound Obstetric Gynecology* 2013; 41: 40-46.
- 9) Hershey D. Effect of maternal obesity on the ultrasound detection of anomalous fetuses, *Obstetric Gynecology* 2009; 114:694.
- 10) Reddy UM, Abuhamad AZ, Levine D, Saade GR. Fetal Imaging Executive Summary of a Joint Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development, Society for Maternal-Fetal Medicine, American Institute of Ultrasound in Medicine, American College of Obstetricians and Gynecologists, American College of Radiology, Society for Pediatric Radiology, and Society of Radiologists in Ultrasound Fetal Imaging Workshop. *J Ultrasound Med* 2014; 33:745–757.
- 11) Paladini D. Sonography in obese and overweight pregnant women: clinical, medicolegal and technical issues. *Ultrasound Obstetric Gynecology* 2009; 33: 720–729
- 12) Rossi AC, Prefumo F. Accuracy of ultrasonography at 11-14 weeks of gestation for detection of fetal structural anomalies: a systematic review. *Obstet Gynecol.* 2013 Dec; 122(6):1160-7.
- 13) Souka AP, Pilalis A, Kavalakis Y, Kosmas Y, Antsaklis P, Antsaklis A. Assessment of fetal anatomy at the 11-14-week ultrasound examination. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2004 Dec; 24(7):730-4.
- 14) Whitlow BJ, Economides DL. The optimal gestational age to examine fetal anatomy and measure nuchal translucency in the first trimester. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 1998 Apr; 11(4):258-61.

INTRODUCCIÓN

El ultrasonido durante el primer trimestre del embarazo por lo general se hace para evaluar la ubicación del embarazo y por lo tanto puede formar parte de un examen de ultrasonido obstétrico tanto como ginecológico. La realización adecuada de un examen de ultrasonido durante el primer trimestre del embarazo es importante para confirmar una gestación intrauterina, evaluar la vitalidad del embrión y determinar con seguridad la edad gestacional y todo lo que es crítico o importante para el curso del embarazo.

Los principales objetivos del ultrasonido en el primer trimestre del embarazo se enumeran en la **Tabla 4.1**. Estos objetivos pueden cambiar algo dependiendo de la edad gestacional y si esta se hace a las 6, 9, y 12 semanas; pero los principales objetivos son los mismos. En este capítulo se abordará primero el examen ultrasonográfico del primer trimestre y luego las indicaciones del ultrasonido en la gestación temprana. Se describirá en una secuencia cronológica los cambios ultrasonográficos o hallazgos más importantes de una gestación temprana del primer trimestre y también se presentarán los cambios ultrasonográficos del embarazo fallido. Este capítulo también mostrará algunas de las principales anomalías fetales que pueden ser reconocidas por la ecografía durante el primer trimestre. Dada la importancia de la asignación de la corionicidad durante el primer trimestre en los embarazos múltiples, también abordaremos este tema.

TABLA 4.1	Las Principales Indicaciones de la Ecografía durante el Primer Trimestre
<ul style="list-style-type: none">- Confirmación del embarazo- Localización intrauterina del saco gestacional- Confirmación de la vitalidad (actividad cardiaca en el embrión/feto)- La detección de los signos de embarazo fallido temprano- Determinar si el embarazo es Único vs. Múltiple (definir la corionicidad en múltiples)- La valorización y asignación de la edad gestacional (edad gestacional)- Evaluación del saco y el embrión normal antes de las 10 semanas- Evaluación anatómica del feto después de las 11 semanas	

EL EXAMEN DE ULTRASONIDO TRANSVAGINAL DURANTE EL PRIMER TRIMESTRE

Existe un consenso de que, con raras excepciones, la ecografía en el primer trimestre del embarazo se debe realizar por vía transvaginal. En comparación con los transductores abdominales, los transductores transvaginales al localizarse más cerca del útero dan una resolución más alta de las estructuras pélvicas y del saco gestacional. (Figura 4.1). El transductor vaginal si es insertado pausadamente es bien tolerado por la mayoría de las mujeres. La Tabla 4.2 muestra los pasos recomendados para la realización de la ecografía transvaginal.

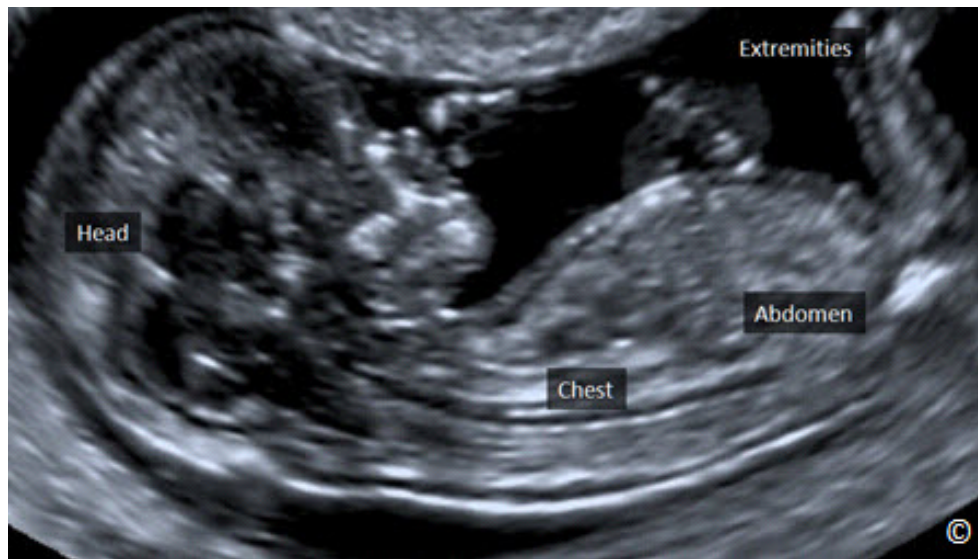


Figura 4.1: El ultrasonido transvaginal de un feto a las 12 semanas de gestación en una orientación sagital media. Observe el alto nivel de resolución, lo que permite una representación clara de las estructuras anatómicas fetales (rotuladas).

TABLA 4.2**Pasos a seguir para la realización de un examen de ultrasonido transvaginal**

- La paciente debe dar su consentimiento (verbalmente) para realizar la ecografía transvaginal
- Con la vejiga ya vacía la paciente se coloca en posición ginecológica (litotomía dorsal). En algunos casos las nalgas pueden ser elevadas por un cojín
- Debe aplicarse o poner una sábana sobre las piernas y area genital para ofrecer privacidad cuando sea posible; también se recomienda tener una tercera persona (acompañante o chaperona) presente en el cuarto de examen además de la paciente y el examinador
- Antes de iniciar el examen se debe comprobar que el transductor transvaginal haya sido desinfectado en base a las pautas recomendadas, que esté conectado a la máquina, y que esté funcionando
- Aplique el gel en la punta del transductor y cúbralo con un condón nuevo (o guante de látex); también aplique gel en la parte exterior del condón, poniendo atención para no crear burbujas de aire por debajo de la cubierta
- Introduzca el transductor con suavidad en el canal vaginal, y angúlelo inferiormente (hacia el recto) ya que esto reduce la incomodidad de la paciente
- Hable con la paciente y explíquele lo que está haciendo. Pregúntele si tiene molestias

Al comenzar el examen se debe obtener una visión panorámica, tratando de visualizar tamaño, forma, y contenido del útero así como los órganos vecinos, tales como el anexo izquierdo y derecho, la vejiga urinaria y el fondo del saco de Douglas. Después de esta visión general, debe situarse en la región de interés, por ejemplo, si se tratara de un embarazo, este debe ser ampliado para tener una evaluación más detallada del mismo.

INDICACIONES PARA EL EXAMEN DE ULTRASONIDO EN EL PRIMER TRIMESTRE

En muchas partes del mundo, el estudio de ultrasonido en el primer trimestre es a menudo realizado por una indicación médica (1) contrario al ultrasonido de "rutina" en el Segundo trimestre que se realiza con frecuencia para la evaluación anatómica fetal. Las indicaciones para el ultrasonido durante el primer trimestre varían pero típicamente se relacionan a los síntomas maternos. La **Tabla 4.3** enumera las indicaciones comunes para un examen de ultrasonido en el primer trimestre del embarazo.

TABLA 4.3**Indicaciones comunes para el ultrasonido durante el primer trimestre del embarazo**

- Amenorrea (la paciente no sabe que está embarazada)
- Dolor Pélvico
- Sangrado vaginal
- Fechas menstruales desconocidas
- Sensación subjetiva de embarazo
- Útero mayor o menor clínicamente
- Prueba de embarazo positiva o aumento de los valores de la gonadotropina coriónica humana (hCG)
- Medición de la translucencia nucal

ASPECTOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN ECOGRÁFICA DEL PRIMER TRIMESTRE DEL EMBARAZO

El embarazo intrauterino normal experimenta una serie de cambios rápidos y significativos a partir de una colección de células indiferenciadas hasta a un feto dentro de un saco amniótico conectado a una placenta y un saco vitelino. Todos estos cambios ocurren en un lapso de 3 a 4 semanas. Esta progresión significativa se puede ver en el ultrasonido desde el saco coriónico (la primera evidencia ecográfica de embarazo) hasta el embrión con la actividad cardíaca. La identificación de estos hallazgos importantes en el embarazo normal durante el primer trimestre y su entendimiento en el desarrollo normal nos ayudará a confirmar el embarazo y nos asistirá en el diagnóstico de un embarazo fallido.

Saco Gestacional

El saco gestacional, también conocido como la cavidad coriónica, es la primera evidencia sonográfica del embarazo. Este está primero localizado ligeramente paracéntrico en la decidua y se conoce como el "signo del saco intradecidual", ya que el saco gestacional está enterrado en el endometrio (**Figura 4.2**). El saco gestacional no se debe confundir con la acumulación de líquido (sangre) entre las capas deciduales (**Figura 4.3 A y B**). Esta colección de líquido en la decidua ha sido conocida como un "seudosaco", especialmente en la presencia de un embarazo ectópico. El saco gestacional, en la ecografía transvaginal, aparece unos pocos días después que ha faltado la menstruación y se visualiza por primera vez a las 4 a 4.5 semanas a partir del primer día del último período menstrual (LMP). La primera aparición del saco gestacional en la ecografía puede

ser difícil de visualizar, pero tiene un crecimiento rápido de aproximadamente 1 mm por día. Cuando el saco gestacional tiene un diámetro medio de 2 - 4 mm, sus bordes aparecen ecogénicos, lo que hace que su observación se facilite (Figura 4.4). El anillo ecogénico del saco gestacional es un signo importante del ultrasonido lo cual nos ayuda a diferenciarlo de una colección líquida o de sangre. La forma del saco gestacional es primero circular, pero con la aparición del saco vitelino y el embrión este llega a ser más elipsoide (Figura 4.5). El tamaño, el crecimiento y la forma del saco gestacional pueden variar y la media del diámetro del saco (MSD) se calcula como la media aritmética de sus planos más largos sagital, transversal y coronal. Un diámetro medio del saco \geq MSD 25 mm sin embrión es diagnóstico de un embarazo fallido (Figura 4.6). Esta medida podría resultar en una especificidad y valor predictivo positivo (en o tan cerca como se puede determinar) de 100% (2). Cuando el MSD está entre 16 y 24 mm, y hay una ausencia de un embrión esto es sospechoso, aunque no diagnóstico, para un embarazo fallido (2).

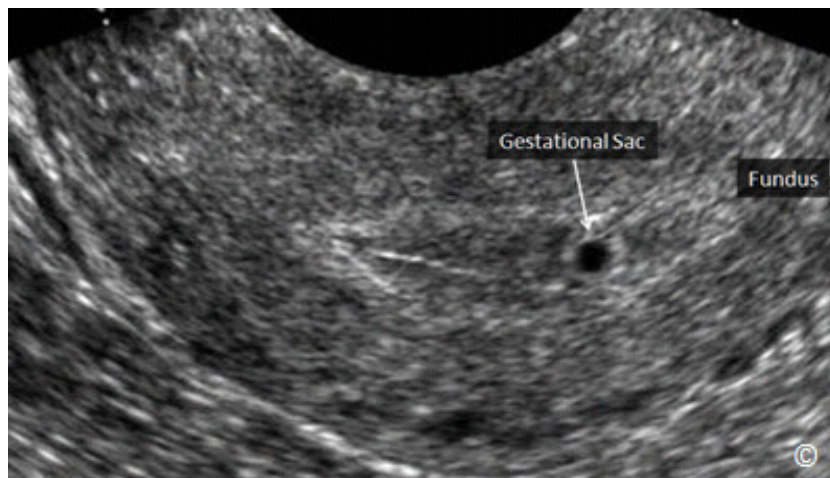


Figura 4.2: Plano medio sagital del útero que muestra un saco gestacional en el momento de gestación de 5 semanas (con la etiqueta). Observe la ubicación paracéntrica de este saco gestacional dentro de la decidua.

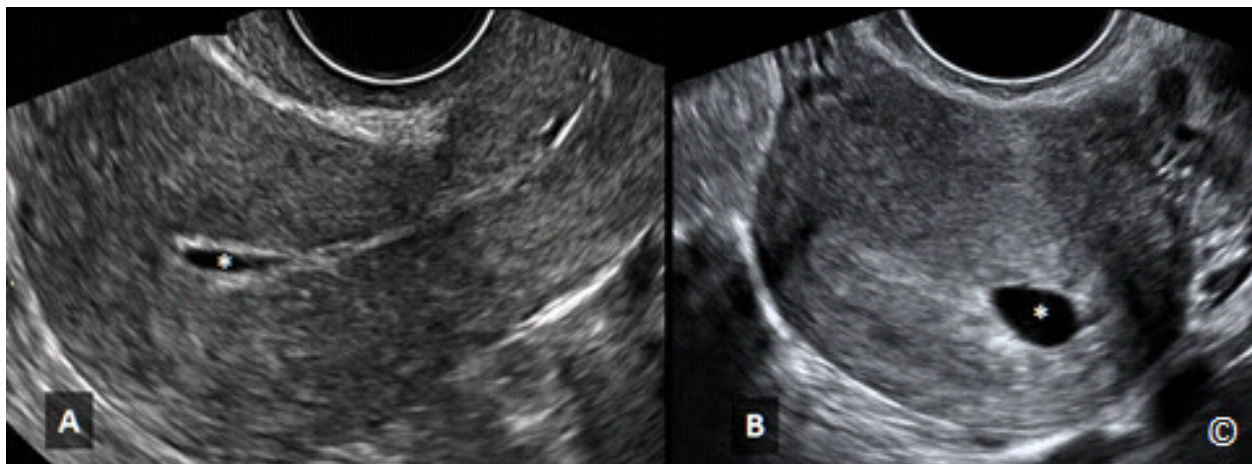


Figura 4.3 A y B: Planos sagital medio(A) y transversal (B) de dos úteros que muestran la acumulación de líquido (asterisco) entre las capas de la decidua (pseudosacos). Esta imagen no se debe confundir con un saco gestacional intrauterino. Ver texto para más detalles.

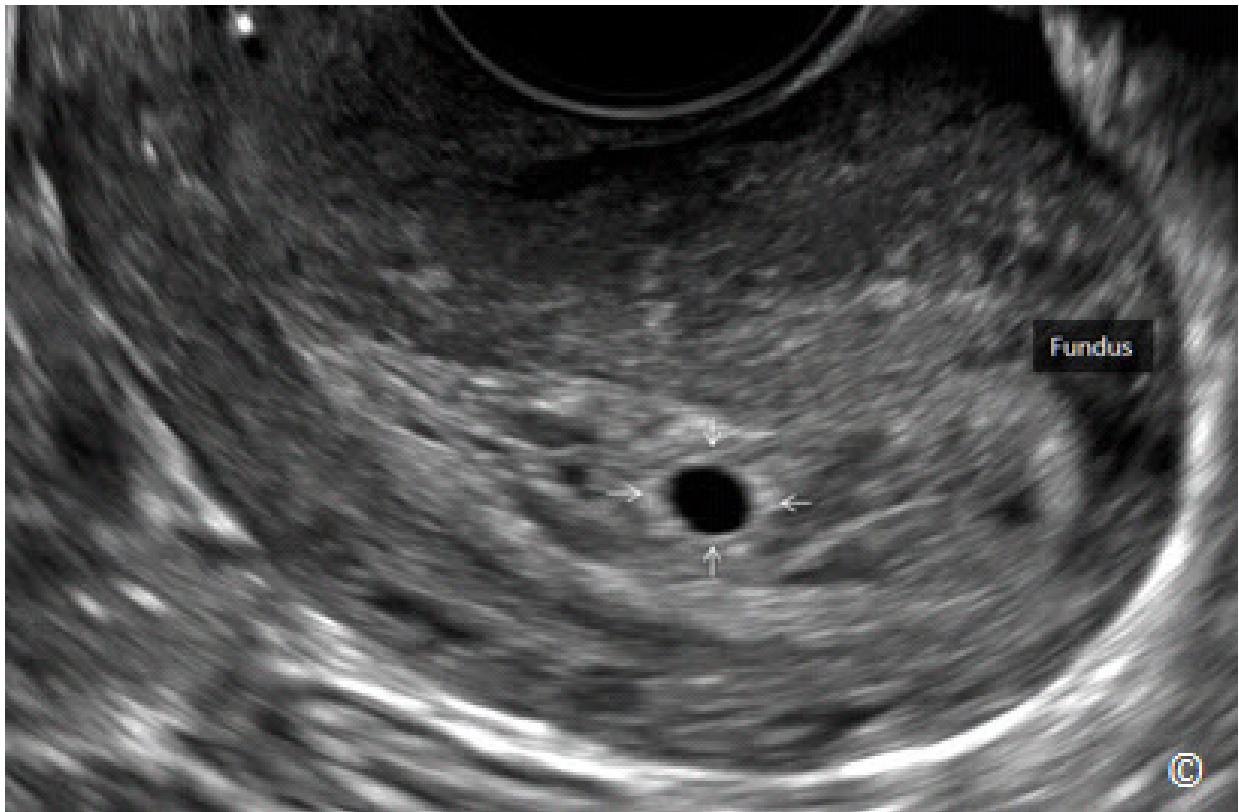


Figura 4.4: Plano sagital de un útero con un saco gestacional de 4.5 semanas. Obsérvese las bordes ecogénicos (flechas) del saco gestacional. Los bordes ecogénicos (anillo) del saco gestacional nos ayuda a diferenciarlo de líquido intrauterino o una colección de sangre. Este saco gestacional está situado centralmente dentro de la cavidad endometrial.



Figura 4.5: Plano sagittal medio de un útero con un saco gestacional de 6 semanas. Obsérvese la presencia del saco vitelino (rotulado) y un pequeño embrión (rotulado). La forma del saco gestacional es más elipsoide que circular.

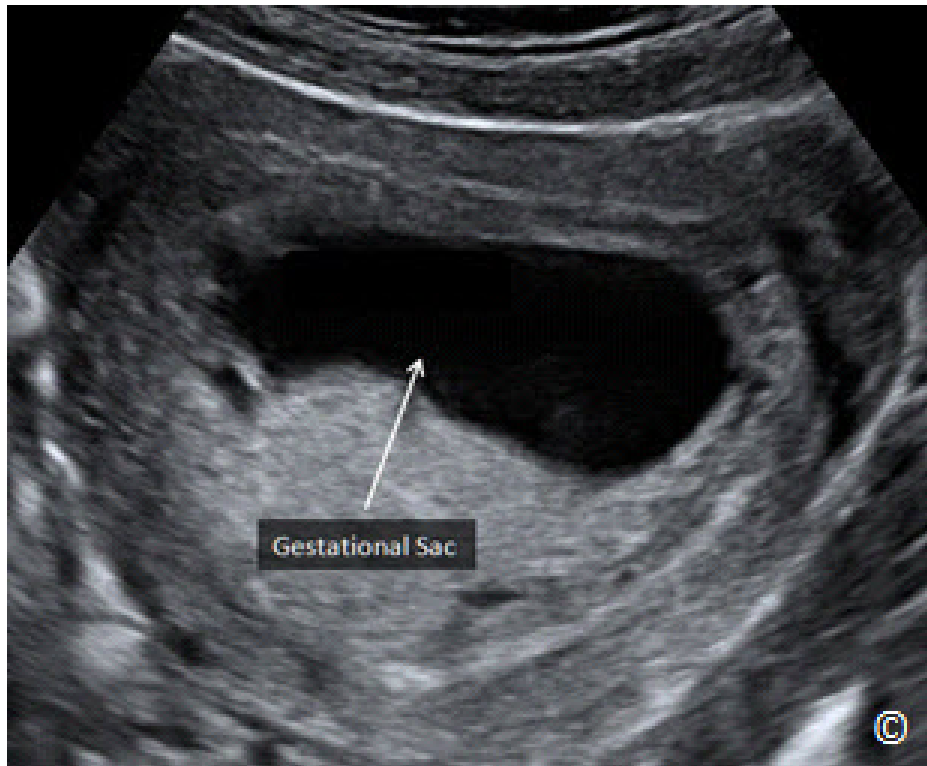


Figura 4.6: Un saco gestacional grande (MSD > 25 mm) sin embrión visible. Esto es diagnóstico de un embarazo fallido.

El Saco Vitelino

El saco vitelino se observa por primera vez a las 5 semanas de gestación (edad menstrual) en la ecografía transvaginal, como un pequeño anillo dentro del saco gestacional con bordes muy ecogénicos (**Figura 4.7**). Este es visible a las 5 semanas + 5 días de gestación. Tiene un diámetro de alrededor de 2 mm a las 6 semanas y aumenta lentamente hasta alrededor de 6 mm a las 12 semanas. La primera detección del embrión por ultrasonido se observa en estrecha proximidad a la pared libre del saco vitelino, ya que el saco vitelino está conectado al embrión por el ducto vitelino (**Figura 4.8**). Un saco vitelino con un diámetro menos a 3 mm entre 6-10 semanas o un diámetro mayor de 7 mm antes de las 9 semanas son sospechosos de un embarazo anormal y por tanto esta observación requiere un seguimiento ultrasonográfico para evaluar la vitalidad del embarazo (**Figure 4.9 A y B**).



Figura 4.7: Un plano sagital medio de un útero con un saco gestacional de 5.5 semanas de gestación. Observe el saco vitelino visto dentro del saco gestacional (etiquetado) con bordes muy ecogénicos.

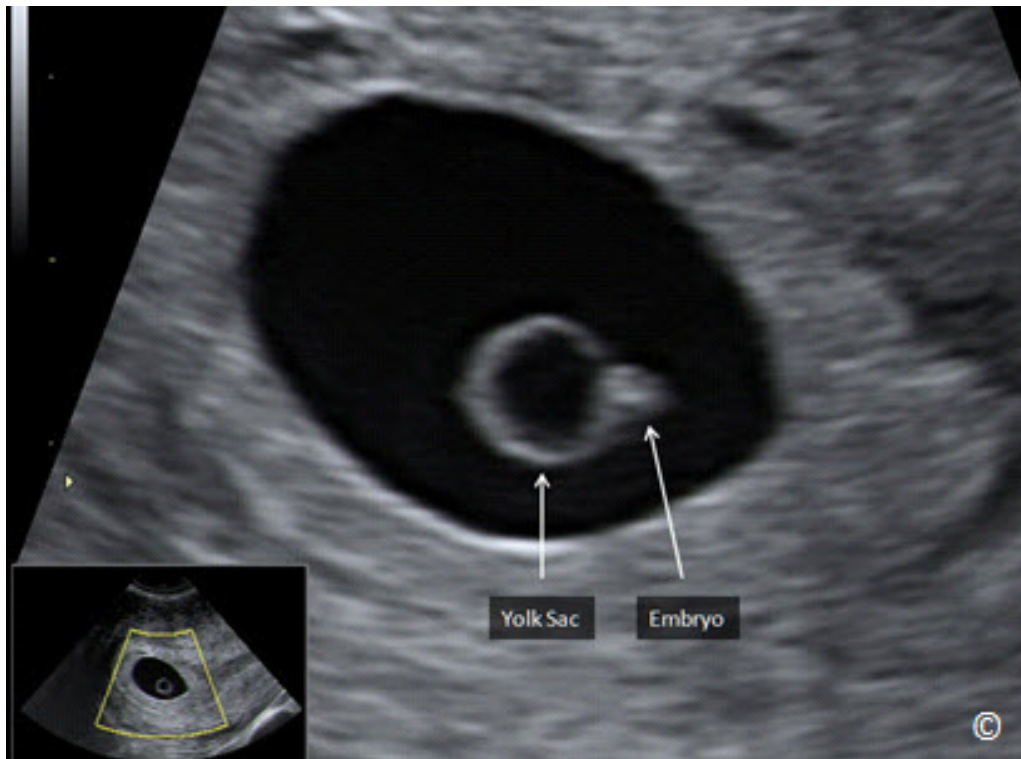


Figura 4.8: Saco gestacional a las 6 semanas. Obsérvese la localización del embrión próximo a la pared libre del saco vitelino (con la etiqueta). El embrión está unido al saco vitelino por el ducto vitelino (no visto). Temprano en la gestación el saco vitelino y el embrión dan la apariencia de un anillo de diamante.

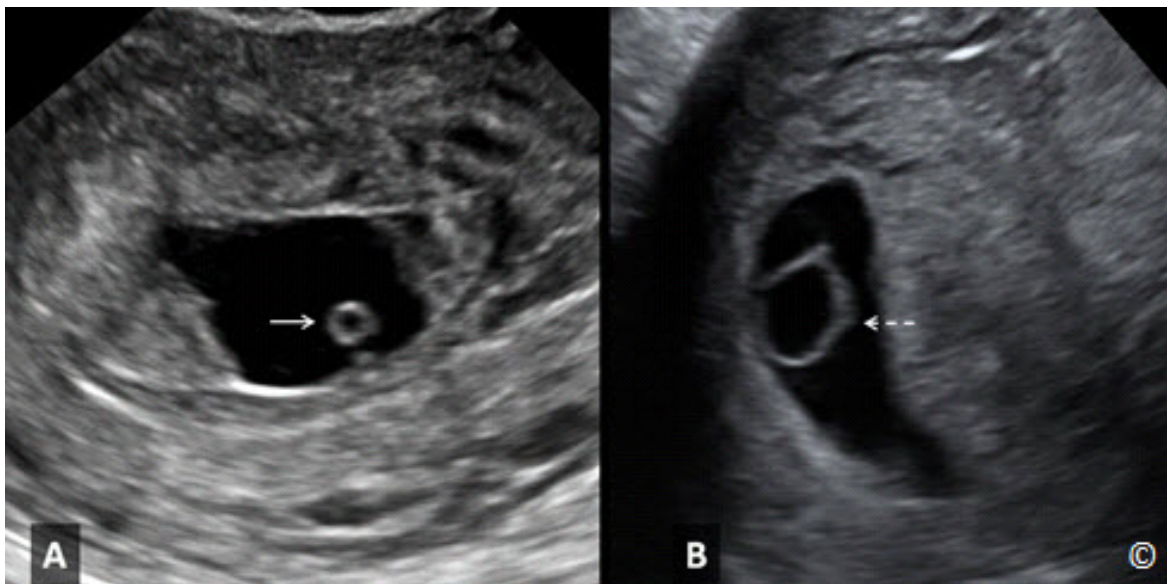


Figura 4.9 A y B: Las figuras 4.9 A y B muestran 2 sacos gestacionales con sacos vitelinos de tamaño anormal: pequeño en A - (flecha sólida) y grande en B (flecha punteada). El tamaño anormal del saco vitelino se correlaciona con la sospecha de un embarazo anormal.

El Amnio

El saco amniótico se desarrolla como una estructura ecogénica delgada alrededor del embrión (**Figura 4.10**) El saco amniótico se observa después de la aparición del saco vitelino y justo antes de la aparición del embrión. Considerando que el saco gestacional muestra variaciones en el tamaño y forma, el crecimiento del saco amniótico está estrechamente relacionado con el embrión entre 6 y 10 semanas.

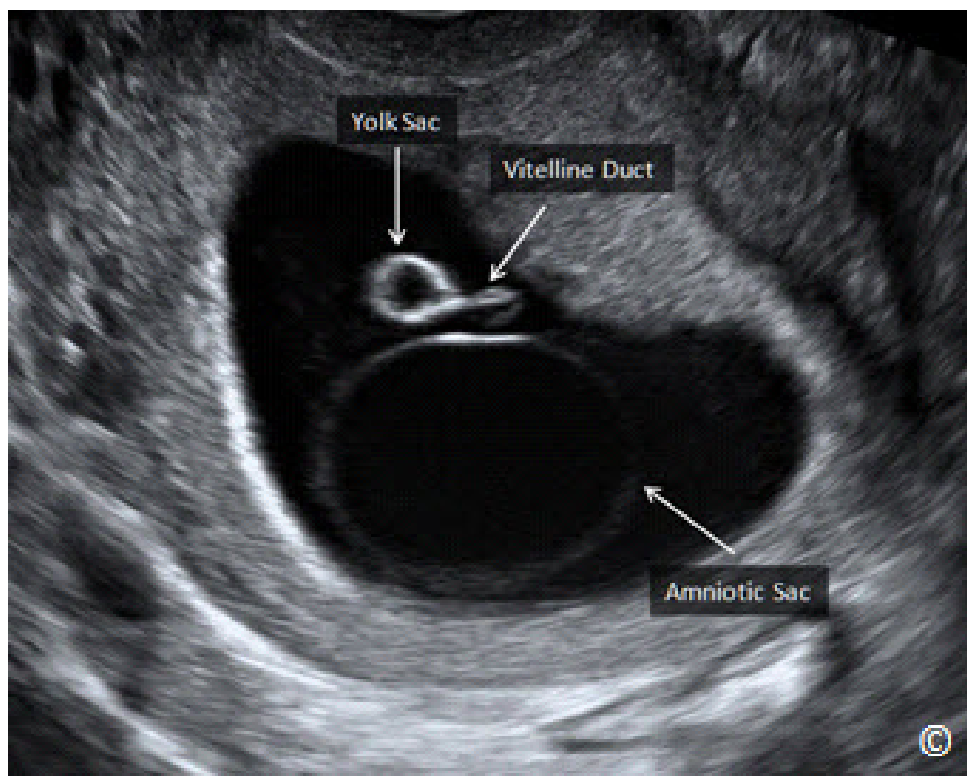


Figura 4.10: Saco gestacional a las 7 semanas de gestación. El saco amniótico (marcado) es visto como una membrana circular reflectante delgada. El saco vitelino y el ducto vitelino son vistos como estructuras extra-amnióticas (marcados).

El Embrión

En la ecografía transvaginal, el embrión es visualizado por primera vez alrededor de la quinta semana menstrual como un engrosamiento focal en la parte superior del saco vitelino, dando la apariencia de un "anillo de compromiso de diamantes" (**Figura 4.8**). La primera actividad cardíaca debe ser vista de 6 a 6.5 semanas. El embrión puede ser reconocido por el ultrasonido vaginal de alta resolución cuando llega a un tamaño de longitud 2-3mm (**Figura 4.11**), pero la actividad cardíaca se verá constantemente cuando el embrión alcanza de 5-7 mm de longitud o mayor. El ritmo cardíaco aumenta rápidamente en la gestación temprana comenzando alrededor de 100-115 latidos por minuto antes de las 6 semanas, elevándose a 145-170 latidos por minuto a las 8 semanas y descendiendo de 137 a 144 después de 9 semanas de gestación. El tamaño del embrión aumenta rápidamente en aproximadamente 1 mm de longitud por día. La medida de la longitud del embrión, referida como la longitud cráneo-caudal (CRL), se reporta en milímetros. Es la distancia más larga en una línea recta desde el extremo craneal al extremo caudal del cuerpo y es el parámetro biométrico más exacto para asignar la fecha del embarazo. Estudios recientes sugieren que es prudente utilizar una medida de ≥ 7 mm (en lugar de ≥ 5 mm) de la CRL sin actividad cardíaca para diagnosticar el embarazo fallido. Esto produciría una

especificidad y valor predictivo positivo de (o tan cerca como se puede determinar) 100%. Dado que la actividad cardíaca suele ser visible tan pronto como un embrión es detectable, el hallazgo de ausencia de latidos del corazón con un CRL <7 mm es sospechoso, pero no diagnóstico, de un embarazo fallido (2, 3).

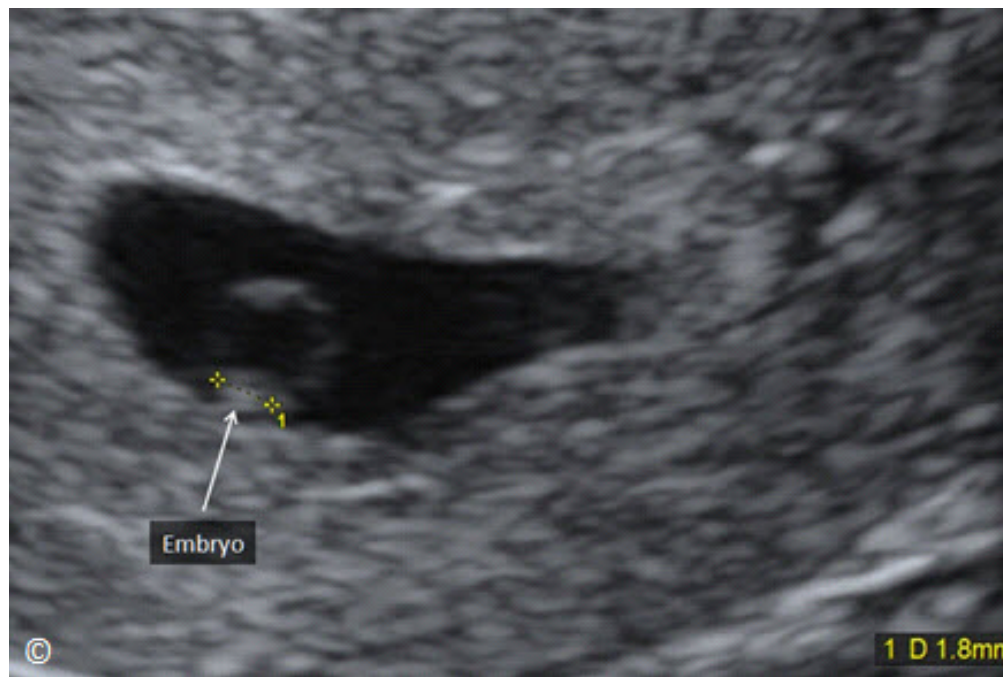


Figura 4.11: El ultrasonido transvaginal de un saco gestacional con un embrión (marcado) que mide 1.8 mm de tamaño. Tenga en cuenta la ubicación proximal del saco vitelino (no marcado) en relación a el embrión.

Debe saber que el embrión se desarrolla dentro de la cavidad amniótica y se conoce como intraamniótico, mientras que el saco vitelino se encuentra fuera de la cavidad amniótica y se conoce como extraamniótico (**Figura 4.10**). El líquido donde se encuentra el saco vitelino se le conoce como el celoma extraembrionario.

La apariencia del embrión en la ecografía cambia entre las 6 semanas y las 12 semanas de gestación. A las 6 semanas de gestación, el embrión aparece como un cilindro delgado sin ninguna parte del cuerpo discernible y se asemeja a "un grano de arroz" (**Figura 4.12**). A medida que avanza la edad gestacional, el embrión desarrolla una curvatura en el cuerpo y una clara delimitación en la ecografía de la cabeza, el pecho, el abdomen y las extremidades. En esta gestación se describe al embrión como aquel que tiene "la apariencia de "osos gomosos" (**Figuras 4.13, 4.14 y 4.1**). La observación detallada de los detalles anatómicos en el ultrasonido transvaginal en o más allá de 12 semanas de gestación puede permitir el diagnóstico de malformaciones fetales. Esto requiere una amplia experiencia y está más allá del alcance de este libro. Le proporcionamos una tabla de malformaciones fetales (**Tabla 4.4**) que pueden ser

diagnosticadas a partir de las 12 semanas. Las **Figuras 4.15 – 4.18** muestran ejemplos de fetos con malformaciones graves diagnosticadas antes de las 12 semanas de gestación.

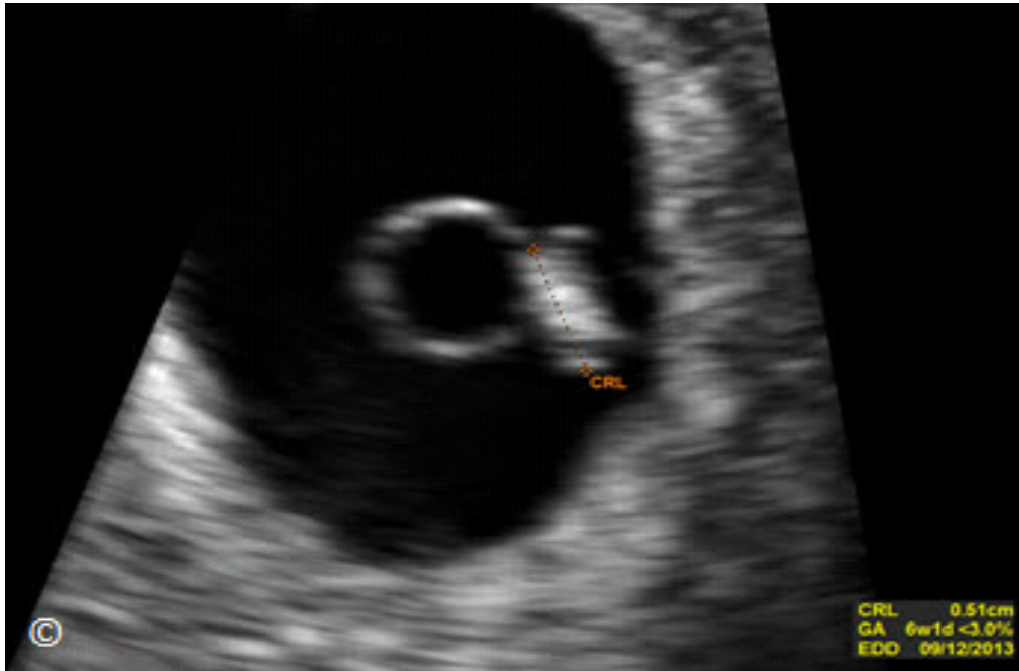


Figura 4.12: Saco gestacional a las 6 semanas con un embrión que mide 5.1 mm de longitud cráneo-caudal (CRL). Obsérvese la forma recta del embrión, se asemeja a un grano de arroz.



Figura 4.13: Saco gestacional con un embrión a las 8 semanas. Obsérvese el aspecto de la curvatura del cuerpo del embrión (marcado), se asemeja a la forma de un osito gomoso.

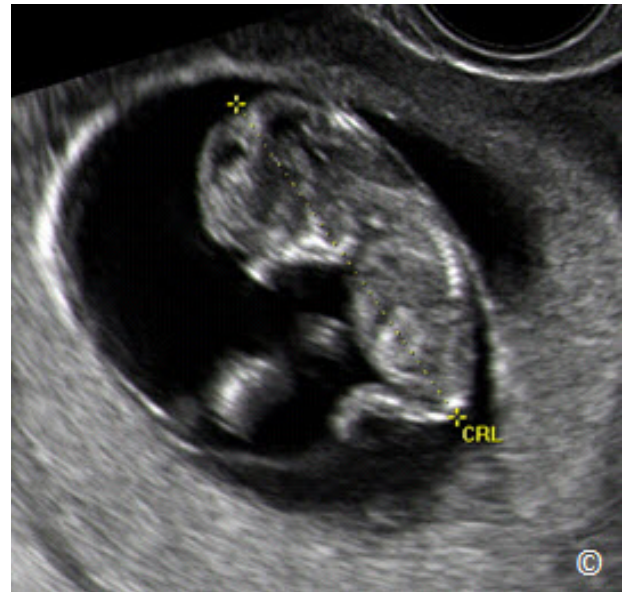


Figura 4.14: Saco gestacional con un embrión a las 10 semanas de gestación. Obsérvese la clara delimitación de la cabeza, el pecho, el abdomen y las extremidades. CRL = longitud cráneo-caudal.

TABLA 4.4

Malformaciones fetales mayores que pueden ser diagnosticadas en la gestación temprana

- Secuencia de anencefalia-exencefalia
- Holoprosencefalia alobar y semilobar
- Encefaloceles Grandes
- Pentalogía de Cantrell (defecto de la pared toracoabdominal severo con ectopia cordis y onfalocele)
- Gastrosquisis
- Onfaloceles Grandes (tenga en cuenta y observe para una heniación fisiológica de el intestino)
- Complejo de Extremidad-Pared Corporal (también conocido como body-stalk anomaly“)
- Higroma Quístico
- Defectos severos de las extremidades
- Hidropesía franca



Figura 4.15: Vista sagital media de un feto a las 11 semanas de gestación con anencefalia. Nótese la cabeza deformada con la ausencia de cráneo (flecha).



Figura 4.16: Vista coronal de un feto a las 10 semanas de gestación con higroma quístico. Nótese la hinchazón subcutánea generalizada (flechas).



Figura 4.17: Un feto con pentalogía de Cantrell a las 12 semanas de gestación. Obsérvese la presencia de un gran defecto abdominal y del pecho (flecha), con un onfalocele que sobresale a la pared.

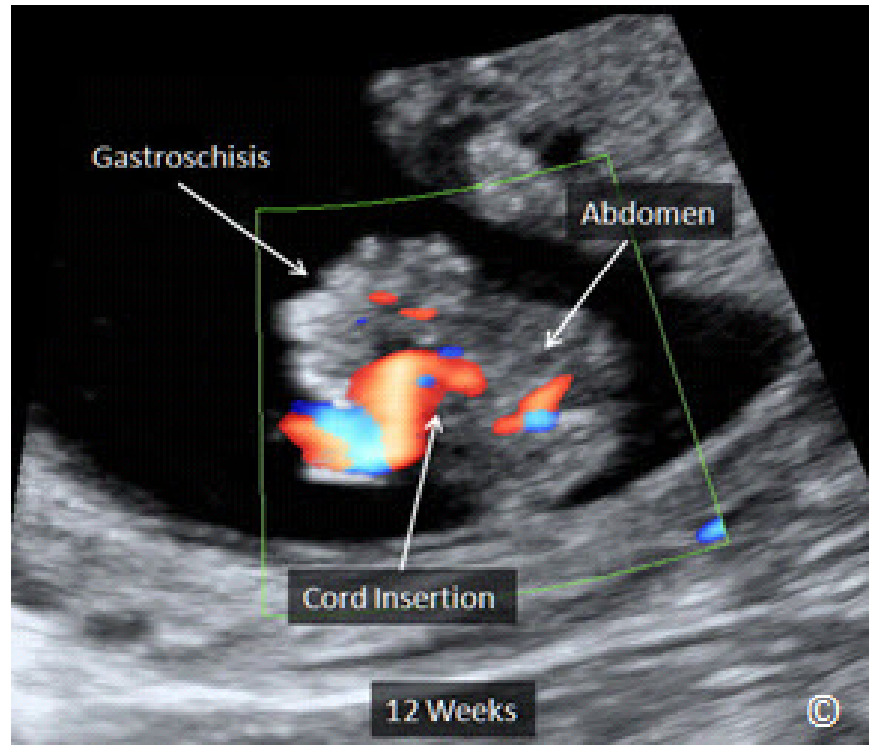


Figura 4.18: Gastrosquisis (etiquetada) en un feto a las 12 semanas de gestación demostrado en una vista transversal del abdomen. Observe la inserción del cordón (marcada) a la izquierda del defecto.

GESTACIÓN MÚLTIPLE Y CORIONICIDAD

El Capítulo 7 describe en detalles la ecografía en las gestaciones múltiples. En esta sección presentaremos el papel que juega el ultrasonido del primer trimestre en la asignación corionicidad y amnionicidad. Los mellizos y las gestaciones múltiples de orden superior se diagnostican con facilidad en la gestación temprana. El primer trimestre del embarazo es el momento más óptimo para el diagnóstico de embarazos múltiples y para la evaluación de corionicidad. En las gestaciones múltiples, el ultrasonido del primer trimestre tiene un papel esencial en la evaluación del tipo de corionicidad y así poder registrarla por escrito en el reporte de la ecografía. A medida que el embarazo avanza se hace más difícil tener la certeza de la corionicidad en las gestaciones múltiples.

En esta sección nos concentraremos en los embarazos gemelares ya que aquellos embarazos múltiples de mayor orden están más allá del alcance de este libro. La presencia de un embarazo múltiple de mayor orden necesita de un referido a un centro de imágenes avanzadas. Los gemelos pueden compartir una sola placenta y por lo tanto se conoce como monocoriales (MC). Los gemelos pueden tener dos placentas separadas y se les llama dicoriónicos (DC). Los gemelos dicoriónicos consisten de dos embarazos independientes dentro de un útero y excepto en muy raras excepciones, no tienen red vascular compartida en las placentas. Todas las placentas

dicoriónicas, por definición, tienen 2 bolsas amnióticas y por lo tanto son diamnióticos también. Los gemelos dicigóticos tienen siempre una placentación dicoriónica. Sus placentas pueden estar separadas o fusionadas íntimamente. Los gemelos dicigóticos son más comunes que los gemelos monocigóticos, con una relación de 3 a 1.

La mayoría de los gemelos monocigóticos se presentan con una placenta que es monocoriónica-diamniótica (~ 75%), algunos gemelos monocigóticos tienen placentas dicoriónicas-diamnióticas (~ 25%), y en raras ocasiones, la placenta puede ser monocoriónica-monoamniótica (~ 1%). Los gemelos siameses son monoamnióticos y son menos comunes. Estas tres entidades de hermanamiento se diagnostican con mayor certeza en la gestación temprana y después de las 8 semanas cuando los sacos vitelinos están presentes ya que el manejo y seguimiento de estos embarazos depende en gran medida del subgrupo gemelar detectado:

- 1) En los gemelos dicoriónicos-diamnióticos hay dos sacos gestacionales con una membrana divisoria gruesa la cual incluye tejido coriónico, y que separa ambos sacos gestacionales. El tejido coriónico grueso que separa los sacos gestacionales se conoce como "delta, lambda o el signo de doble pico". Este signo es diagnóstico de una gestación dicoriónica (**Figura 4.19**). En cada saco podemos encontrar un saco vitelino y un embrión.
- 2) En los gemelos monocoriónicos-diamnióticos, hay un saco gestacional pero cada embrión tiene su propio saco amniótico y saco vitelino (**Figura 4.20**). La membrana divisoria que separa las cavidades amnióticas es delgada y se inserta en la placenta compartida en una característica con configuración de "T" (**Figura 4.21**).
- 3) En los gemelos monocoriónicos-monoamnióticos, hay un saco gestacional, un saco amniótico, un saco vitelino, pero dos embriones. No existe una membrana que separe/divida estos embarazos (**Figura 4.22**).
- 4) Los gemelos siameses tienen las mismas características de la placenta monocoriónica monoamniótica con embriones siameses (**Figura 4.23**). Tenga en cuenta que el término "unidos o siamés" es un nombre inapropiado ya que realmente el gemelo no ha logrado separarse completamente y se infiere que están unidos. La terminología sin embargo es bien aceptada.

El debate pormenorizado sobre las gestaciones múltiples se presenta en el capítulo 7.

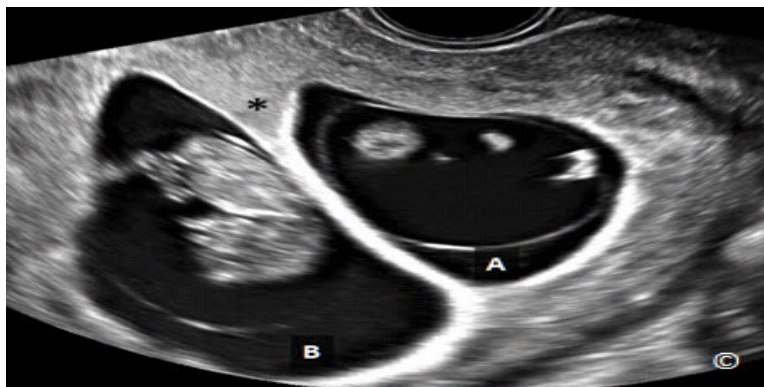


Figura 4.19: Embarazo gemelar dicoriónico diamniótico. Note la membrana divisoria de un espesor grueso que separa ambos sacos gestacionales (A y B). Tejido coriónico (asterisco) está presente en la inserción de la membrana divisoria y es conocido como el signo de "delta o lambda".



Figura 4.20: Gemelos monocoriónicos diamnióticos (A y B) a las 8 semanas de gestación. Cabe destacar la presencia de 2 sacos vitelinos (flechas). La membrana de separación delgada no es visible en esta imagen.

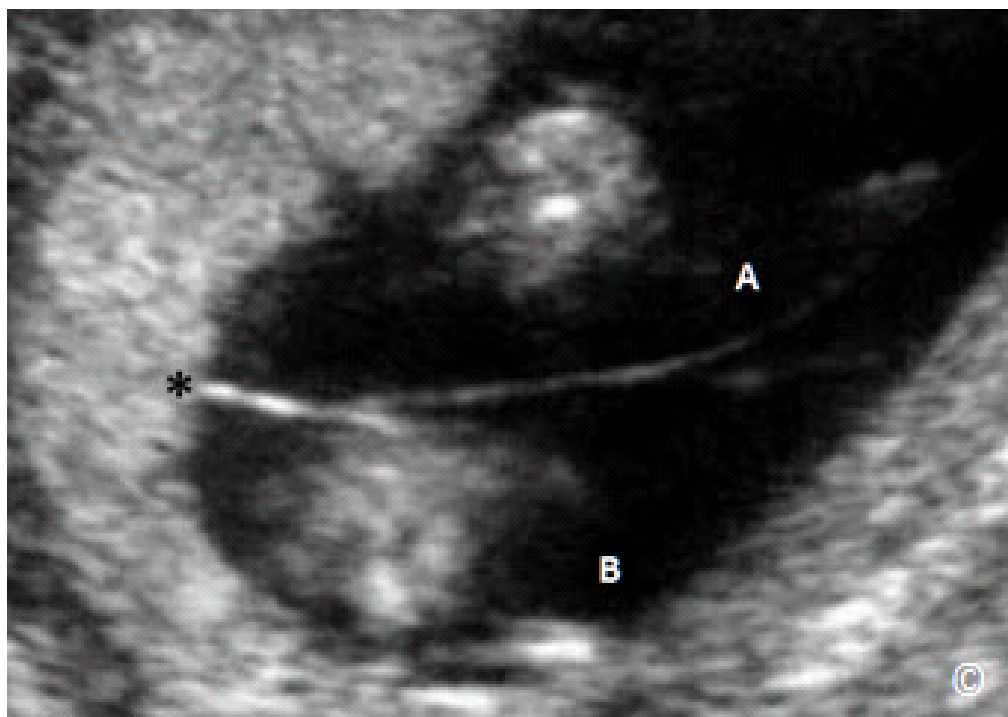


Figura 4.21: Gemelos monocoriónicos diamnióticos. Note una membrana de separación delgada que separa las cavidades amnióticas (A y B) y se inserta en una configuración característica de "T" (asterisco) en la placenta compartida.

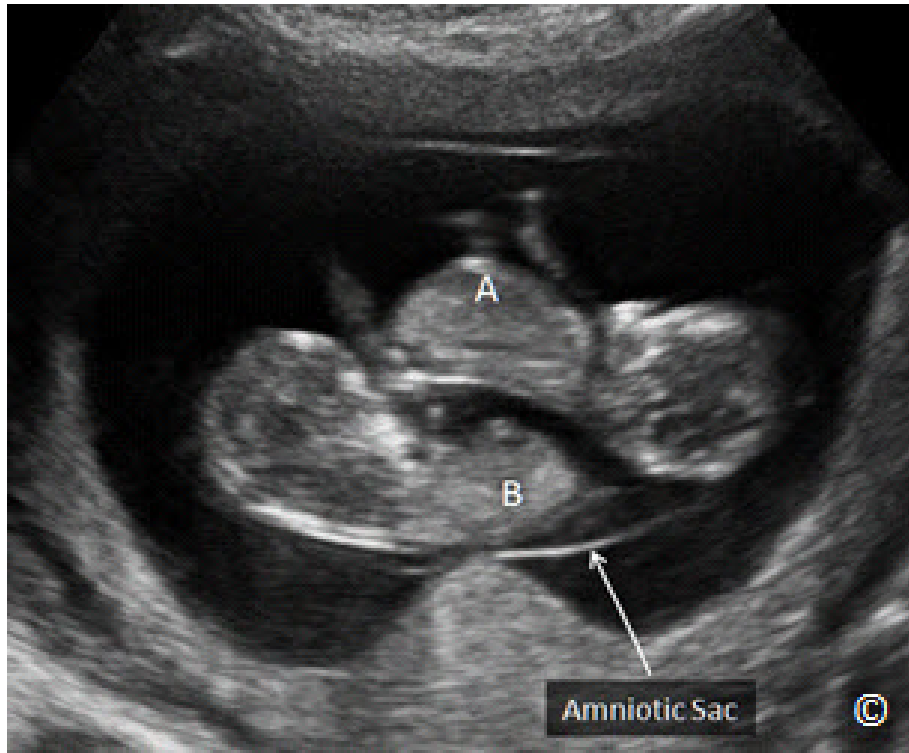


Figura 4.22: Gemelos monocoriónicos monoamnióticos (A y B). Obsérvese la presencia de un solo saco amniótico (etiquetado).

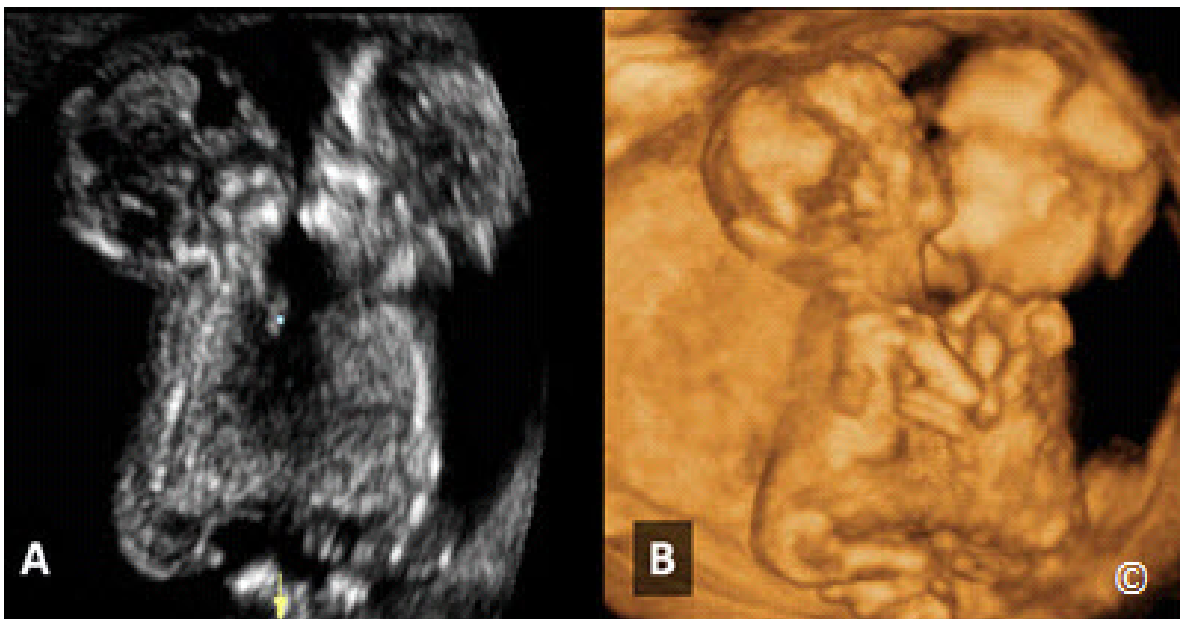


Figura 4.23 A y B: Siameses a las 12 semanas de gestación en ultrasonido 2D (A) y 3D (B). Observe que los gemelos se unen en el pecho y el abdomen. Más detalles sobre gemelos siameses se presentarán en el capítulo 7.

ASIGNACIÓN DE FECHAS DURANTE EL PRIMER TRIMESTRE

Uno de los aspectos más importantes de la ecografía obstétrica durante el 1er trimestre es la asignación de las fechas correspondientes del embarazo; esto se logra mediante la realización de varias medidas biométricas simples: 1) el diámetro del saco gestacional se utiliza cuando no se ve el embrión; 2) la longitud del embrión, o longitud cráneo-caudal (CRL); 3) y en el 1er trimestre tardío (12-13 semanas), el diámetro biparietal (BPD). Los valores obtenidos se han de comparar con los valores de referencia establecidos para proporcionar una asignación de fechas precisa. La edad gestacional derivada a través de aun ultrasonido en el primer y segundo trimestre del embarazo, es precisa y nos permite fechar de forma fiable un embarazo con fechas desconocidas y establecer rigurosamente una fecha estimada de parto.

En la medicina clínica la edad de un embrión o un feto se expresa en "semanas de gestación" y no en meses, y estas semanas se calculan a partir del primer día del último período menstrual (LMP), que corresponde a 2 semanas adicionales desde la fecha de la concepción. Por lo tanto, la edad gestacional se calcula a partir del primer día del último período menstrual (LMP) y más o menos corresponde a la fecha de la concepción, más 14 días. Una estimación sencilla de la fecha estimada de parto lo es la regla de Naegle, que es el primer día de el LMP (ultimo periodo menstrual) + 7 días y menos 3 meses (utilice el próximo año calendario). Por lo general la mayoría de equipos de ultrasonido tienen una calculadora integrada, que calcula la fecha estimada de parto, una vez que se introduce la fecha de el ultimo periodo menstrual. La **tabla 4.5** enumera algunos datos sobre la asignación de la edad gestacional durante el primer trimestre.

TABLE 4.5

Datos sobre la asignación de la edad gestacional en el primer trimestre

- La edad gestacional se calcula a partir de la fecha de inicio de la última menstruación (LMP) y no desde el momento de la concepción
- Fecha de parto = primer día de LMP + 280 días
- El equipo de ultrasonido proporciona una calculadora de la edad gestacional
- Medir el embrión o el feto u otras estructuras antes de 14 semanas es la forma más confiable para estimar la edad gestacional mediante ecografía

Es importante recordar los siguientes puntos críticos para la estimación de la edad gestacional mediante ecografía:

- Una vez que una fecha establecida de parto se asigna a un embarazo después de un examen de ultrasonido, e irrespectivamente de si las fechas establecidas asignadas fueron las del ultrasonido o las de las fechas menstruales, no debería cambiar estas fechas durante el embarazo.
- Si una paciente refiere que no está segura de las fechas menstruales, la ecografía en el primer o segundo trimestre debe establecer la fecha estimada de parto.
- Si las medidas biométricas por el ultrasonido varían de las fechas menstruales por más de 5-7 días en el primer trimestre, se debe utilizar el ultrasonido para establecer la fecha de parto (1).
- El asignar las fechas del embarazo por el ultrasonido es más preciso durante el primer trimestre.



MEDIDAS BIOMÉTRICAS EN EL PRIMER TRIMESTRE

Las mediciones biométricas para asignar fechas en el primer trimestre del embarazo incluyen la longitud del embrión; referido como la longitud craneocaudal (CRL), el diámetro medio de el saco gestacional (MSD), el diámetro biparietal en el embrión/feto (mayor de 11 semanas), y en raras ocasiones, el saco vitelino y/o diámetros del saco amniótico. La medición biométrica más exacta y reproducible es la de el CRL y cuando sea factible debe ser la medida preferida.

Crown-Rump Length ó Longitud Cráneo Caudal

El CRL corresponde a la longitud del embrión en milímetros. A pesar de que el nombre implica una medición de la corona a las nalgas del embrión, la medición real corresponde con la distancia más larga en "línea recta" desde la parte superior de la cabeza hasta las nalgas del embrión/feto (**Figura 4.24**), a pesar de la curvatura observada en el cuerpo. Las medidas de el CRL son más precisas en la primera parte del primer trimestre. Cuando se mide el CRL, el operador debe utilizar el promedio de tres medidas discretas, obtenidas en un plano sagital medio. Se recomienda seguir los siguientes parámetros cuando se asignen fechas en el primer trimestre del embarazo (<14 semanas) por la medida de el CRL:

- Para los embarazos con una gestación de menos de 9 semanas, una diferencia de más de 5 días a partir del ultimo periodo menstrual es una indicación aceptable para cambiar la fecha probable de parto (EDD).
- Para los embarazos entre las 9 y 13 6/7 semanas de gestación, una diferencia de más de 7 días debe dar lugar a un cambio en la EDD.

El CRL aumenta rápidamente a una velocidad de aproximadamente 1.1 mm por día. Una fórmula aproximada para calcular la edad gestacional en base a el CRL es la Edad Gestacional en Días = CRL (mm) + 42, sin embargo, esto puede que no sea necesario ya que la mayoría de los equipos de ultrasonido han integrado software que permite la determinación de la edad gestacional en la medición de CRL u otros datos biométricos. La **Tabla 4.6** muestra la edad gestacional y la correspondiente CRL en mm.



Figura 4.24: Longitud cráneo-caudal (CRL) medida en un feto a las 12 semanas de gestación. Observe que la medición de CRL corresponde a la línea recta más larga de la parte superior de la cabeza hasta la región de las nalgas.

TABLA 4.6		La edad gestacional y la correspondiente de la longitud cráneo caudal (CRL en mm)
Edad Gestacional (GA)	Longitud Cráneo Caudal (CRL) (mm)	
6 + 0 semanas	5	
7 + 0 semanas	10	
8 + 0 semanas	15	
9 + 0 semanas	23	
10 + 0 semanas	32	
11 + 0 weeks	42	

Diámetro Promedio de el Saco Gestacional

Ya que el saco gestacional es la primera evidencia de embarazo reconocida en la ecografía y es visualizado por primera vez dentro de la cavidad endometrial a las 4 a 4.5 semanas después del

LMP, su detección y medición pueden ser utilizados para confirmar y fechar un embarazo. Al aparecer su tamaño es de alrededor de 2 a 4 mm de diámetro, y se localiza en la decidua, paracéntricamente con bordes ecogénicos. La demostración temprana de un saco gestacional se realiza mejor por la ecografía transvaginal. La medición biométrica para asignar fechas en el embarazo utiliza el diámetro promedio de el saco (MSD) y se calcula como la media aritmética de los diámetros más largos de los planos sagital, transversal y coronal (**Figura 4.25 A y B**). La presencia de el saco gestacional confirma la presencia de un embarazo intrauterino pero no la vitalidad del embrión. Por lo tanto un saco gestacional vacío o con un saco vitelino son señales de que el embarazo es de 5-6 semanas de gestación, y un seguimiento en 7-14 días debería demostrar la presencia de un embrión y confirmar la vitalidad. No se recomienda utilizar el MSD para la estimación de la fecha del parto, ya que el CRL es un método de datación más preciso y debería ser la opción preferida.

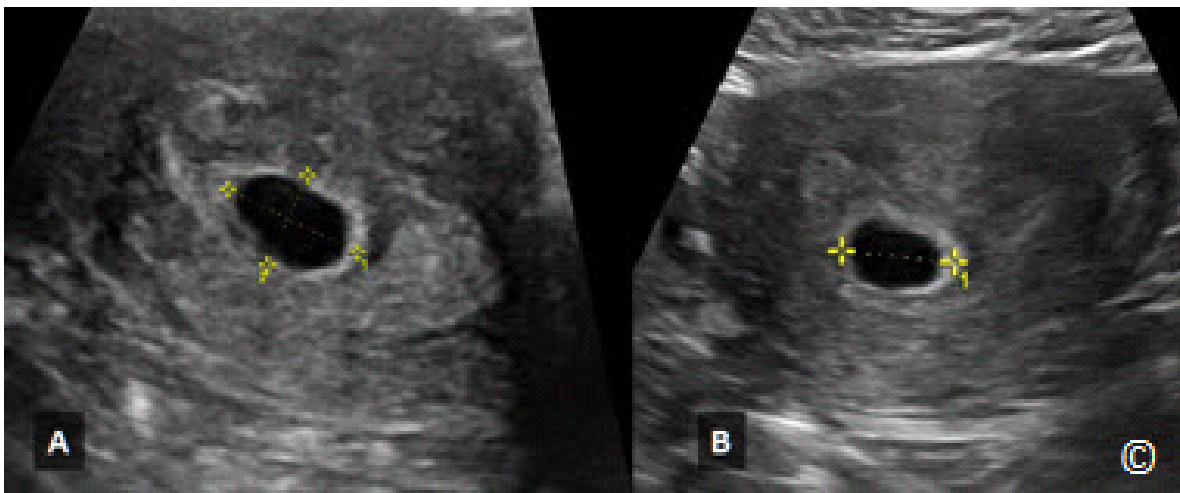


Figura 4.25 A y B: El diámetro promedio del saco gestacional (MSD) a las 5 semanas es calculado como el promedio de la suma de los diámetros más largos en los planos sagital (A1), transversal (A2) y coronal (B1).

Saco amniótico / saco vitelino

El saco amniótico se desarrolla en torno al embrión como una membrana delgada que cubre al embrión y es menos ecogénico que el saco vitelino (**Figura 4.10**). Aunque el saco gestacional muestra variaciones en el tamaño y la forma, el crecimiento del saco amniótico está estrechamente relacionado con el crecimiento del embrión.

Una vez que un embrión con actividad cardíaca se visualiza en la ecografía los parámetros tales como el MSD, el tamaño de la cavida amniótica o el diámetro el saco vitelino se dejan de utilizar para la asignación de fechas, pero sí se documentan para evidenciar el desarrollo normal. La observación de medidas anormales en estas estructuras en asociación con un embrión en desarrollo normal no son suficientes para diagnosticar un embarazo fallido, pero el seguimiento de cerca es prudente.

TRANSLUCENCIA NUCAL

La translucencia nugal (TN o NT) es una medida en el primer trimestre del embarazo de la acumulación de líquido debajo de la piel detrás del cuello del feto. La TN se mide entre 11 semanas y 13 semanas y 6 días o un CRL entre 45 a 84 mm. TN proporciona una evaluación de riesgos para detectar anomalías cromosómicas y puede ser un marcador de otras anomalías fetales. Para mejorar con mayor eficiencia la detección de estas anomalías, la TN es combinada con la edad materna y los marcadores bioquímicos en la sangre materna: hCG y la proteína plasmática A asociada al embarazo (PAPP-A). Con el fin de incorporar la TN en la práctica clínica, los médicos y ecografistas deben obtener la certificación en la medición de la TN y deben seguir un programa establecido de garantía de calidad sobre medición de la TN. Existen programas nacionales e internacionales de control de calidad de la TN existen, tales como la Fundación de Medicina Fetal (www.fetalmedicine.com) y la Revisión de Calidad de la Translucencia Nugal (www.ntqr.org). La **Tabla 4.7** muestra los aspectos técnicos de la medición de la TN. Las Figuras **4.26 y 4.27** muestran 2 fetos con medidas de la TN una normal y la otra agrandada respectivamente.

TABLA 4.7

Aspectos técnicos de la medición de la translucencia nugal (TN)
- De la NTQR.org con permiso

1. Los márgenes de la TN deben observarse claramente
2. El feto debe estar posicionado en un plano sagital medio
3. El feto debe ocupar la mayoría de la imagen sonográfica
4. La cabeza fetal debe estar en una posición neutral
5. El feto debe ser observado cuando esté separado del amnio
6. (+) Estos cursores deben ser utilizados
7. Colocar la parte horizontal del cursor sobre el borde interno de las líneas que definen la translucencia nugal
8. Los cursores son posicionados perpendicularmente al eje longitudinal del feto
9. La medida debe ser obtenida en el espacio más ancho de la TN

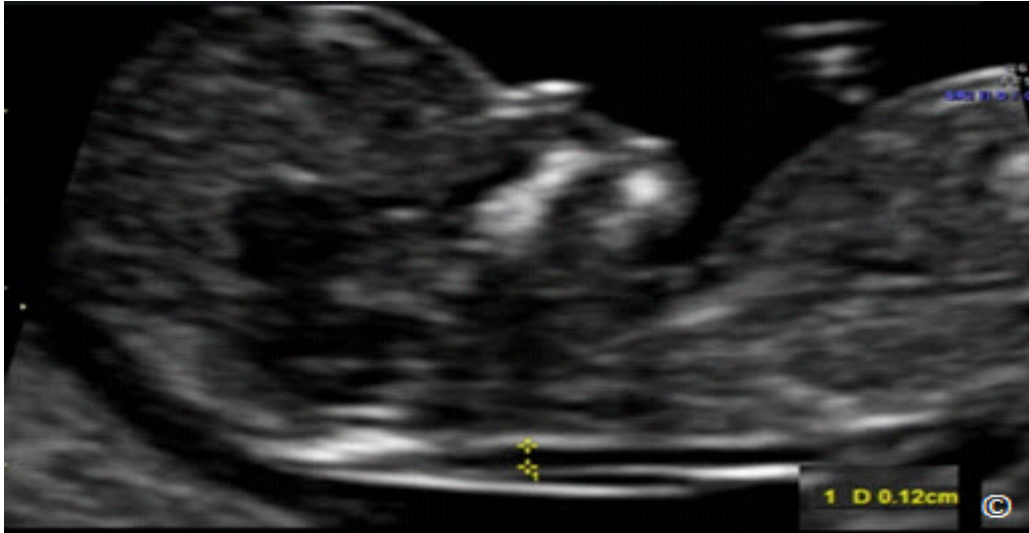


Figura 4.26: Plano sagital-medio de un feto en el primer trimestre del embarazo con una medición de la translucencia nucal normal (NT).



Figura 4.27: Plano sagital-medio de un feto en el primer trimestre del embarazo con una medición de la translucencia nucal aumentada (TN).

ELEMENTOS DIAGNÓSTICOS DEL EMBARAZO FALLIDO

El examinador que está haciendo un estudio ecográfico durante el primer trimestre a menudo se enfrenta con la situación de que sospecha o confirma un embarazo fallido. Es necesario saber que en esta etapa, por lo menos el 10-15% de todos los embarazos terminan como embarazos fallidos y el diagnóstico se puede hacer por ultrasonido típicamente antes de que los síntomas se

desarrollen en los pacientes. Dependiendo de la edad gestacional del embarazo, varios escenarios se pueden presentar:

- El embarazo es confirmado por una prueba de embarazo positiva, pero no se observa saco gestacional en la cavidad uterina mediante una ecografía, lo que sugiere el diagnóstico diferencial de un aborto incompleto, un embarazo ectópico o un embarazo intrauterino precoz que aún no es reconocible por ecografía transvaginal.
- Un saco gestacional es observado por ecografía transvaginal, pero sin signos de embrión o saco vitelino en su interior.
- Un embrión es visualizado en la ecografía transvaginal, pero sin actividad cardíaca detectada.
- Un embrión con actividad cardíaca es detectado, pero varias medidas están fuera de lo normal (frecuencia cardíaca, tamaño de saco vitelino, embrión, saco amniótico, etc.).
- La presencia de sangrado subcoriónico, con o sin signos clínicos de sangrado.
- Apariencia anatómica anormal del embrión.

Se debe hacer un examen de ultrasonido de seguimiento porque este es útil para evaluar el cambio en los resultados de la ecografía y ayuda en la confirmación del diagnóstico en situaciones clínicas donde la salud de la paciente no está comprometida (sangrado, dolor, etc.) y en donde un embarazo ectópico no es parte de el diagnóstico diferencial. Ya que sabemos que el saco gestacional en desarrollo sufre cambios significativos notables una vez por semana durante el primer trimestre, un ultrasonido de seguimiento que no se presente un cambio notable después de 1 semana o más, es un signo de mal pronóstico y puede confirmar el diagnóstico de un embarazo fallido. La presencia de sangrado subcoriónico generalmente se asocia con un buen resultado en ausencia de otros marcadores de fracaso del embarazo (**Figura 4.28 A y B**). Es la opinión de los autores que en ausencia de hallazgos específicos de embarazo fallido, el tratamiento conservador con ecografía de seguimiento es útil en la evaluación de un embarazo en el cual se sospecha un embarazo fallido en el primer trimestre. La **Tabla 4.8** enumera los hallazgos específicos del embarazo fallido en el primer trimestre que cuando se observan pueden establecer el diagnóstico sin necesidad de un examen de seguimiento.

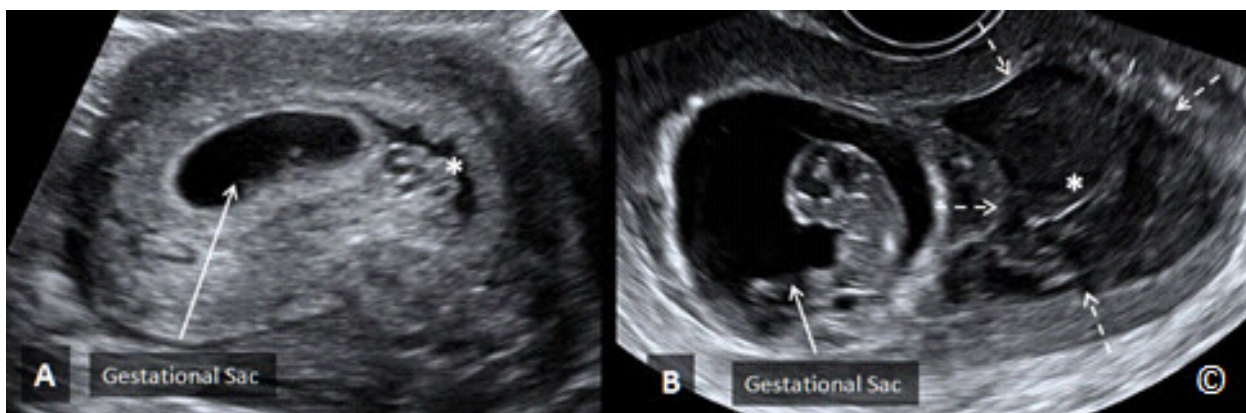


Figura 4.28 A y B: Sangrado subcoriónico pequeño (A - asterisco) y grande (B - asterisco y flechas puntadas) en 2 embarazos. A pesar de su tamaño, el sangrado subcoriónico en B se asoció con un buen resultado del embarazo.

TABLA 4.8**Signos Diagnóstico de Pérdida del Embarazo Temprano durante el Primer Trimestre (Modificado de la Referencia 2 con permiso)**

- Longitud cráneo-caudal igual o mayor a 7 mm sin actividad cardiaca
- MSD igual o mayor de 25 mm en ausencia de un embrión
- Ausencia de un embrión con latido cardiaco en 2 o más semanas después de un análisis que mostró un saco gestacional sin saco vitelino
- Ausencia de un embrión con latido cardiaco después de 11 días o más de un examen que mostró un saco gestacional con saco vitelino

CONCLUSIONES

El examen de ultrasonido durante el primer trimestre es un paso importante en la evaluación del embarazo, ya que permite la confirmación de una gestación intrauterina y asigna fechas estimadas de parto con gran precisión. Cabe destacar que existen cambios significativos normales durante el primer trimestre del embarazo y estos cambios pueden ser detectados por un examen de ultrasonido transvaginal. Debemos estar familiarizados con la secuencia del desarrollo normal del embarazo para así poder comparar los resultados de la ecografía con respecto a la edad gestacional correspondiente. Este es el conocimiento básico que se necesita con el fin de diferenciar una gestación normal de una gestación anormal.

Referencias:

1. Reddy UM, Abuhamad AZ, Levine D, Saade GR. Fetal Imaging Executive Summary of a Joint Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development, Society for Maternal-Fetal Medicine, American Institute of Ultrasound in Medicine, American College of Obstetricians and Gynecologists, American College of Radiology, Society for Pediatric Radiology, and Society of Radiologists in Ultrasound Fetal Imaging Workshop. *J Ultrasound Med* 2014; 33:745–757.
2. Doubilet PM, Benson CB, Bourne T, Blaivas M; Barnhart KT, Benacerraf BR, et al. Diagnostic criteria for nonviable pregnancy early in the first trimester. *N Engl J Med*. 2013 Oct 10; 369(15): 1443-51.
3. Abdallah Y, Daemen A, Kirk E, Pexsters A, Naji O, Stalder C, Gould D, Ahmed S, Guha S, Syed S, Bottomley C, Timmerman, Bourne T. Limitations of current definitions of miscarriage using mean gestational sac diameter and crown–rump length measurements: a multicenter observational study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011; 38: 497-502.

INTRODUCCIÓN

Los objetivos principales del ultrasonido durante el segundo trimestre del embarazo es determinar con seguridad la fecha probable de parto, la evaluación de la anatomía fetal, y la evaluación e ubicación de la placenta y los anexos. Los componentes de la ecografía básica del segundo trimestre están listados en la **Tabla 5.1** y pueden variar dependiendo del nivel de apoyo proporcionado por el sistema de salud local y las directrices nacionales.

TABLA 5.1

Los Componentes del Examen Básico de Ultrasonido en el Segundo Trimestre

- Presentación y posición fetal
- Actividad cardíaca
- Número de Fetos (y la corionicidad en casos de embarazos con multiples)
- Edad Fetal y tamaño (biometría)
- Evaluación del líquido amniótico
- Localización y evaluación de la placenta
- Anatomía fetal básica
- Evaluación de los anexos

¿EN QUÉ MOMENTO SE DEBE HACER EL EXAMEN DE ULTRASONIDO EN EL SEGUNDO TRIMESTRE?

Por lo general nos referimos a el "segundo trimestre/mitad de el embarazo" al período de las 14 a las 28 semanas de gestación, pero para propósitos de este capítulo, nos referimos al el ultrasonido del segundo trimestre como una ecografía realizada en el período de gestación de las 18-22 semanas. En los países donde el acceso a clínicas de ultrasonido es limitado, este período de tiempo se puede extender entre 16-25 semanas de gestación, con las mismas advertencias. A las 16 semanas, la investigación básica de la anatomía fetal es un reto más difícil que en la gestación tardía, especialmente cuando se utiliza un equipo portátil de ultrasonido y/o tenemos una paciente obesa. Por otro lado, fechar un embarazo después de las 25 semanas, en ausencia de una ecografía anterior, es mucho menos preciso que más temprano en la gestación.

¿Quién debe realizar el examen de ultrasonido?

Quién realiza la ecografía difiere según las leyes y las tradiciones locales. En algunos países, los sonografistas hacen la ecografía y quien revisa las imágenes y resultados son los médicos; en otros países, los médicos hacen los exámenes de ultrasonido. En ciertos lugares, las enfermeras obstétricas realizan los exámenes de ultrasonido básico, mientras que los médicos realizan los exámenes de ultrasonido con más detalle. Este último enfoque es más aplicable a los países de bajos recursos (que tienen programas de extensión) debido a la escasez del personal médico. En base a nuestra experiencia y en los entornos de bajos recursos en donde los sonografistas no están disponibles y los trabajadores de la salud están en demanda, las parteras, con una formación adecuada en didáctica y cursos prácticos supervisados con evaluación de competencias, pueden lograr una habilidad básica que les permite tener la capacidad de hacer un examen básico de ultrasonido. Independientemente del modelo a utilizar, es fundamental garantizar que los operadores que realizan los exámenes de ultrasonido estén capacitados y entrenados en la realización de estos exámenes.

En varios países, se han establecido directrices para la realización de la ecografía básica y las calificaciones que los trabajadores de la salud deben tener para llevar a cabo dichos exámenes. Los lectores que deseen revisar estas directrices y las calificaciones deben referirse a las páginas Web de el Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina (www.AIUM.org) y la Sociedad Internacional de Ultrasonido en Obstetricia y Ginecología (www.ISUOG.org).

La preparación para el examen de ultrasonido

Antes de iniciar el examen de ultrasonido el operador debe tener una buena comprensión de los principios de la física del ultrasonido, debe conocer las operaciones básicas del equipo de ultrasonido y tener habilidades técnicas básicas para ejecutar la ecografía, cuyos detalles han sido proporcionados en los capítulos 1, 2 y 3. La **Tabla 5.2** enumera una lista detallada que necesita ser revisada antes de la iniciación de cualquier examen de ultrasonido de el Segundo trimestre.

Tabla 5.2

Lista detallada que debe ser evaluada antes de la iniciación del Ultrasonido de el Segundo Trimestre

- Asegúrese que la paciente esté en una posición cómoda en la cama de examen
- Seleccione el ajuste obstétrico en la máquina de ultrasonido
- Introduzca el nombre y otros identificadores de la paciente
- Introduzca el último periodo menstrual de la paciente
- Coloque gel en el abdomen
- Ajuste la configuración de la ganancia
- Ajuste la profundidad y los rangos focales
- Use la orientación correcta del transductor cuando va a escanear

Cuando se realiza una ecografía obstétrica en entornos de bajos recursos durante el segundo trimestre esta se puede simplificar en seis pasos estandarizados, los cuales están dirigidos a la identificación de hallazgos que tienen un impacto directo en el bienestar de la madre y el feto. Estos seis pasos están diseñados para evaluar la presentación y la situación fetal, la presencia de la actividad cardíaca fetal, el número de fetos dentro del útero, evaluación del líquido amniótico, la localización de la placenta y la fecha del embarazo. Se describen e ilustran los aspectos técnicos de cinco de estos seis pasos en el capítulo 10. En este capítulo vamos a describir la sexta etapa, que consiste en la medición biométrica del feto, incluyendo el diámetro biparietal, la circunferencia cefálica, la circunferencia abdominal y la longitud del fémur.

Biometría Fetal

La biometría fetal se refiere a la edad del feto y corresponde a la duración de la gestación (fechar) mientras que el tamaño se refiere al peso fetal y se discutirá más adelante. ¡Precaución! A un embarazo no se le debe volver a asignar las fechas si antes se le ha hecho un estudio ecográfico para establecer la edad del embarazo. Re-asignar las fechas basado en una biometría del segundo trimestre sólo debe realizarse si la mujer no ha sido sometida a ningún otro ultrasonido temprano en el embarazo en el que se estableció la asignación de fechas. Aunque fechar el embarazo por ultrasonido durante el segundo trimestre es seguro, es menos preciso que si se hace en el primer trimestre, cuando el embarazo está fechado por medición de la longitud cráneo-caudal. Le recomendamos los siguientes parámetros para asignar la fecha del embarazo en el segundo trimestre:

- Para los embarazos entre 14 0/7 y 15 6/7 semanas de gestación, una diferencia de más de 7 días debe dar lugar a un cambio en la fecha probable de parto (EDD).
- Para los embarazos entre las 16 0/7 y 21 6/7 semanas de gestación, una diferencia de más de 10 días debe dar a lugar a un cambio en la EDD.
- Para los embarazos entre las 22 0/7 y 27 6/7 semanas de gestación, una diferencia de más de 14 días deben dar lugar a un cambio en la EDD.

Se requieren cuatro biometrías fetales para estimar la edad del embarazo y/o estimar el peso fetal, el cual debe incluir el diámetro biparietal (DBP), la circunferencia cefálica (HC), la circunferencia abdominal (CA) y la longitud del fémur (FL). A continuación se describe y se explican en detalle cada uno de estos 4 parámetros biométricos.

Diámetro Biparietal

El diámetro biparietal (DBP) (**Figuras 5.1 y 5.2**) debe medirse en una vista en sección transversal de la cabeza fetal a nivel del tálamo. Los puntos de referencia sonográficos que

permiten identificar el plano correcto de el DBP se listan en la **Tabla 5.3** y el procedimiento para medir el DBP se muestra en la **Tabla 5.4**.

En ocasiones, especialmente cuando la cabeza del feto se encaja en la pelvis materna durante el tercer trimestre, el DBP se puede medir a partir de un plano coronal de la cabeza, cuando esta es la única opción disponible para obtener la imagen.

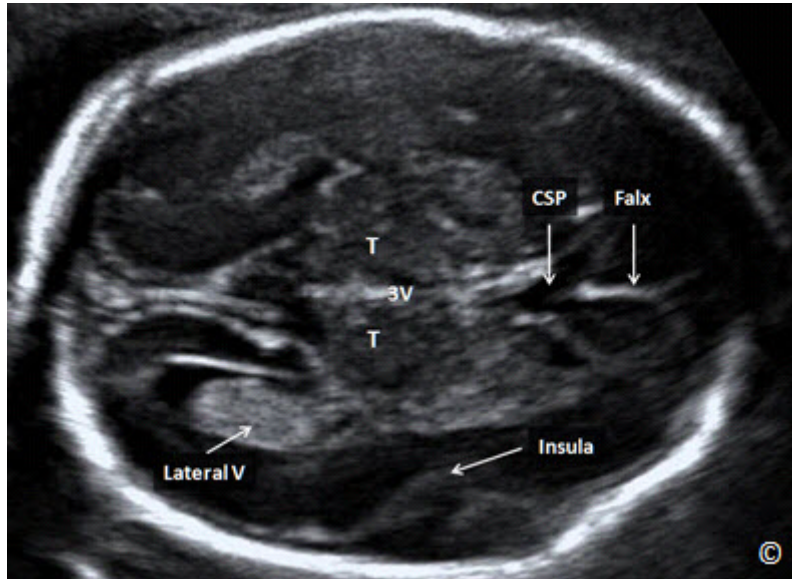


Figura 5.1: Un plano transversal de la cabeza fetal en el nivel del diámetro biparietal (DBP). En este plano, se debe ver el cavum septum pellucidum (CSP), el falx (etiquetado), el tálamo (T), 3er ventrículo (3V) y la ínsula (etiquetado). Una porción del ventrículo lateral también es observada (con la etiqueta)

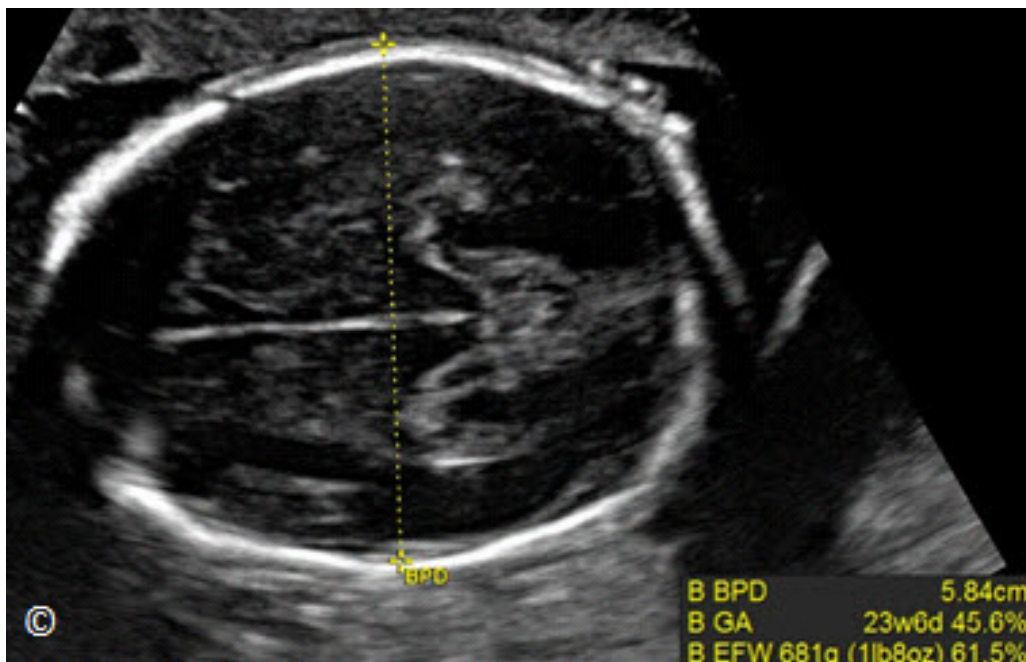


Figura 5.2: Plano transversal de la cabeza fetal en el nivel del diámetro biparietal (DBP) que muestra la colocación correcta de los calibradores. Obsérvese que los calibradores, superiores e inferiores se colocan tradicionalmente en el borde externo e interno (s) del cráneo, respectivamente (GA = edad gestacional y el peso fetal EFW = estimado).

Tabla 5.3**Puntos de referencia sonográficos para la obtención de la medida de el Diámetro Biparietal (BPD). Vea la [Figura 5.1](#)**

- Línea media de el FALX
- Tálamo
- Apariencia Simétrica de ambos hemisferios cerebrales
- El cerebelo no debe ser visualizado en este nivel
- Cavum Septae Pellucidum
- Ínsula

Tabla 5.4**Procedimiento para la medida del diámetro biparietal (BPD). Véase la [Figura 5.2](#)**

- Activar el software de biometría (botón de cálculo) en la consola del equipo de ultrasonido
- Seleccione la opción de DBP, un calibrador aparecerá en el monitor
- Coloque el calibrador en el borde exterior del hueso parietal proximal, más o menos a nivel del tálamo, donde la cabeza es más ancha, y ajústelo
- Coloque el segundo calibrador, simétricamente, en el borde interno del hueso parietal distal, de tal manera que la línea entre los dos calibradores es de 90 ° con relación a el FALX con la línea media, y ajústelo.
- Asegúrese de que la medición de la DBP es la más amplia posible y está perpendicular a la línea media

Circunferencia Cefálica

La Circunferencia de Cefálica (CC) se mide en la vista trans-talámica, la cual corresponde al mismo plano que el de la medición del DBP ([Figura 5.1](#) and [5.2](#)). Hay tres opciones para la medición de la CC en la mayoría de los equipos de ultrasonido; el método de elipse ([Figura 5.3](#)), el método de dos 2 diámetros y el método de trazado. El método de elipse permite al operador aplicar una elipse sobre el cráneo, típicamente después de fijar el DBP y se abre la elipse hacia el diámetro occipito-frontal (DOF). El método de 2 diámetros utiliza los 2 diámetros (DBP y DOF) y calcula la CC de la fórmula del elipsoide. El método de trazado simplemente traza el cráneo como se observa en el monitor. De los tres métodos que se pueden seleccionar en la mayoría de equipos de ultrasonido, se prefiere el método de elipse, ya que tiene el menor error inherente ([Figura 5.3](#)) Los autores recomiendan que se realice la medición de la CC después de la

medición de la DBP. Este abordaje permite al operador utilizar los calibradores colocados para la medición del DBP, lo que acelera el proceso. Es de observar que cuando se está midiendo la CC, el calibrador inferior del diámetro BPD debe moverse hacia el borde externo del hueso parietal (**Figura 5.4**). La **Tabla 5.5** enumera los pasos para la medición de la CC.

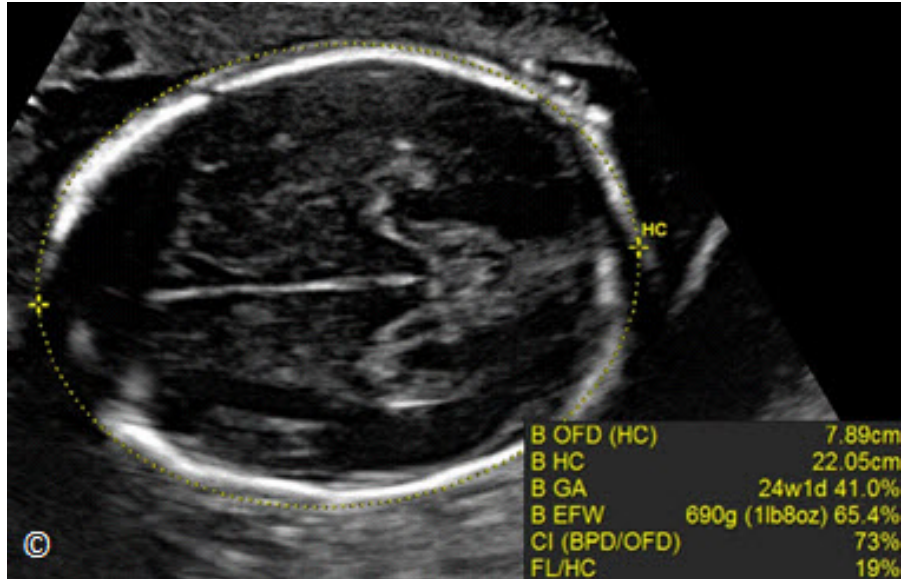


Figura 5.3: Plano transversal de la cabeza fetal a nivel diámetro biparietal (DBP). La circunferencia cefálica (HC) se mide utilizando el método de elipse. Observe que la elipse está trazando el borde exterior del cráneo fetal. (OFD = diámetro occipito-frontal, GA = edad gestacional, EFW = peso fetal estimado, CI = índice cefálico y FL = longitud del fémur).

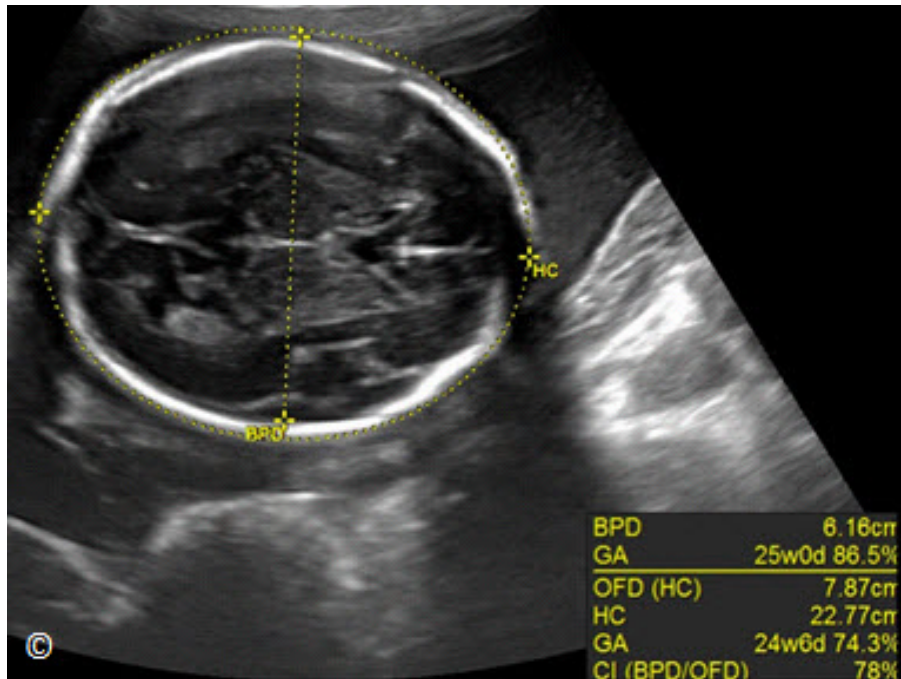


Figura 5.4: Plano transversal de la cabeza fetal a nivel diámetro biparietal (DBP). La circunferencia cefálica (HC) se mide utilizando el método de elipse. Obsérvese que la elipse está trazando el borde exterior del cráneo fetal. (OFD = diámetro occipito-frontal, GA = edad gestacional, EFW = estimado de peso fetal, CI = índice cefálico y FL = longitud del fémur).

TABLA 5.5 Procedimientos para la medición de la circunferencia de la cefálica

- Active el software de biometría (botón de cálculo) en la consola del escáner, seleccione la HC (CC) y un calibrador aparecerá en la pantalla
- Coloque el calibrador en el borde exterior del hueso parietal proximal, similar a la medición DBP, y ajústelo
- Coloque el segundo calibrador, simétricamente, en el borde externo del hueso parietal distal, de tal manera que la línea entre los dos calibradores esté a 90 ° con el la línea media, y ajústelo
- Abra la elipse rotando la rueda de desplazamiento en la consola hacia los lados, hasta que la elipse se sobrepone a el contorno del hueso del cráneo
- Si la elipse no está alineada con la forma ovoide de la cabeza fetal, cambie la posición de los dos calibradores, que actúan como bisagras

Circunferencia Abdominal

La circunferencia abdominal (CA) se mide en una sección transversal del abdomen fetal superior. Los puntos de referencia ecográficos que nos permitan identificar el plano correcto para la medición de CA se listan en la **Tabla 5.6** y la **Figura 5.5**.

TABLA 5.6

Puntos de Referencia Sonográficos para la Cirfunferencia Abdominal (CA)

- Sección transversal circular del abdomen (lo más circular como sea posible)
- La columna vertebral debe ser vista en esta sección
- Burbuja gástrica
- Porción intra-hepática de la vena umbilical al nivel del seno portal
- Debe verse una porción grande de la costilla en cada lado
- Los riñones no deben ser visualizados

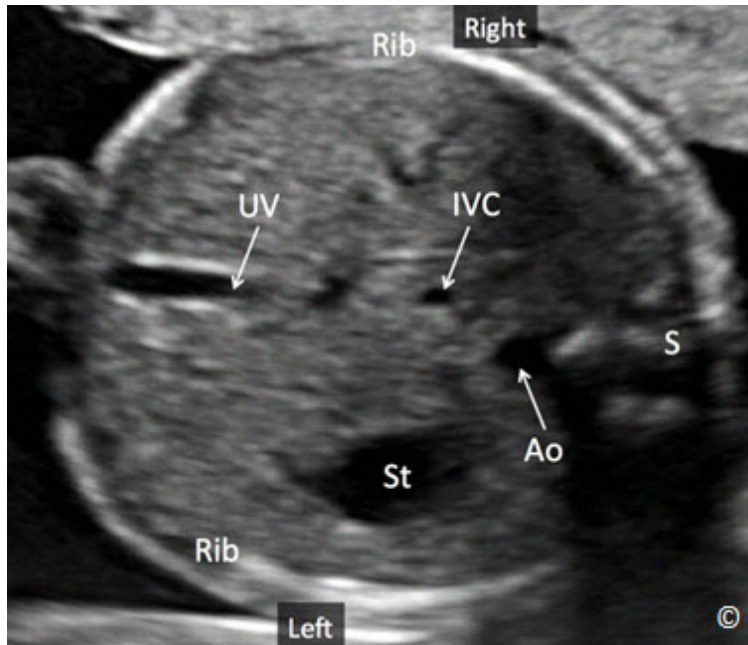


Figura 5.5: Plano transversal del abdomen fetal en el nivel anatómico de la circunferencia abdominal. Obsérvese los puntos de referencia anatómicos que incluyen la burbuja del estómago (St), la vena umbilical (UV), la aorta descendente (Ao) y la vena cava inferior (IVC). La columna vertebral (S) es vista a las tres de las manecillas del reloj y una costilla completa (Rib) es vista en cada lado.

Se debe tener cuidado y asegurarse que la sección transversal del abdomen es lo más circular como sea posible, para evita errores de medida. Esto es más fácil en el segundo que en el tercer trimestre, cuando las extremidades fetales o artefactos de sombra pueden interferir con la circunferencia abdominal (**Figura 5.6**). La CA es mejor medida con la columna vertebral fetal está colocada hacia las 3 o 9 en relación a las manecillas de el reloj (**Figura 5.7 A y B**). Si es posible evite la medición de la AC cuando la columna vertebral fetal está colocada hacia las 6 o 12 horas (**Figuras 5.6 y 5.8 A y B**). El procedimiento para medir la CA se muestra en la **Tabla 5.7**.

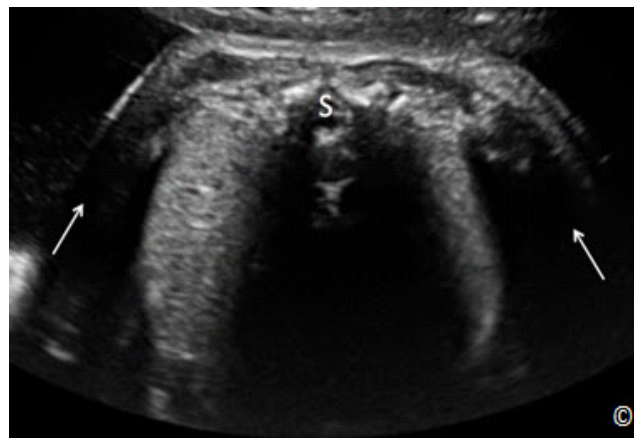


Figura 5.6: Plano transversal del abdomen fetal a nivel de la circunferencia abdominal (CA) en el tercer trimestre del embarazo. Obsérvese las sombras (flechas) de los huesos de las extremidades superiores, oscureciendo los bordes laterales de CA. La columna vertebral (S) está en la posición de las 12 en punto, lo que hace que la medición óptima de AC difícil.

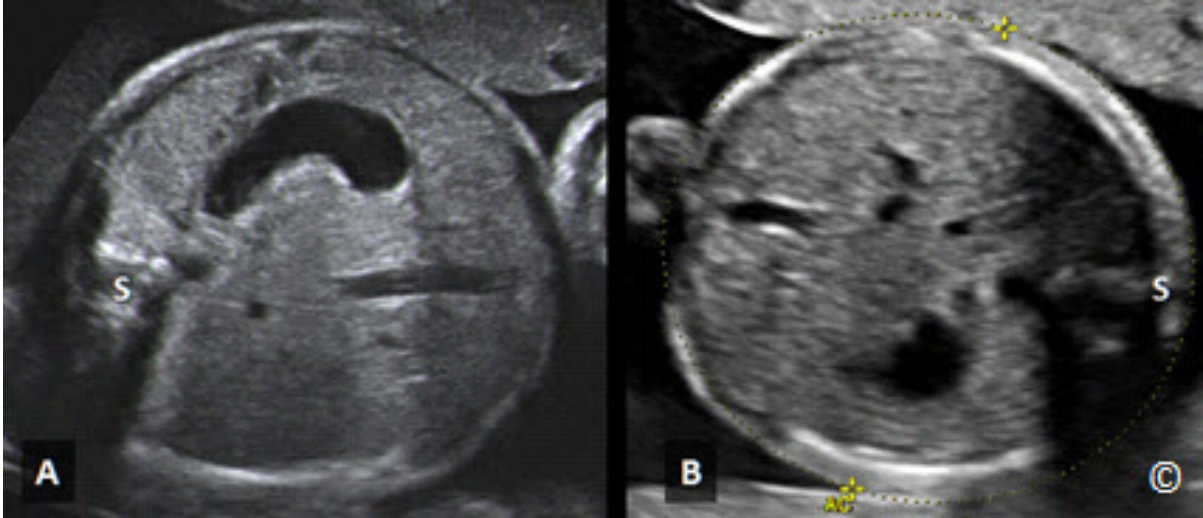


Figura 5.7 A y B: Planos transversales del abdomen fetal a nivel de la circunferencia abdominal (CA). La columna vertebral (S) está en la posición de las 9 en A y en la posición de las 3 en B. La posición de la columna vertebral a las 9 o 3 es la más óptima para la medición de CA, ya que minimiza el efecto de sombra

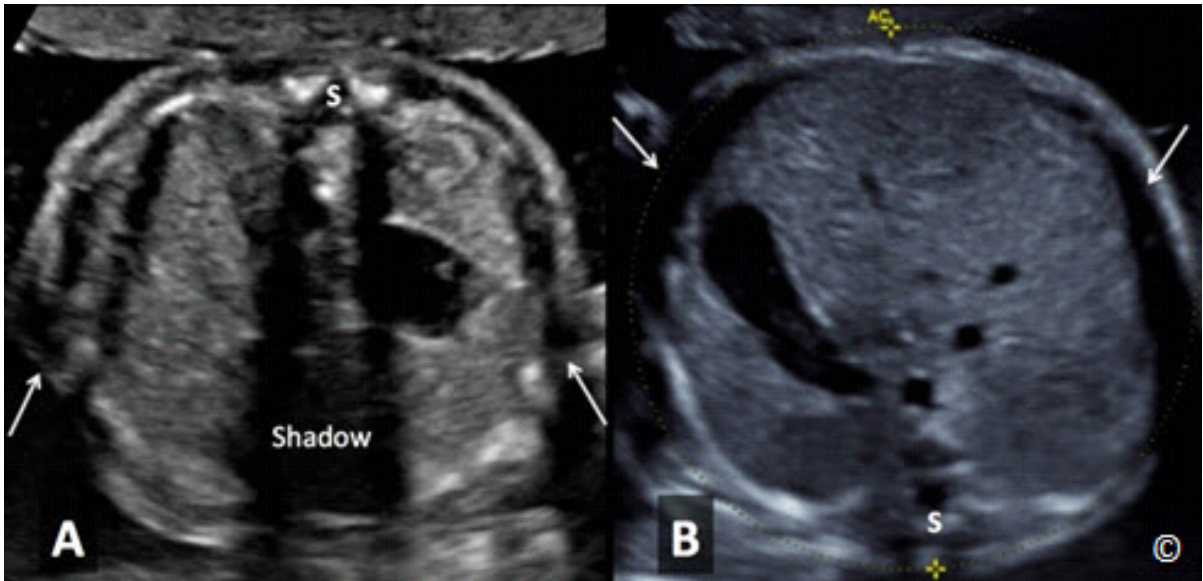


Figura 5.8 A y B: Planos transversales del abdomen fetal a nivel de la circunferencia abdominal (CA). La columna vertebral (S) está en la posición de las 12 en A y en la posición de las 6 en B. La posición de la columna vertebral a las 12 o a las 6 es la menos óptima para la medición de CA, ya que aumenta el efecto de sombra (etiqueta-A) y minimiza la capacidad de evaluar los bordes laterales (flechas) (A y B) debido a la disminución en la resolución lateral y las sombras de las costillas

TABLA 5.7

Procedimiento para la Medición de la Circunferencia Abdominal (CA)

- Active el software de biometría en la consola del escáner (Botón de Cálculo), seleccione la CA y un calibrador aparecerá en la pantalla
- Coloque el calibrador en la superficie externa de la línea de la piel, en el lado proximal del abdomen fetal, más o menos a nivel de la costilla, y ajústelo
- Coloque el segundo calibrador, simétricamente, en la superficie distal de la piel, de tal forma que la línea entre los dos calibradores esté a 90 ° con la línea media, y ajústelo
- Abra la elipse rotando la bola de desplazamiento de la consola hacia los lados, hasta que la elipse está perfectamente sobrepuesta sobre el contorno de la piel. Asegúrese de incluir el borde exterior del contorno de la piel en la medición
- Si la elipse no está alineada con el contorno cutáneo del abdomen, cambie la posición de los dos calibradores, que actúan como bisagras

Longitud del Fémur

Con el fin de optimizar la medición de la Longitud del fémur (FL), toda la diáfisis debe mostrarse en la pantalla, y el ángulo entre la onda de sonido y el eje del fémur debe mantenerse en un ángulo de 45-90 ° para evitar subestimar la longitud del fémur debido a deflexión de las ondas del ultrasonido (**Figura 5.9**). La porción de la diáfisis más larga visible debe ser medida mediante la colocación de cada calibrador en el extremo de la diáfisis osificada sin incluir la epífisis femorales distales, si están visibles (**Figura 5.10**). Las medidas del fémur deben excluir artefactos cilíndricos triangulares que pueden ampliar falsamente la longitud de la diáfisis (**Figura 5.10**).

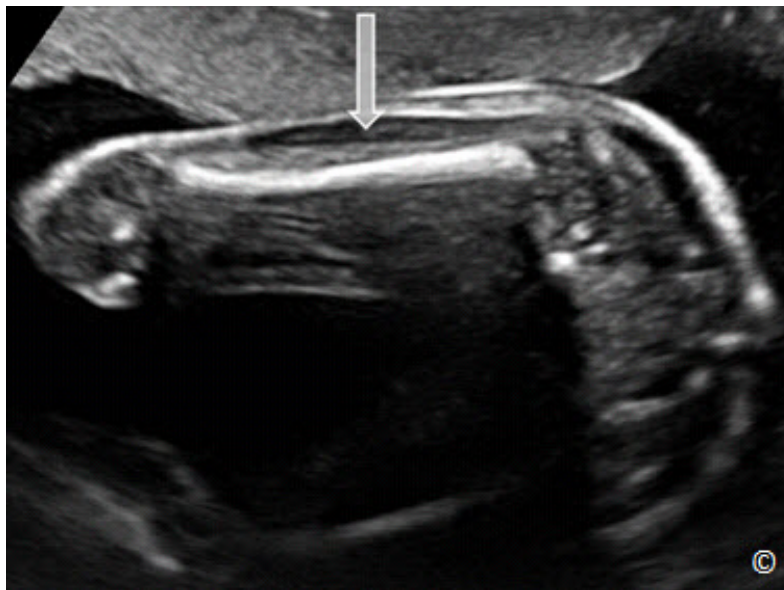


Figura 5.9: Formación de imágenes óptima del fémur para la medición de longitud. Obsérvese que toda la diáfisis del fémur se ve y el ángulo entre la onda de ultrasonido (flecha) y el eje del fémur es casi 90 grados.

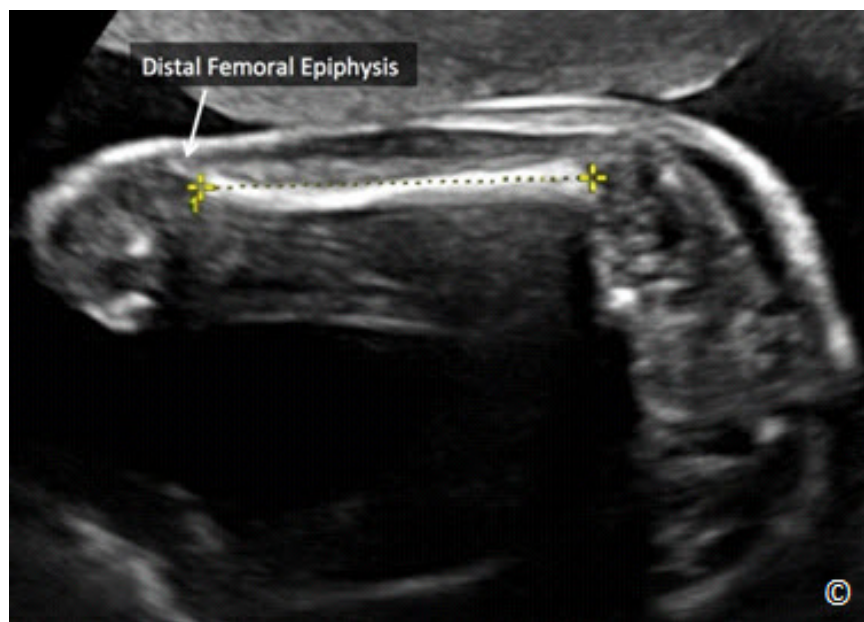


Figura 5.10: Medición de la longitud del fémur. Obsérvese que se debe medir la diáfisis en su plano más largo y se mide mediante la colocación de cada calibrador en el extremo de la diáfisis osificada sin incluir la epífisis femoral distal (etiquetado).

Es importante tener en cuenta que obtener la imagen del eje más largo del fémur puede ser técnicamente más difícil que la medición DBP, CC y CA. Por lo tanto, debe considerarse la posibilidad de retrasar la introducción de la medida de FL en la ecografía básica, hasta que los operadores de ultrasonido principiantes hayan adquirido más conocimientos técnicos. En este curso para la medición del peso fetal (EFW) debe activarse en el equipo de ultrasonido una fórmula que no utilice la FL.

La Estimación del Peso Fetal

Una vez que las cuatro medidas descritas anteriormente se han calculado, el software del equipo de ultrasonido estima el peso fetal automáticamente (EFW) usando una fórmula matemática. La fórmula de Hadlock y colaboradores que fue desarrollada a finales de los 80 es más comúnmente usada para estimar el peso fetal (1). El cálculo del EFW es más preciso en el segundo trimestre que en el tercer trimestre, pero EFW es claramente de menor relevancia clínica durante el segundo trimestre. En el 3er trimestre, EFW es de crucial importancia para detectar la restricción del crecimiento fetal o macrosomía. La estimación de macrosomía no es muy precisa y el error puede exceder en un 10% (2). Una discusión detallada sobre la estimación del peso fetal será presentada en el siguiente capítulo.

Anatomía Fetal Basica

Aunque la anatomía fetal es parte de la exploración ecográfica básica definida por las organizaciones nacionales e internacionales (3, 4), en algunos de lugares de escasos recursos el objetivo primario del ultrasonido del segundo trimestre es el identificar los embarazos de con mayor riesgo a desarrollar morbilidad y mortalidad materno perinatal. A este punto la revisión de la anatomía fetal básica no es parte típicamente del examen de ultrasonido básico. La anatomía fetal básica es presentada hasta esta parte con fines didácticos ya que es parte en muchos países de la exploración ecográfica básica en el segundo y tercer trimestre. La apariencia y la localización de la placenta dentro de la cavidad uterina, la evaluación del líquido amniótico y la anexos son también parte del examen básico de ultrasonido. Ellos serán cubiertos en capítulos separados más adelante en este libro. La **Tabla 5.8** muestra una lista de la anatomía básica fetal del estudio de ultrasonido en el segundo trimestre.

Para mayor información acerca de las Guías de Práctica para la realización del examen básico de ultrasonido obstétrico, visite las páginas web del Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina (www.AIUM.org) y la Sociedad Internacional de Ultrasonido en Obstetricia y Ginecología (www.ISUOG.org) en sus páginas web (3, 4).

TABLA 5.8

Lista de la Anatomía Fetal Básica en el segundo trimestre del embarazo

- Cabeza
 - o Los ventrículos laterales cerebrales, el plexo coroideo, la línea media ó FALX, Cavum Septum Pellucidum, cerebelo, Cisterna Magna; y el labio superior y el surco nasolabial.
- TÓRAX
 - o Corazón: vista de cuatro cámaras, tracto de salida ventricular Izquierdo, tracto de salida del ventrículo derecho; y los campos pulmonares
- ABDOMEN
 - o Estómago (presencia, tamaño y situs), riñones, vejiga urinaria, la inserción del cordón umbilical en el abdomen del feto, y el número de vasos sanguíneos del cordón umbilical.
- ESQUELETO
 - o Columna vertebral Cervical, Torácica, Lumbar, y Sacral.
- Extremidades
 - o Brazos y piernas
- PLACENTA
- Líquido Amniótico
- Anexos

Anatomía de la Cabeza

Se necesitan tres planos ecográficos axiales para evaluar la anatomía de la cabeza: el plano a nivel de los ventrículos laterales (**Figura 5.11**), el plano a nivel de la DBP (**Figura 5.2**), y el plano a nivel de la fosa posterior (**Figura 5.12**).

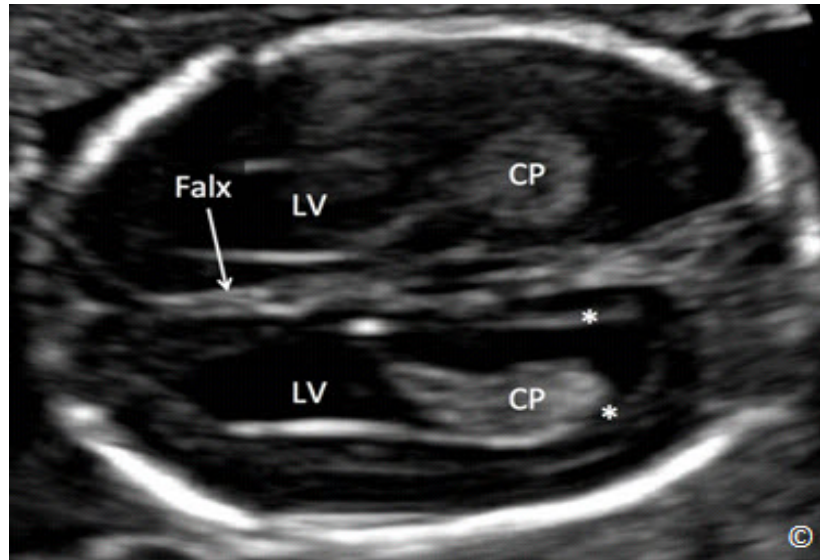


Figura 5.11: Plano transversal de la cabeza fetal en el nivel de los ventrículos laterales (LV). Los puntos de referencia ecográficos para la medición del LV incluyen los LV, el cavum septum pellucidum y el FALX de la línea media (con la flecha). El LV debe ser medido a nivel de atrium (asteriscos). CP = Plexo Coroideo.

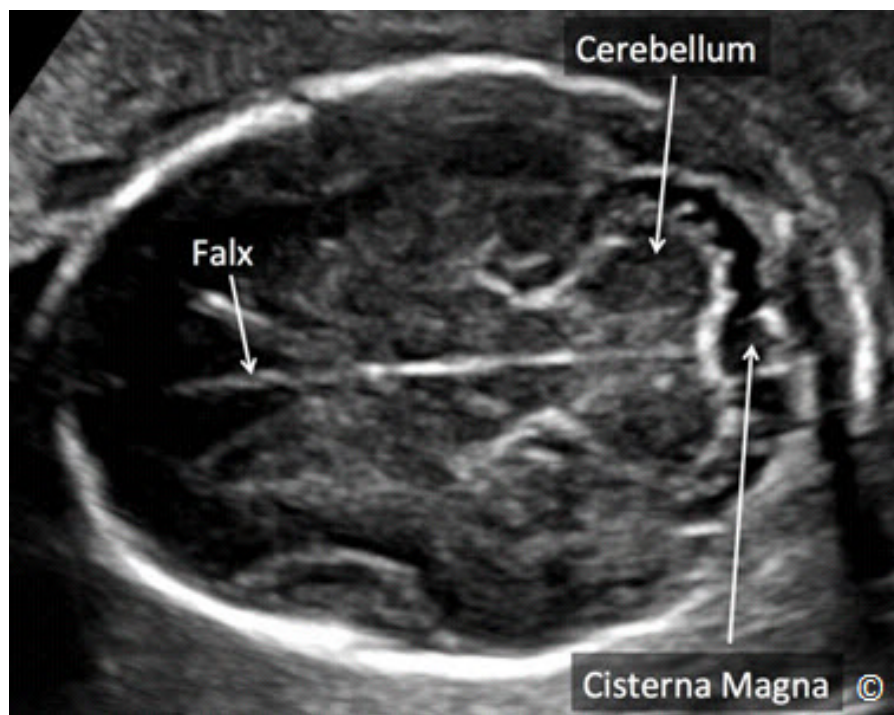


Figura 5.12: Plano transversal de la cabeza fetal al nivel de la fosa posterior. Los puntos de referencia ecográficos incluyen el cerebelo, cisterna magna y FALX (etiquetado).

Plano a nivel de los Ventriculos Laterales

Estos están representados en una vista axial de la cabeza fetal, a nivel de los ventrículos laterales (**Figura 5.11**). Los puntos de referencia que permiten identificar el plano anatómico correcto incluyen los ventrículos laterales, el cavum septum pellucidum y el FALX en la línea media (**Figura 5.11**). En esta vista, la parte más ancha del atrium del ventrículo lateral distal debe ser medida (**Figure 5.11**). La visualización del ventrículo lateral proximal está oscurecida por la sombra creada por el hueso parietal proximal (**Figura 5.11**). El atrio del ventrículo lateral debe medirse en el nivel que se muestra en la **Figura 5.11** y debe ser ≤ 10.0 mm en cualquier momento de la gestación. La ventriculomegalia es la malformación intracranial más común diagnosticada prenatalmente y es definida por una medida mayor de más de 10 mm en su parte más ancha (**Figura 5.13**). La ventriculomegalia se asocia a muchas malformaciones intracraneales y con aneuploidía fetal; y su hallazgo, por lo tanto, debe dar lugar a un examen de ultrasonido dirigido de la anatomía fetal y el asesoramiento genético para pruebas de aneuploidía fetal. En este plano se puede detectar la holoprosencefalia, la cual resulta de un fracaso de la división del prosencéfalo en dos ventrículos laterales durante la embriogénesis temprana (**Figura 5.14 A y B**). También en este plano se pueden detectar los defectos del Tubo Neural como la anencefalia (ausencia de tejido cerebral asociado con la bóveda craneal ausente) (**Figura 5.15 A y B**) y encefalocele (**Figura 5.16 A y B**).

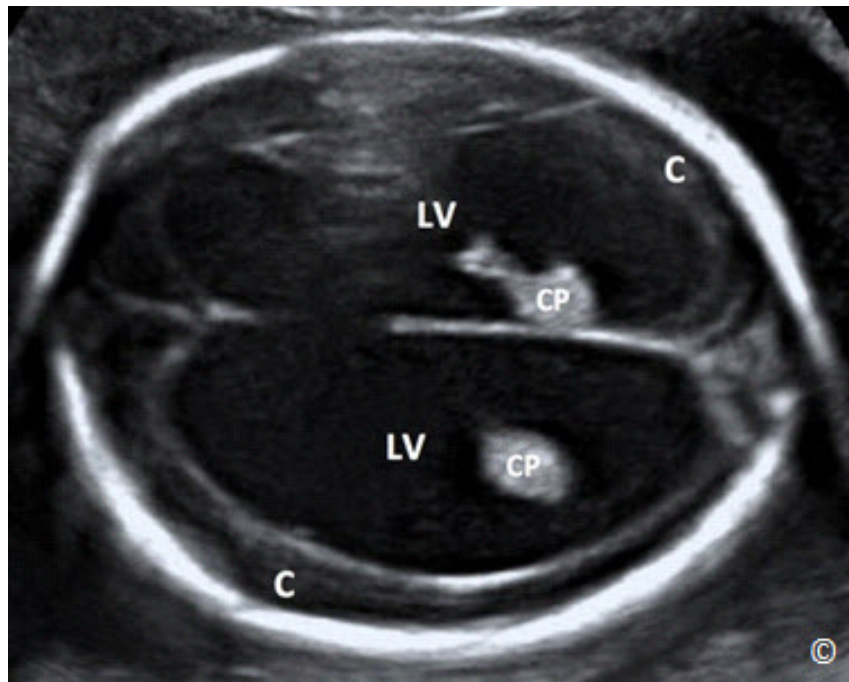


Figura 5.13: Plano transverso de la cabeza fetal a nivel de los ventrículos laterales (LV) en un feto con ventriculomegalia bilateral. Observe el agrandamiento de los ventrículos laterales (LV) y la compresión de la corteza cerebral (C) y el plexo coroideo (CP).

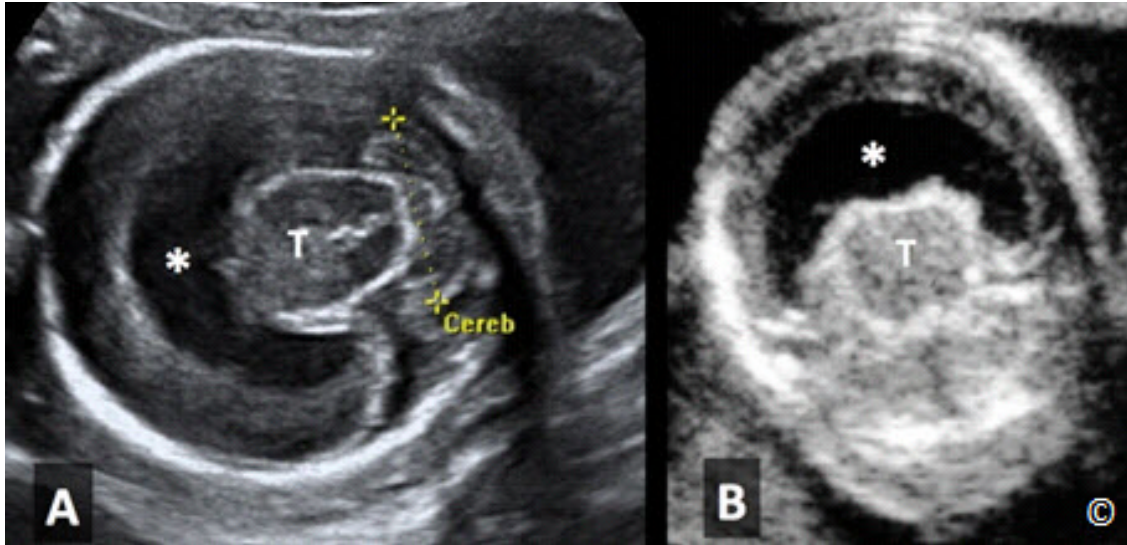


Figura 5.14 A y B: Holoprosencefalia visualizada en 2 fetos se muestra en un plano transversal (A) y el plano coronal (B). Se observa un solo ventrículo (asterisco) con tálamos fundidos (T). Note un cerebelo hipoplásico (Cereb) en A (este hallazgo no es típicamente un hallazgo de holoprosencefalia).

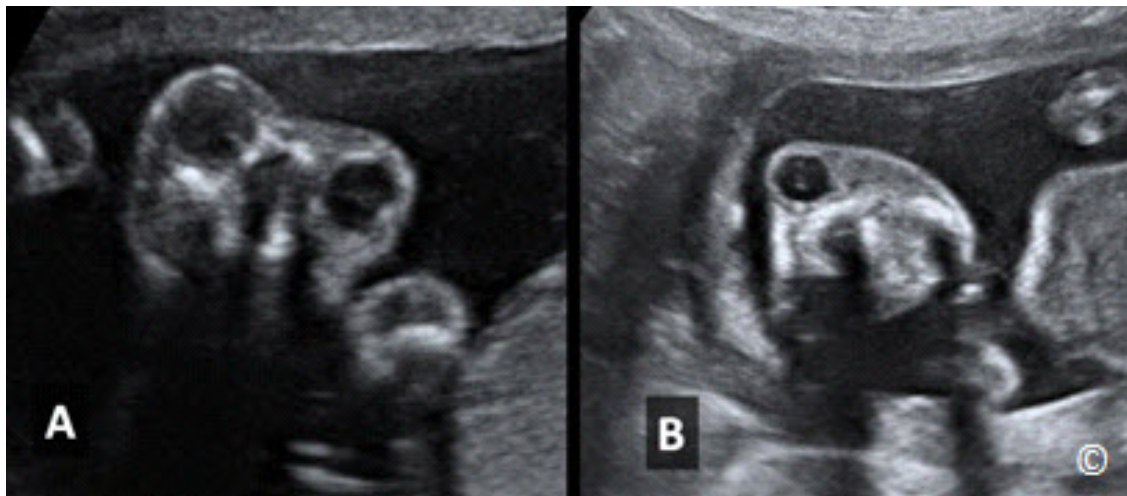


Figura 5.15 A y B: Obtención de imágenes de la cabeza fetal en 2 fetos con anencefalia (A y B). Nótese la ausencia de cráneo fetal y tejido cerebral normal.

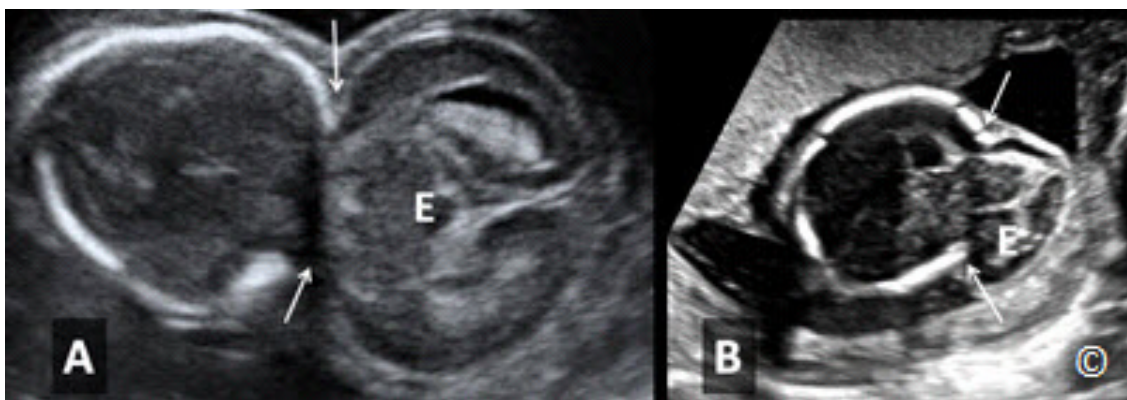


Figura 5.16 A y B: Planos transversales de la cabeza fetal en 2 fetos (A y B) con el diagnóstico de encefalocele (E). Obsérvese la localización del defecto craneal (flechas), en el área occipital del cráneo, el cual es el lugar más común para tales defectos. El tejido cerebral puede ser visto en ambos casos de encefalocele (E).

Plano a Nivel de la Fosa Posterior

El plano a nivel de la fosa posterior, también es conocido como el plano trans-cerebelar, es una vista axial (o ligeramente oblicua) a nivel de la fosa posterior (**Figura 5.17**). En este plano se puede visualizar el cerebelo, la cisterna magna, y el tercer y cuarto ventrículo (**Figura 5.17**). Este plano se obtiene fácilmente inclinando el transductor de ultrasonido en sentido posterior unos 45 grados desde el plano DBP evitando al mismo tiempo el artefacto de sombra del hueso craneal. Las anomalías más comunes detectadas en esta vista representan la malformación de Dandy-Walker (**Figura 5.18**), la disgenesia del vermis cerebelar (**Figura 5.19**) y la malformación de Chiari II (**Figura 5.20**) (típico de la espina bífida). Ocasionalmente, los encefaloceles pequeños occipitales pueden llegar a ser evidentes sólomente en este plano. La espina bífida (con malformación de Chiari tipo II) (**Figura 5.20, 5.21 A y B**) requiere cirugía neonatal tanto para cubrir el defecto de la columna como para desviar la ventriculomegalia obstructiva comúnmente asociada.

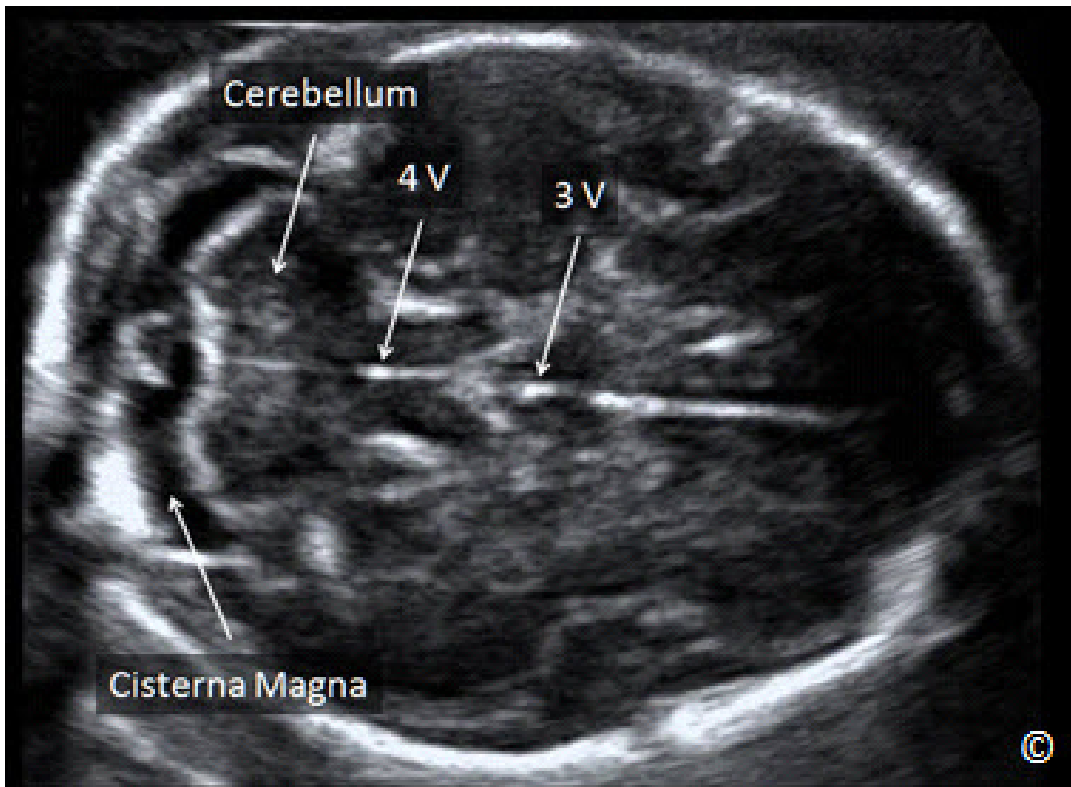


Figura 5.17: Plano transcerebelar de la cabeza fetal (transversal - oblicua). La fosa posterior contiene el cerebelo y cisterna magna (etiquetado). Los ventrículos cuarto y tercero (4V y 3V) se ven en este plano.

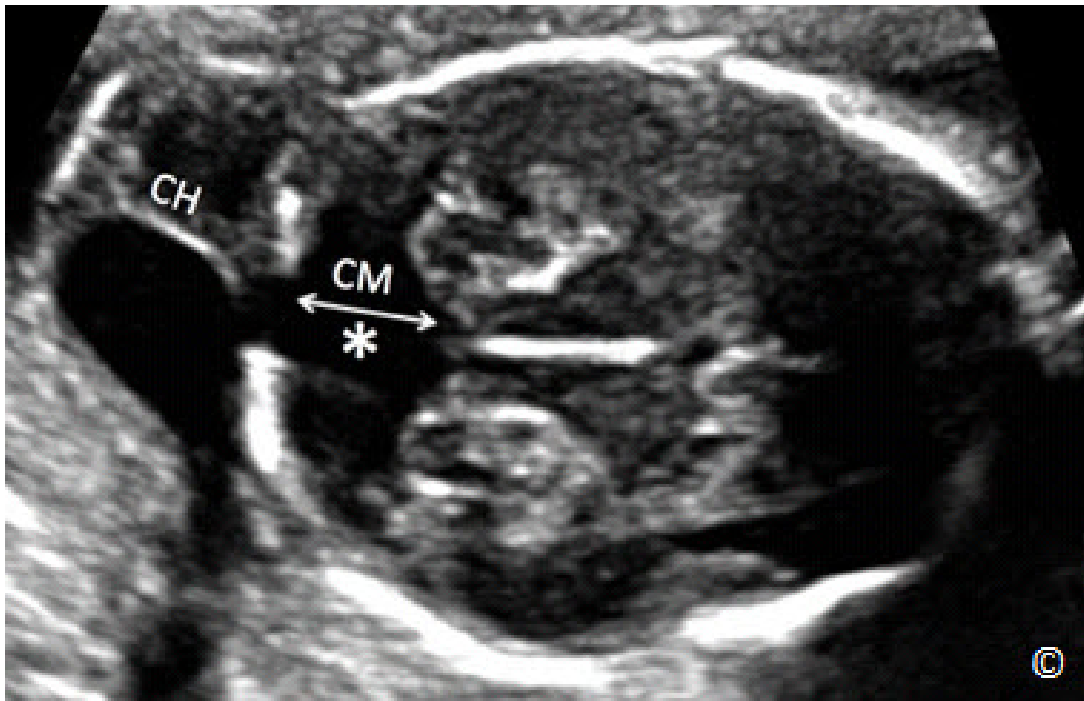


Figura 5.18: Plano transcerebelar de un feto con malformación de Dandy Walker (asterisco). Nótese la ausencia del cerebelo y la ampliación de la cisterna magna (CM). Cabe destacar la presencia de un higroma quístico (CH) en este feto.



Figura 5.19: Plano transcerebelar de un feto con disgenesia de la vermis cerebelosa (asterisco). Obsérvese la ausencia del vermis cerebelar (CV) con agrandamiento de la cisterna magna (asterisco).

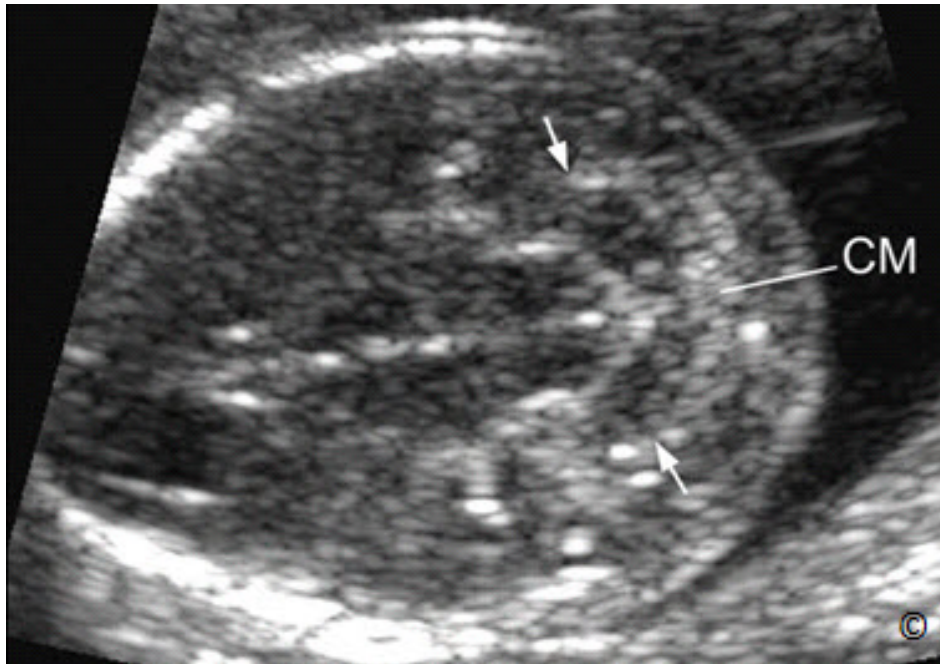


Figura 5.20: Plano transcerebelar de un feto con espina bífida mostrando cambios de la fosa posterior (Chiari II). Obsérvese la obliteración de la cisterna magna (CM) y la forma anormal del cerebelo (flechas).

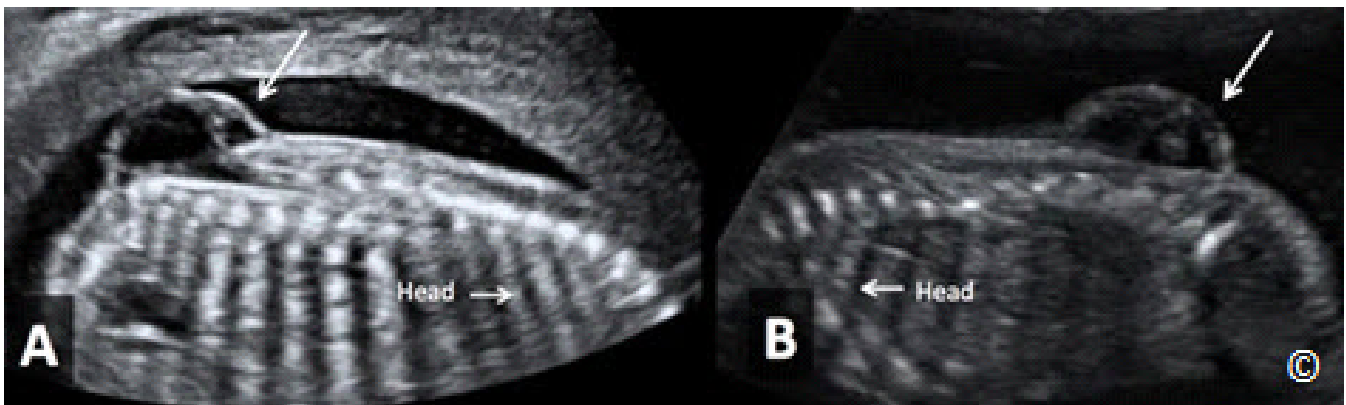


Figura 5.21 A y B: Plano longitudinal (sagital medio) de la columna vertebral fetal en 2 fetos (A y B) con espina bífida. Obsérvese el defecto en el area lumbo-sacra (flechas).

Plano a Nivel de el Diámetro Biparietal

Los hallazgos sonográficos a identificar el plano correcto del DBP se han descrito previamente en este capítulo (**Figura 5.2**) e incluye el FALX o línea media, el cavum septum pellucidum y el tálamo. Anormalidades detectadas en este plano incluyen ventriculomegalia (**Figura 5.22 A y B**), holoprosencefalia (**Figura 5.14**), agenesia del cuerpo calloso (**Figura 5.23**) y la displasia septo-óptica (**Figura 5.24**). Otras anomalías intracraneales, tales como tumores, se pueden detectar también en este plano. La evaluación completa del sistema nervioso central del feto

requiere múltiples vistas del cerebro fetal tales como la vista sagital, coronal y axial (transversal) ya sea a través de la vía abdominal y transvaginal (cuando sea posible).

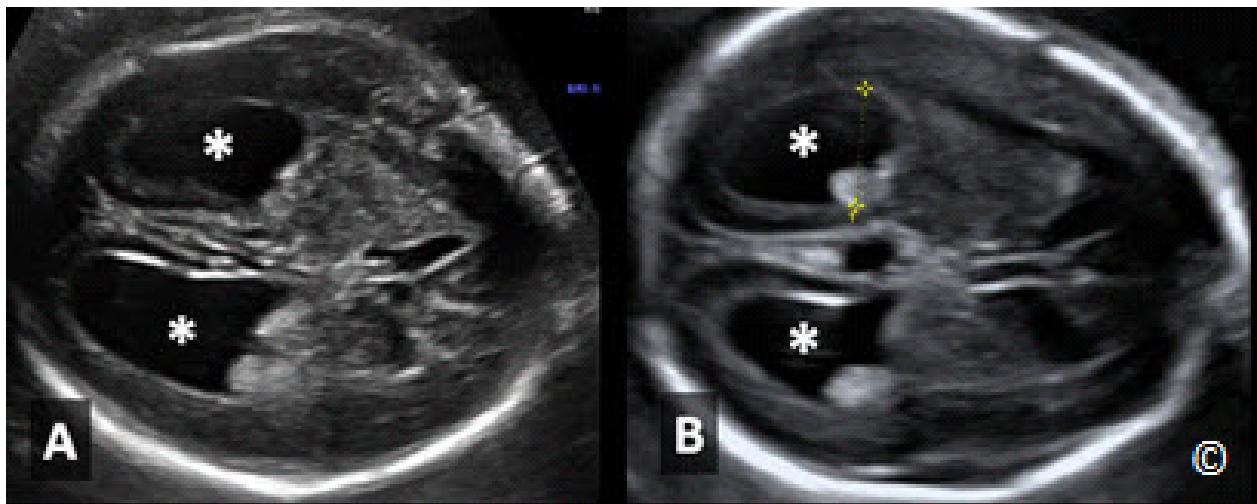


Figura 5.22 A y B: Plano transversal de la cabeza fetal en 2 fetos con ventriculomegalia bilateral (asteriscos). Obsérvese el agrandamiento de los ventrículos laterales (asteriscos).

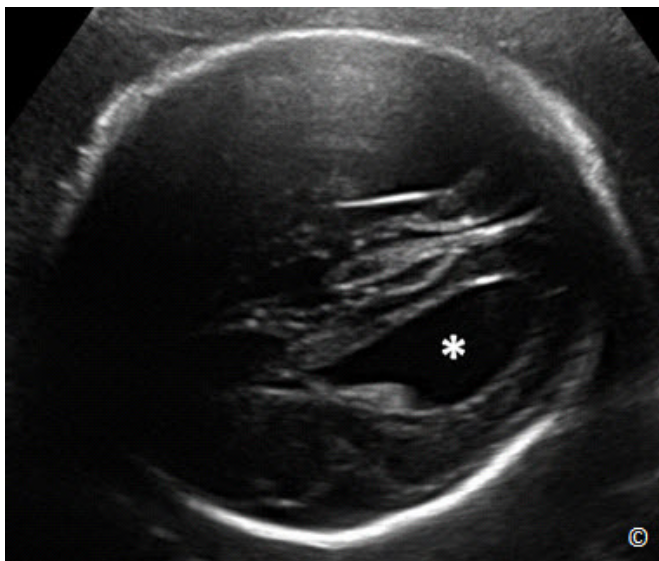


Figura 5.23: Plano transversal de la cabeza fetal a nivel de los ventrículos laterales en un feto con agenesia del cuerpo calloso (ACC). Observe el ventrículo lateral en forma de lágrima (asterisco), una característica de la ACC.

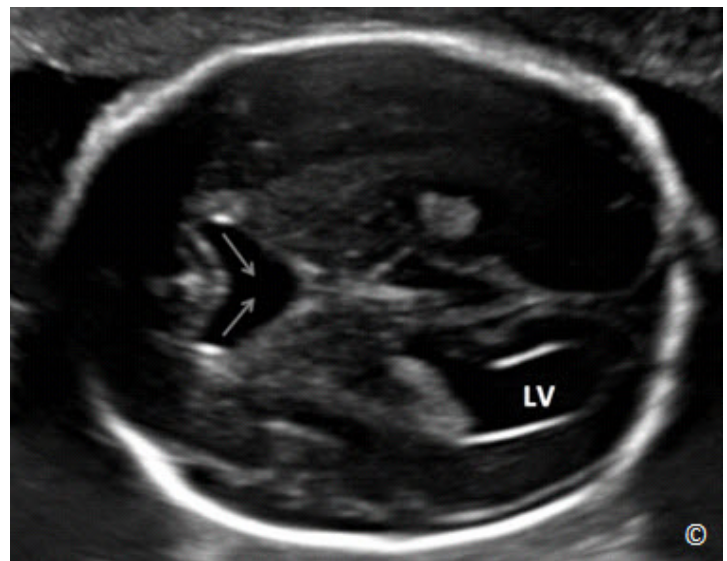


Figura 5.24: Plano transversal de la cabeza fetal a nivel del DBP en un feto con displasia septo-óptica. Obsérvese la ausencia de el cavum septum pellucidum y la fusión de los cuernos frontales de los ventrículos laterales (flechas). LV = ventrículo izquierdo

Anatomía Facial

La anatomía ecográfica básica de la cara puede lograrse principalmente mediante la evaluación de las órbitas y el labio superior y su surco nasolabial.

Plano a Nivel de la Cara Fetal

La evaluación de la cara fetal se puede conseguir mediante la rotación del transductor 90 grados desde el plano del DBP y deslizándose tangencialmente para visualizar la dos órbitas y luego el labio superior y el surco nasolabial. El plano bi-ocular es un plano tangencial de la cabeza fetal a nivel de las órbitas (**Figura 5.25**). La vista tangencial de los labios (**Figura 5.26**) nos permite la detección de hendiduras faciales (**Figura 5.27**). La vista sagital media del perfil facial (**Figura 5.28**) es importante ya que permite la evaluación de la barbilla inferior fetal, es reconocida por las madres y puede desempeñar un papel en la unión materno-fetal.



Figura 5.25: Plano tangencial de la cabeza fetal a nivel de las órbitas. En este plano pueden medirse Los diámetros oculares en sus bordes externos (1) e internos (2)

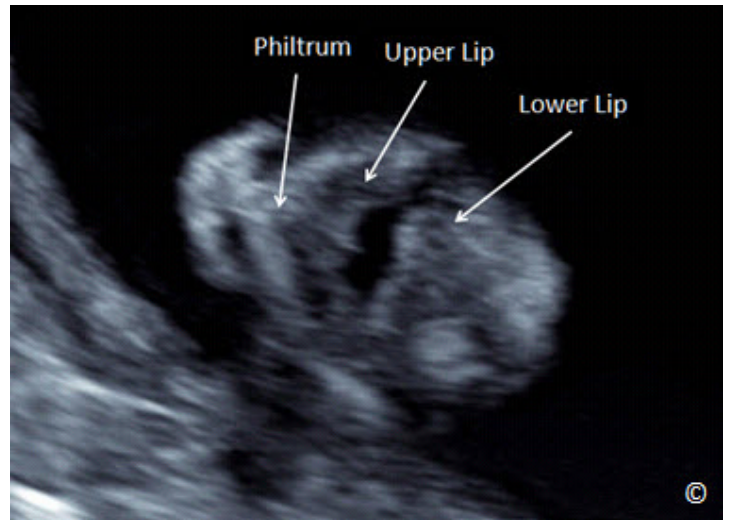


Figura 5.26: Plano tangencial de la cara fetal que muestra el tejido blando del labio superior, el surco nasolabial y el labio inferior (marcado).

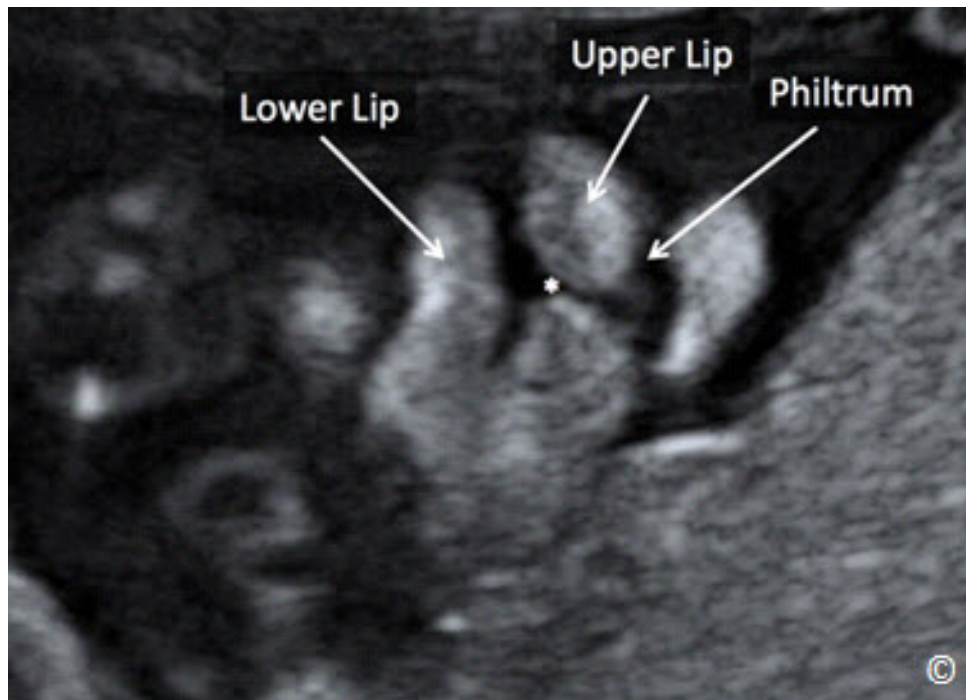


Figura 5.27: Plano tangencial de la cara fetal que muestra los tejidos blandos del labio superior, surco nasolabial y el labio inferior en un feto con labio leporino del lado izquierdo (asterisco).

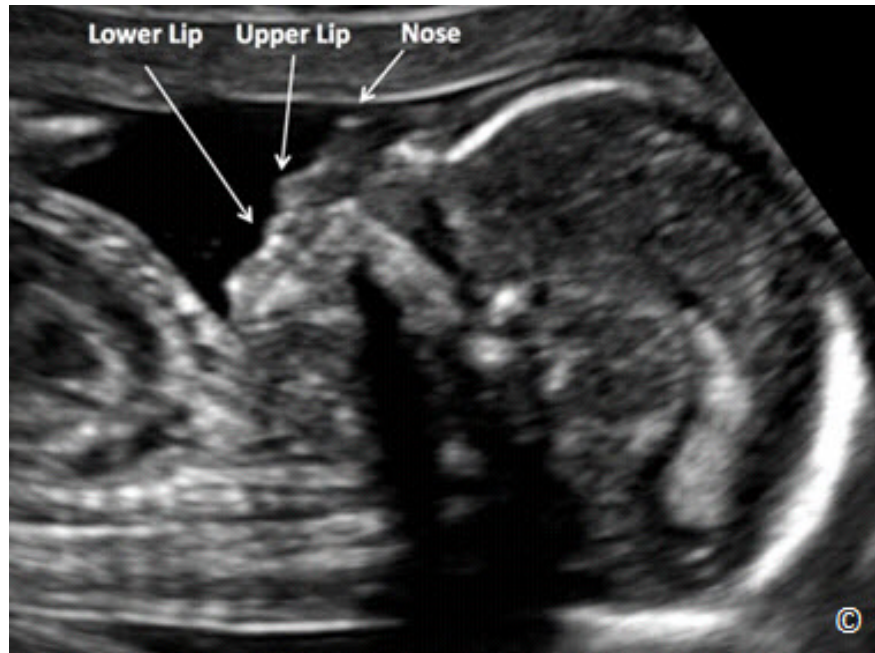


Figura 5.28: Vista sagital media de la cabeza del feto y de la cara. Obsérvese el perfil fetal reconocible que incluye la punta de la nariz, el labio superior, y el labio inferior (marcado).

Anatomía del Tórax

El plano requerido para evaluar tanto los pulmones como el corazón es la vista de 4 cámaras, que corresponde a una vista axial del pecho a nivel del corazón (**Figura 5.29**). En la **Tabla 5.9** se enumeran los puntos de referencia ecográficos de la vista del plano de cuatro cámaras.

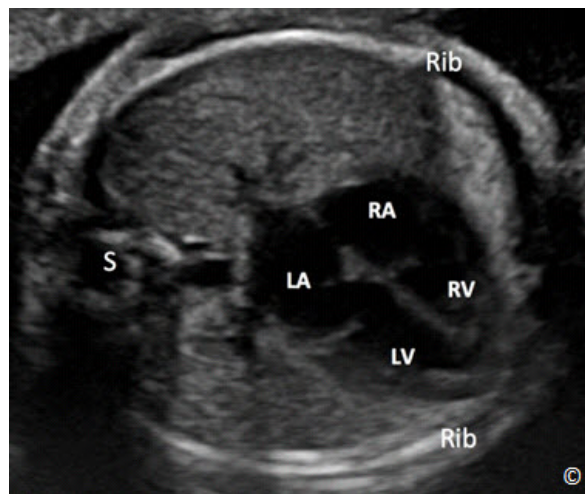


Figura 5.29: Vista axial (transversal) del tórax fetal a nivel de la vista de cuatro cámaras del corazón. Obsérvese la presencia de una costilla completa en cada reborde lateral (Rib). S = columna vertebral, LA = aurícula o atrio izquierdo, RA = aurícula o atrio derecho, LV = ventrículo izquierdo y RV = ventrículo derecho.

TABLA 5.9**Puntos de Referencia en la Sonografía a nivel de las cuatro cámaras del corazón**

- Una costilla completa en cada lado del tórax
- Vista de las Cuatro Cámaras de el Corazón
- Un corazón que ocupe 1/3 de el area torácica
- Un corazón rotado a la Izquierda con su eje entre 45 +/-20°

En este plano, la cámara cardíaca que está más posterior los es la aurícula izquierda, mientras que la cámara cardíaca justo por debajo del esternón es el ventrículo derecho (**Figura 5.29**). Las anomalías mayores que pueden ser identificadas este plano incluyen las malformaciones cardíacas y pulmonares. Las anomalías cardíacas congénitas que pueden ser detectadas en la vista de 4 cámaras incluyen las hipoplasias ventriculares (derecha e izquierda) (**Figura 5.30**), los defectos septales grandes (defectos atrio-ventriculares) y obstrucciones severas del tracto de salida (atresia valvular pulmonar o estenosis aórtica crítica). La mayoría de estos defectos cardíacos requieren cirugía cardíaca neonatal debido a que son dependientes de el ducto arterioso. Los defectos de el septo atrio-ventricular no representan una emergencia neonatal, pero se asocian con el síndrome de Down arriba del 60% de los casos. Las lesiones más comunes del tórax incluyen: Hernia diafragmática (**Figure 5.31**); lesiones quísticas e hiperecoicas del pulmón como la malformación quística adenomatoide congénita (C-CAM, quístico o tipo sólido) (**Figura 5.32**); secuestro pulmonar extra-lobar (**Figura 5.33**); y efusión pleural (**Figura 5.34**). Algunas de estas lesiones son benignas y a menudo regresan espontáneamente desapareciendo para el momento del nacimiento. Los efusiones pleurales, en el contexto de hídrops fetalis no immune pueden conducir a la muerte fetal o neonatal. La hernia diafragmática necesita cirugía postnatal temprana, con tasas de sobrevivencia de aproximadamente 50 - 70% en los centros terciarios.

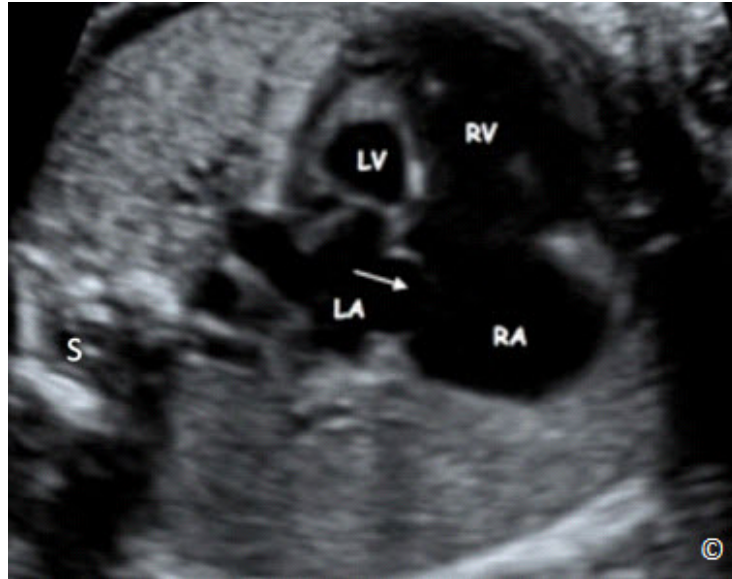


Figura 5.30: Vista de las cuatro cámaras del corazón en un feto con síndrome de hipoplasia ventricular izquierda. Obsérvese el diminuto tamaño del ventrículo izquierdo (LV). La flecha señala el foramen oval que típicamente muestra el flujo reverso en esta condición. S = columna vertebral, LA = aurículo izquierdo, RA = aurículo derecho, y RV = ventrículo derecho.

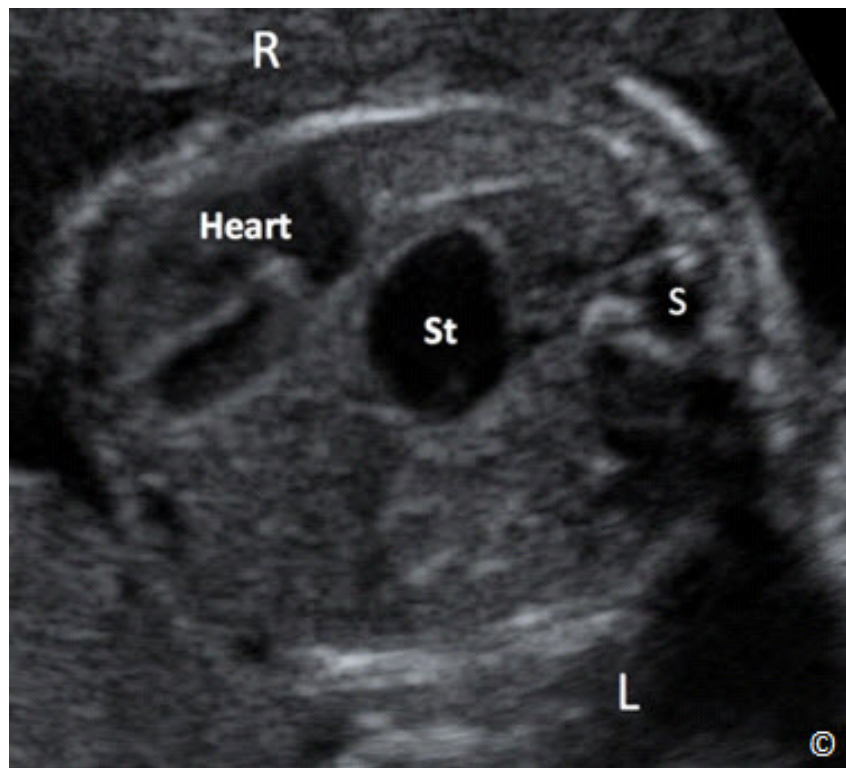


Figura 5.31: Plano transversal del tórax en un feto con hernia diafragmática congénita. Obsérvese el desplazamiento hacia arriba del estómago (St) dentro del tórax. El corazón (etiquetado) es desplazado al lado derecho del tórax. S = columna vertebral, R = derecha, L = izquierda.

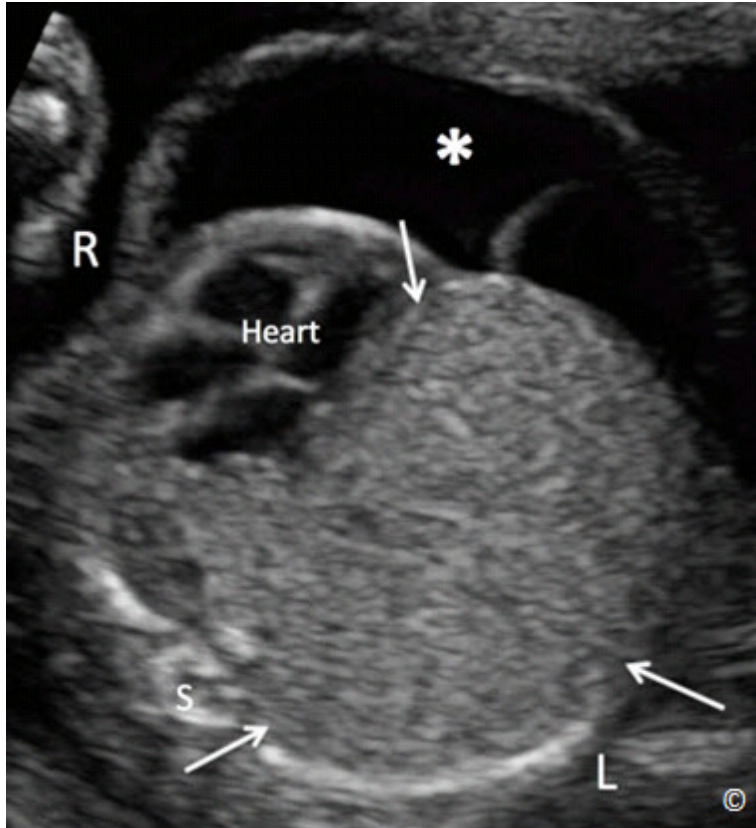


Figura 5.32: Plano transversal del tórax fetal a nivel de la vista de cuatro cámaras de el corazón en un feto con malformación adenomatoide quística congénita del pulmón izquierdo. Obsérvese una gran masa pulmonar ecogénica (flechas) asociada con ascitis fetal (asterisco). El corazón se desplaza hacia la parte derecha del tórax. R = derecha, L = izquierda y S = columna vertebral.

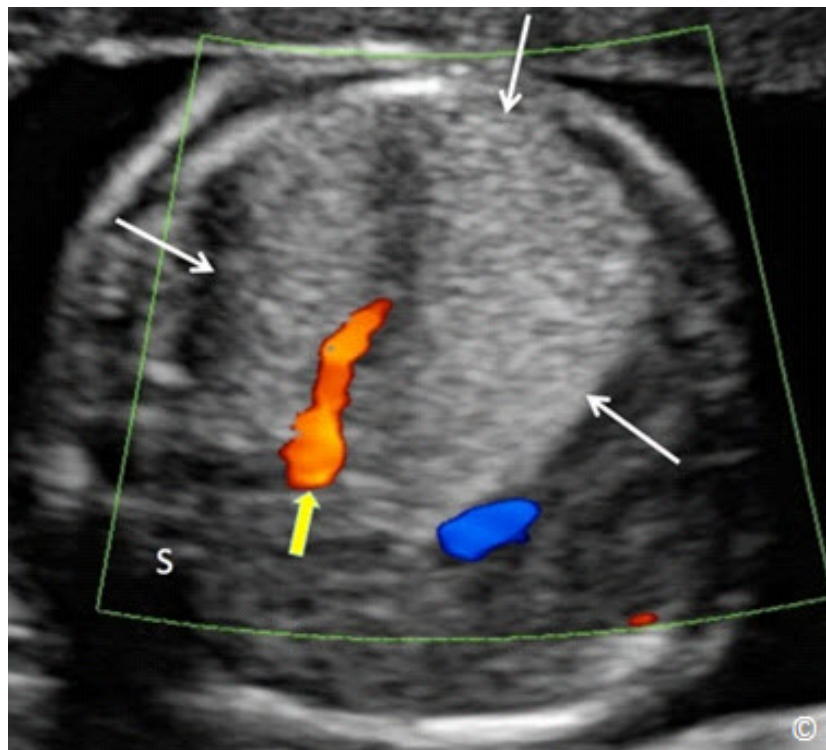


Figura 5.33: Plano transversal del tórax en 2D y el modo Doppler de color en un feto con secuestro pulmonar (flechas blancas). Obsérvese el aporte vascular (flecha amarilla) que típicamente nace de la circulación sistémica. S = columna vertebral

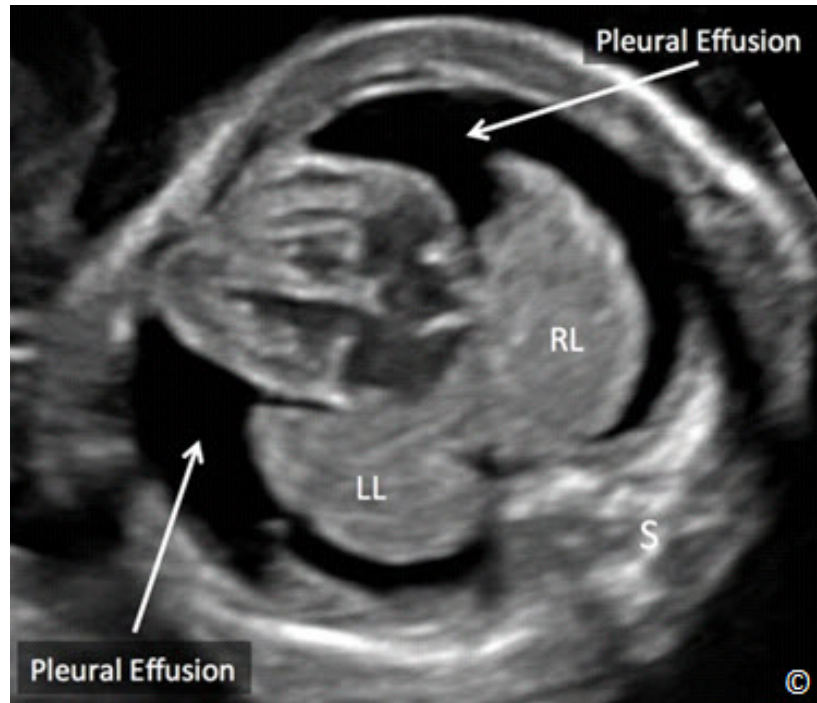


Figura 5.34: Imagen transvèrsal del tórax fetal a las 23 semanas de gestación que muestra efusión pleural bilateral (flechas). En este caso la efusión pleural regresó espontáneamente y se resolvió en este feto en los exámenes de seguimiento. S = columna vertebral, RL = pulmón derecho, LL = pulmón izquierdo.

Anatomía Abdominal

El estómago es visualizado en la vista transvèrsal en la cual se mide la CA. La no visualización persistente del estómago es típicamente un signo de atresia esofágica, mientras que la imagen o el signo de doble burbuja es un signo de atresia duodenal (**Figura 5.35**). Las anomalías de la pared abdominal incluyen el onfalocele (**Figura 5.36**) y la gastrosquisis (**Figura 5.37 A y B**). Por lo general todas estas anomalías no amenazan la vida del feto, pero requieren cirugía neonatal temprana. Algunos anomalías renales mayores están asociadas con una disminución importante del líquido amniótico tales como agenesia renal bilateral (**Figura 5.38 A y B**), la enfermedad poliquística infantil (**Figura 5.39 A - C**), y la obstrucción de la salida de la vejiga o el tracto urinario bajo (**Figura 5.40 A y B**). La hidronefrosis por reflujo o obstrucción pieloureteral (**Figura 5.41**) es una enfermedad menos severa (**Figura 5.41**).

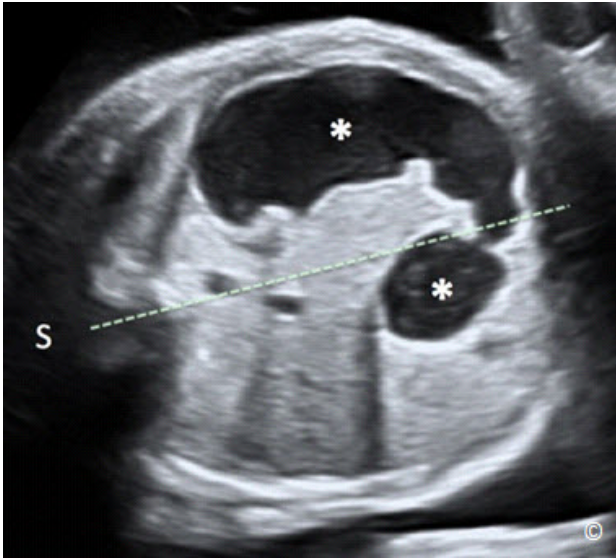


Figura 5.35: Plano transversal del abdomen en un feto con atresia duodenal. Obsérvese el agrandamiento del estómago y que cruza la línea media (línea punteada) y tiene la forma de una doble burbuja (asteriscos). S = columna vertebral.



Figura 5.36: Plano transversa del abdomen en un feto con un onfalocele (O). Obsérvese la ubicación central del defecto en el abdomen (flechas). S = columna vertebral

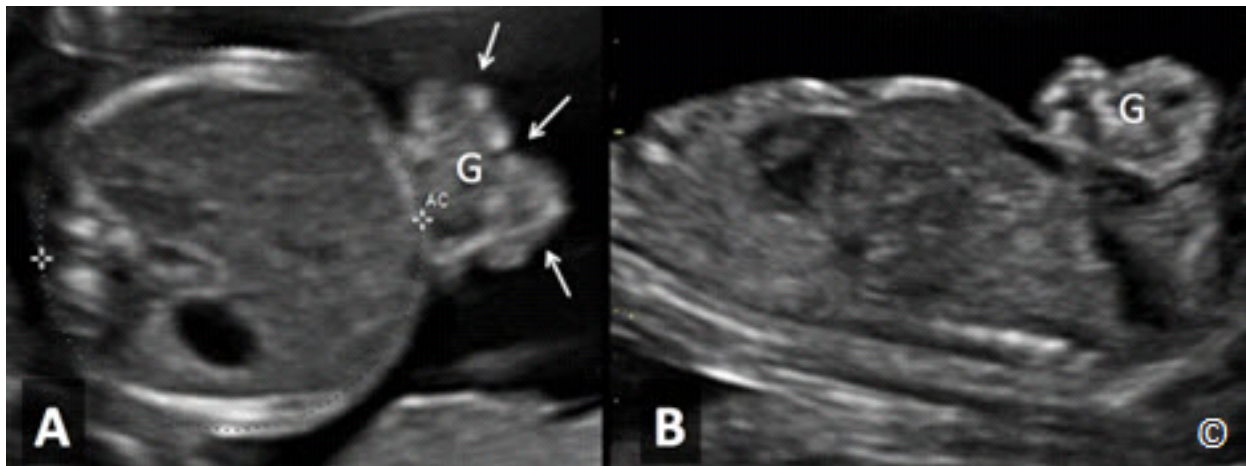


Figura 5.37 A y B: Plano transverso (A) y sagital medio (B) de un feto con gastrosquisis (G). Obsérvese la ausencia de una membrana que cubre la gastrosquisis (flechas). AC = circunferencia abdominal.

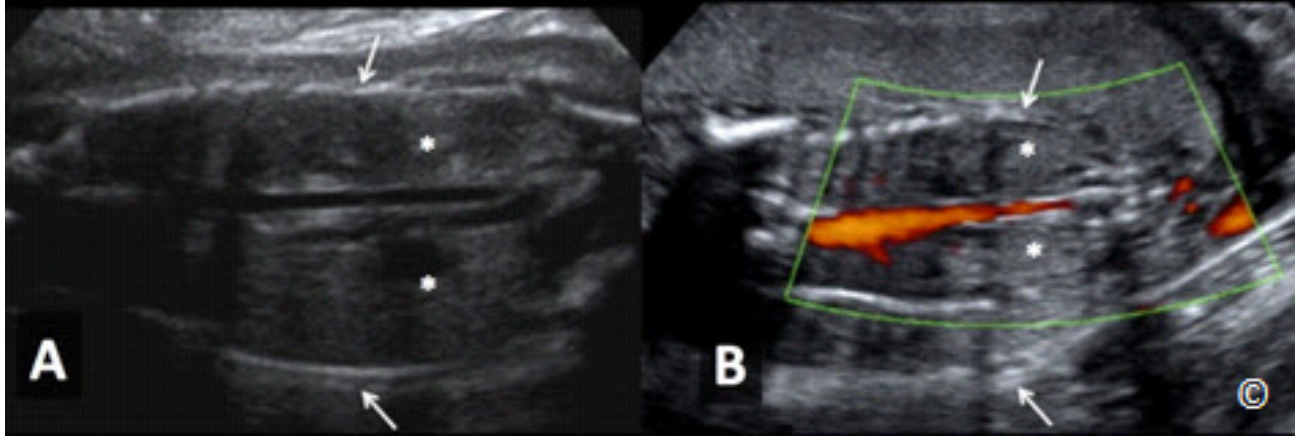


Figura 5.38 A y B: Plano coronal del abdomen en 2D (A) y en Doppler en color (B) en un feto con agenesia renal bilateral. Obsérvese la presencia de anhidramnios (flechas) y ausencia de riñones (asteriscos) en la fosa renal. Obsérvese la ausencia de las arterias renales en Doppler en color (B).

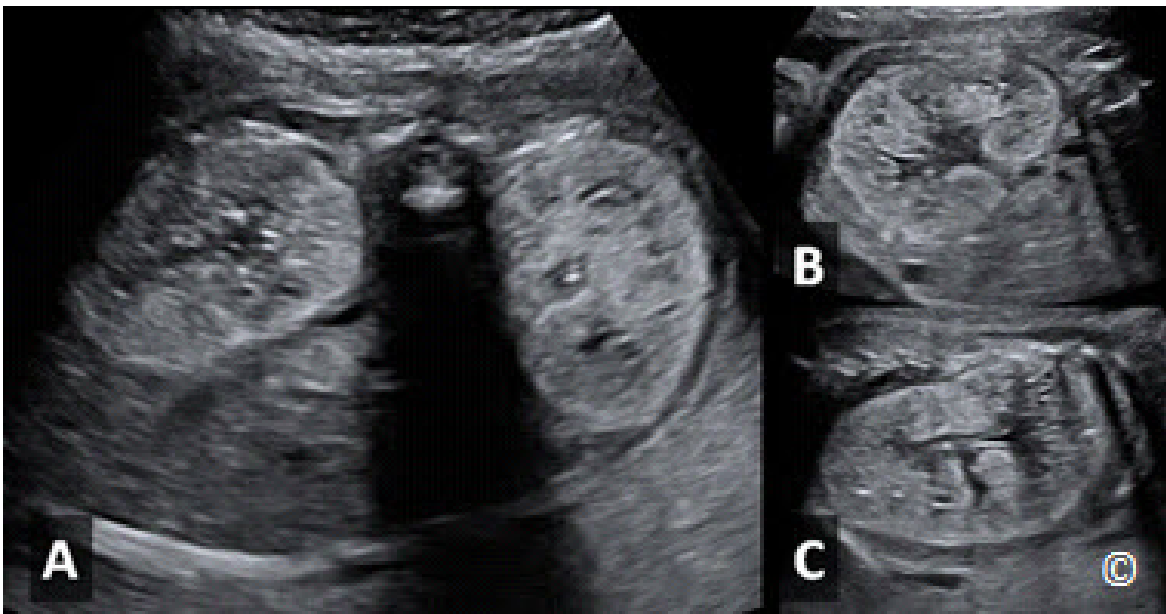


Figura 5.39 A, B, y C: Vista Transversa (A) y longitudinal (B y C) de los riñones en un feto con enfermedad renal poliquística infantil. Obsérvese el agrandamiento de ambos riñones y el aumento en la ecogenicidad. También hay anhidramnios asociado (no mostrado).

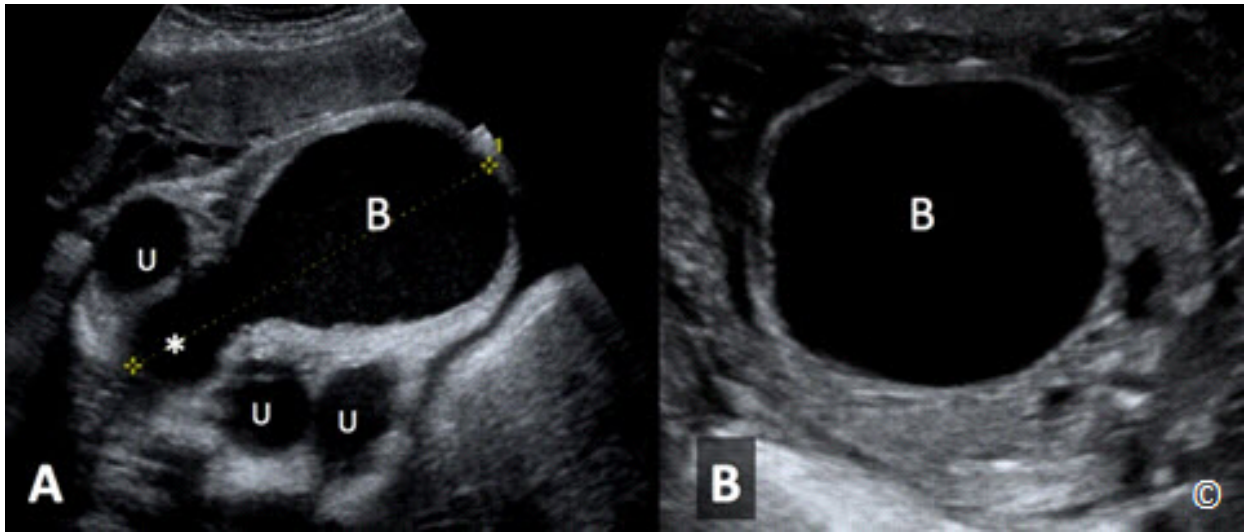


Figura 5.40 A y B: Planos transversal de la pelvis inferior (A) y superior (B) de un feto con válvula uretral posterior. Obsérvese la vejiga distendida (B) y uréteres dilatados vistos en la sección transversal en A (U) y la aparición de ojo de cerradura característico de la uretra proximal, visto en A (asterisco).

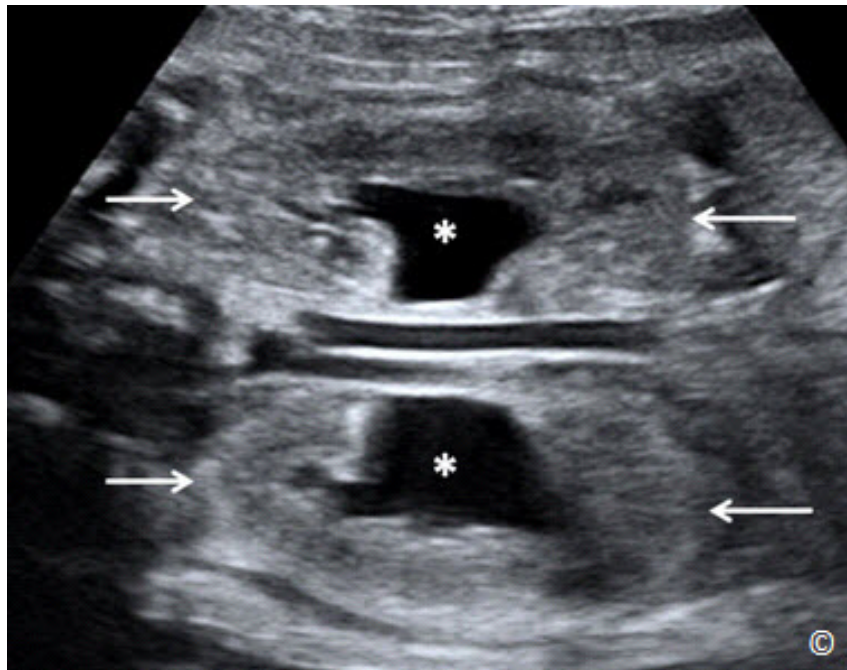


Figura 5.41: Vista coronal del abdomen en un feto con obstrucción ureteropielica bilateral. Obsérvese la pelvis renal dilatada (asteriscos). Las bordes del riñón están marcados con flechas.

Anatomía Esquelética

La columna vertebral debe ser visualizada y evaluada en los planos sagital, transversal y coronal, aunque la más alta detección de espina bífida (**Figura 5.42 A - C**) no se obtiene a través de la evaluación directa de la columna vertebral, pero sí a través del reconocimiento de los signos craneales ["signo de banana" (**Figura 5.43**) y "signo de limón" (**Figura 5.44**)]. Los huesos largos de las 4 extremidades deben ser visualizados, y se debe señalar las principales anomalías, tales como el acortamiento severo (micromelia) o el arqueamiento (**Figuras 5.45 y 5.46**). Se debe intentar visualizar ambas manos y pies siempre cuando sea posible. Anomalías mayores tales como defectos de reducción transversa con ausencia de una mano o un pie, o aplasia del radio pueden diagnosticadas cuando se buscan o se piensa en ellas. De importancia es también la evaluación del movimiento articular fetal. Las articulaciones fijas en un feto deben levantar la sospecha de la presencia de artrogriposis.

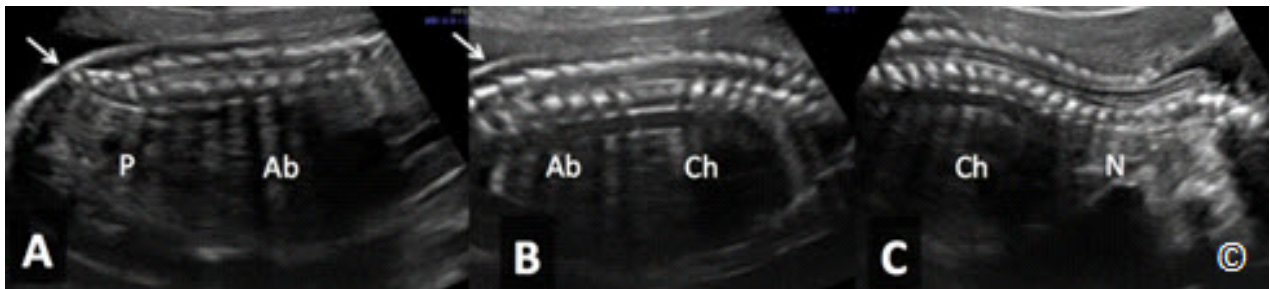


Figura 5.42 A, B, y C: Planos sagital medio de la pelvis fetal (P) (Figura A), abdomen (Ab) (Figura B), el tórax (Ch) y el cuello (N) (Figura C) mostrando una vista longitudinal de la columna vertebral. La piel que recubre la columna vertebral está intacta y se puede ver en los planos A y B (flechas).

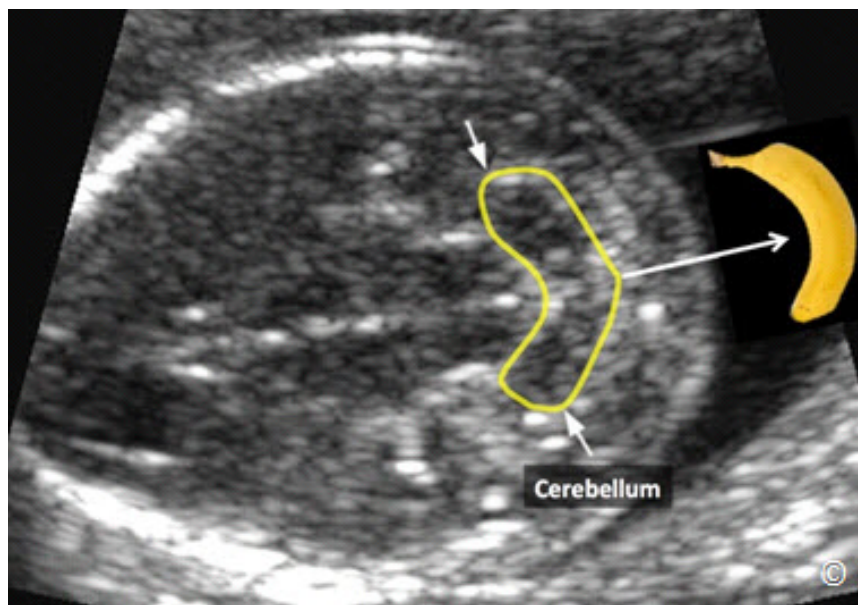


Figura 5.43: Vista transversa de la cabeza fetal a nivel del cerebelo (Transcerebelar) en un feto con un defecto del tubo neural. Obsérvese la "forma de banana" del cerebelo (flechas, línea amarilla), un hallazgo del sistema nervioso central (Arnold Chiari) asociado con un defecto abierto del tubo neural. Ver texto para más detalles

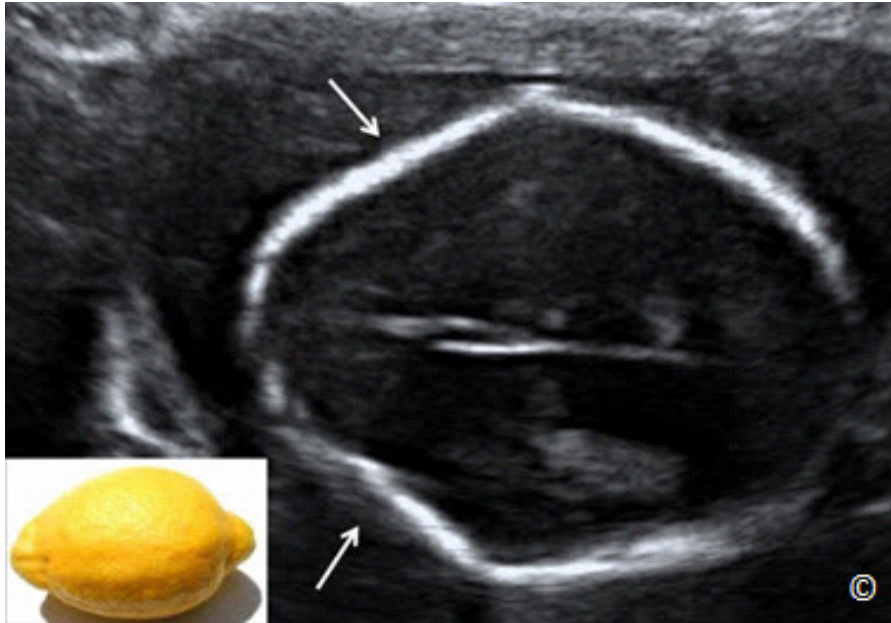


Figura 5.44: Vista transversa de la cabeza en el nivel del plano del ventrículo lateral en un feto con defecto del tubo neural. Obsérvese la “forma de limón” del cráneo (flechas), un hallazgo asociado (Arnold Chiari) a un defecto del tubo neural abierto. Ver texto para más detalles.

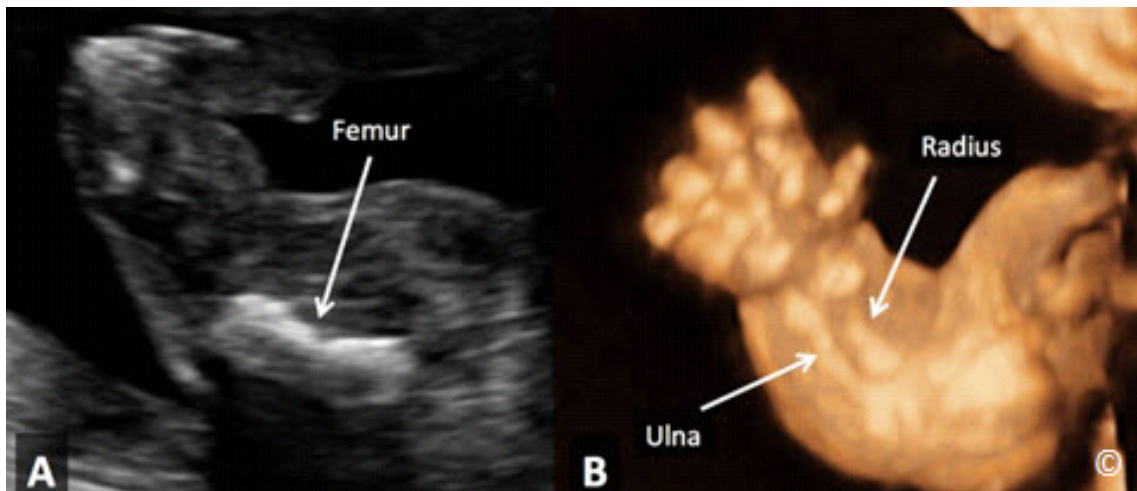


Figura 5.45: Vista longitudinal del fémur en el modo 2D (A), y la extremidad superior ultrasonido en 3D (B) de un feto con displasia esquelética letal. Obsérvese el acortamiento severo y el arqueamiento de los huesos largos.

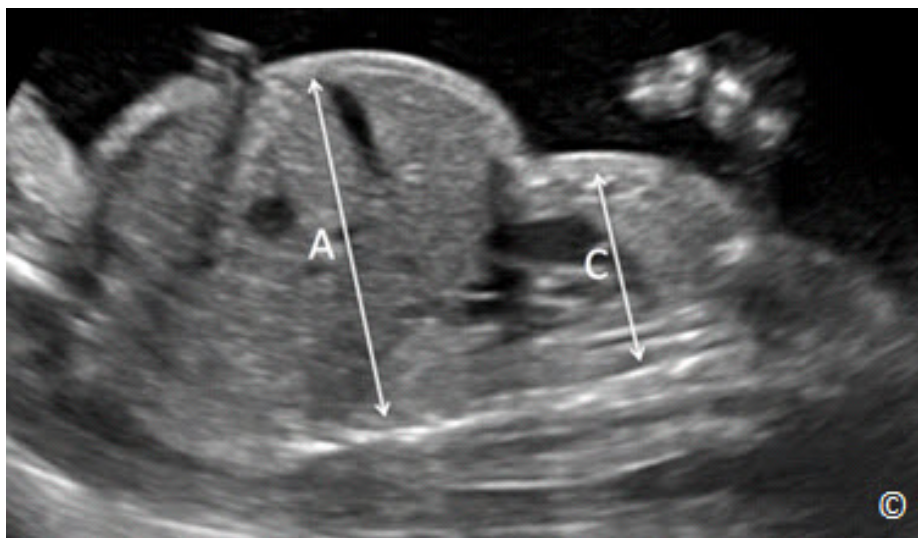


Figura 5.46: Vista sagital media de un feto con displasia esquelética leta (igual que en la figura 5-45). Obsérvese el pecho pequeño (C) en comparación con el abdomen (A).

REFERENCIAS:

- 1) Hadlock FP, Harrist RB, Carpenter RJ, Deter RL, Park SK. Sonographic estimation of fetal weight. The value of femur length in addition to head and abdomen measurements. *Radiology*. 1984 Feb;150(2):535-40
- 2) Sandmire HF. Whether ultrasonic prediction of fetal macrosomia? *Obstetric Gynecology* 1993;82:860-862
- 3) L. J. Salomon, Z. Alfirevic, V. Berghella, C. Bilardo, E. Hernandez-andrade, S. L. Johnsen, K. Kalache, K.yY Leung, G. Malinger, H. Munoz, F. Prefumo, A. Toi and W. Lee on behalf of the ISUOG Clinical Standards Committee. Practice guidelines for performance of the routine mid-trimester fetal ultrasound scan. *Ultrasound Obstetric Gynecology* 2011; 37: 116–126.
- 4) ISUOG. Cardiac screening examination of the fetus: guidelines for performing the ‘basic’ and ‘extended basic’ cardiac scan. *Ultrasound Obstetric Gynecology* 2006; 27: 107–113.
- 5) ISUOG. Sonographic examination of the fetal central nervous system: guidelines for performing the ‘basic examination’ and the ‘fetal neurosonogram’. *Ultrasound Obstetric Gynecology* 2007; 29: 109–116
- 6) American Institute of Ultrasound in Medicine practice guidelines on the performance of the obstetric ultrasound examination, 2013.
<http://www.aium.org/resources/guidelines/obstetric.pdf>

INTRODUCCIÓN

El objetivo principal del ultrasonido obstétrico durante el tercer trimestre es proporcionar información diagnóstica y precisa con el fin de optimizar la atención prenatal y mejorar el resultado del embarazo para la madre y el feto. La meta primordial de un ultrasonido durante el tercer trimestre se centra normalmente en el crecimiento fetal, la posición de la placenta, y la evaluación del líquido amniótico.

Por lo general se acepta que el examen sonográfico realizado más allá de la semana 28 de gestación se considera del tercer trimestre y la evaluación del crecimiento fetal se inicia comúnmente alrededor de 28 - 32 semanas, en los embarazos de alto riesgo. Es importante señalar que a pesar del hecho de que un embarazo haya tenido un examen de ultrasonido del segundo trimestre el cual determina la anatomía normal del feto, es la opinión de los autores que con cualquier examen de ultrasonido que se realice durante el embarazo, una re-evaluación de la anatomía fetal es recomendada, ya que muchas malformaciones fetales podrían aparecer tardíamente en la gestación y algunas anomalías pueden pasar desapercibidas en ecografías anteriores. En la **Tabla 6.1** se enumeran los componentes del ultrasonido del tercer trimestre. La asignación de las fechas del embarazo en el tercer trimestre (> 28 semanas) es menos precisa que la más temprana en la gestación. Si el primer ultrasonido se lleva a cabo en el tercer trimestre, una diferencia en la edad gestacional de más de 21 días en este caso debe reasignarse la fecha probable de parto (EDD). Debemos tener en cuenta que cuando asignamos fechas a un embarazo basado en un ultrasonido del tercer trimestre, siempre existe la posibilidad de problemas o anomalías en el crecimiento fetal.

El estudio de la anatomía fetal básica, la determinación de la ubicación de la placenta, la evaluación de la anexos, y el volumen de líquido amniótico se presentarán en detalle en los capítulos correspondientes en este libro. Además, el capítulo 10 describe en seis pasos estandarizados el enfoque para la realización de la sonografía básica. En este capítulo presentaremos en detalle la evaluación ecográfica del peso fetal y el papel del Doppler espectral en el feto con restricción del crecimiento.

TABLA 6.1 Componentes del Ultrasonido en el Tercer Trimestre

- Actividad Cardíaca
- Tamaño de el Feto (biometría y estimación del peso fetal)
- Presentación y Situación fetal
- Anatomía Fetal
- Localización de la Placenta
- Evaluación de el Líquido Amniótico
- Evaluación de los Anexos

EVALUACIÓN DEL PESO FETAL

La edad gestacional no debe ser estimada durante el tercer trimestre dado que el ultrasonido puede tener una variabilidad hasta de tres semanas durante este periodo. Cuando nos enfrentamos con un embarazo con una edad gestacional desconocida y obtenemos un ultrasonido del tercer trimestre, en este caso debemos tener en cuenta el juicio clínico debido a la inexactitud de la ecografía en este tiempo de gestación. Si se considera la posibilidad de una inducción de parto lo mejor es determinar previamente la madurez pulmonar fetal.

La estimación del peso fetal requiere una evaluación de varios parámetros biométricos, que suelen incluir la medición del diámetro biparietal (DBP), circunferencia de cefálica (CC), circunferencia abdominal (CA) y la longitud del fémur (LF), y entonces se obtiene el peso fetal a través de una fórmula matemática. Varias fórmulas están actualmente disponibles, pero la que comúnmente está preseleccionada en el software de la mayoría de equipos de ultrasonido es la desarrollada por Hadlock y colaboradores (1). Hay varios estudios en marcha que generarán, en un futuro cercano, algunas fórmulas de peso fetal que son más contemporáneas. Los detalles sobre la exactitud de las medidas del DBP, CC, CA y LF se describen en el capítulo 5. La estimación de peso fetal es más crítica en el tercer trimestre, ya llegando a ser muy importante para detectar la restricción del crecimiento fetal o macrosomía. Sin embargo, se debe considerar que la evaluación de peso fetal por ultrasonido es más precisa cuando el peso fetal esté más cercano a la media. A medida que el peso fetal cae fuera de dos desviaciones estándar de la media, el error en la medición del ultrasonido aumenta. En ambos extremos de la curva de Gauss (hacia la restricción del crecimiento o la macrosomía), la estimación del peso fetal se vuelve menos precisa y el error de medición comúnmente excede 10%. La **Tabla 6.2** enumera algunos puntos importantes relacionados con la estimación del peso fetal por ultrasonido.

TABLA 6.2

Estimación del peso fetal por Ultrasonido; Puntos relevantes

- El DBP y la CC son los marcadores biométricos más precisos para la edad gestacional que la CA y la LF.
- El diámetro transversal del cerebelo es la única variable biométrica menos afectada por la restricción del crecimiento y por lo tanto puede ser utilizada en fetos con restricción de crecimiento en los que la fecha del embarazo no está establecida (2) (**Figura 6.1**).
- La CA es el predictor más preciso y sensible del peso fetal. Es típicamente el primer marcador biométrico a ser afectado por las anomalías en el crecimiento.
- La CA es un marcador biométrico difícil de medir cuando columna vertebral del feto está posicionada a las 6 o 12 horas

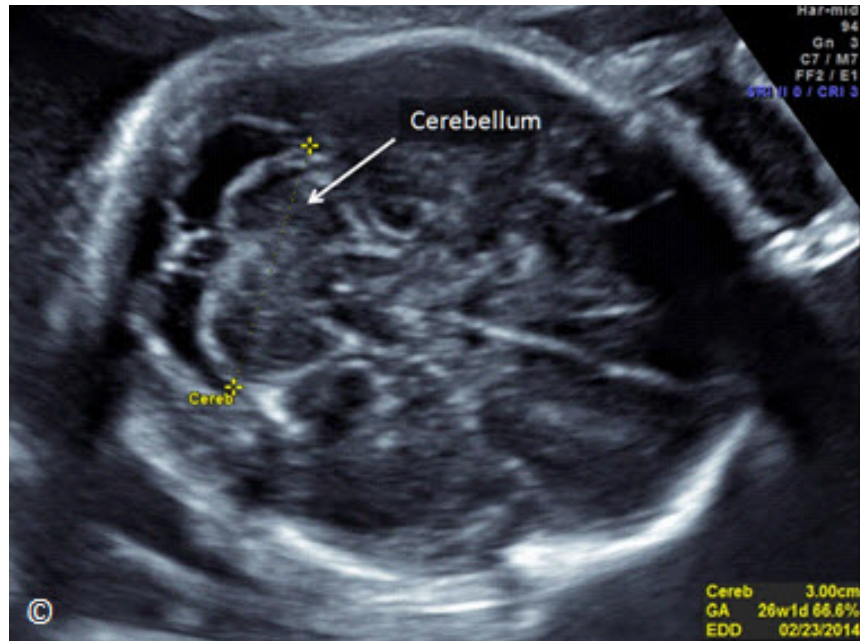


Figura 6.1: Plano transversal de la cabeza fetal al nivel de la fosa posterior que muestra el cerebelo. Medición de diámetro transversal del cerebelar (mostrado). Este está menos afectado por la restricción del crecimiento fetal.

RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO INTRAUTERINO

La restricción del crecimiento intrauterino (RCIU o “IUGR”) se define por un peso estimado fetal sonográfico por debajo de la percentil 10 para la edad gestacional. Es un problema complejo ya que tiene varias definiciones, la detección es pobre y las opciones de prevención o tratamiento son limitadas. La evidencia también vincula la RCIU o “IUGR” con una limitación del desempeño intelectual y las enfermedades de adulto tales como la hipertensión y la obesidad (3). Es importante sin embargo detectar RCIU o “IUGR” antes del nacimiento ya que cuando la RCIU es diagnosticado antes del nacimiento y se realizan pruebas de bienestar fetal, los resultados del embarazo se pueden mejorar (4-6). RCIU o “IUGR” ha sido clasificado como simétrica o asimétrica basada en si se afecta la CC o no. Esta clasificación distingue entre la RCIU o “IUGR” temprano (simétrico) versus tardío (asimétrico); la RCIU o “IUGR” temprana se asocia comúnmente con anomalías cromosómicas o infecciones fetales. Es de común acuerdo que el manejo clínico es similar para ambas formas de RCIU o “IUGR” y esta distinción ya no es de un valor clínico real.

La primera sospecha de la presencia de RCIU o “IUGR” puede provenir de la altura del fondo uterino rezagada durante las visitas prenatales. Es importante señalar que este método de detección es eficaz cuando se obtienen las mediciones de la altura uterina de una manera precisa

y cuando se realizan estos exámenes altura del fondo uterino en serie (7). Una vez que el RCIU o “IUGR” se diagnostica antes del nacimiento, debemos realizar un examen de ultrasonido dirigido para excluir malformaciones fetales. Además, la evaluación del líquido amniótico es un componente esencial de la evaluación del embarazo y la vigilancia fetal. La vigilancia fetal, donde esté disponible, incluye la cardiotocografía en forma de prueba de no estrés y el Doppler de la arteria umbilical. La evaluación por Doppler de la arteria umbilical en aquellos casos de RCIU o “IUGR” se ha demostrado que reduce significativamente los ingresos hospitalarios, la duración de la hospitalización y la mortalidad perinatal, sin aumentar la tasa de intervenciones innecesarias (8). Las formas de onda Doppler de las arterias umbilicales se pueden obtener en cualquier segmento a lo largo del cordón umbilical (**Figura 6.2**). En el embarazo, las formas de onda obtenidas cerca de la inserción de el cordon en la placenta muestran un mayor flujo al fin de diástole comparado a las formas de onda obtenidas en la inserción del cordón abdominal (9). La **Figura 6.3** muestra las formas de onda Doppler de la arteria umbilical obtenidas en la inserción del cordon en la placenta. Para optimizar la reproducibilidad, especialmente en los embarazos múltiples, se recomienda interrogar la arteria umbilical en la inserción del cordón abdominal (**Figura 6.4**). La razón S/D se debe obtener en ausencia de la respiración fetal, y cuando las formas de onda son uniformes (**Figura 6.3** y **6.4**). La velocidad diastólica retrógrada en la circulación arterial umbilical representa una etapa avanzada de compromiso de la placenta y se ha asociado con la obliteración de más del 70% de las arteriolas en las vellosidades terciarias de la placenta (10, 11) (**Figura 6.5**). La ausencia de flujo de la arteria umbilical en diástole (**Figura 6.6**) o el flujo en diástole retrógrado se asocia comúnmente con RCIU o “IUGR” severo (peso al nacer por debajo del percentil 3 para la edad gestacional) y oligohidramnios (12, 13). Si integramos la vigilancia Doppler a la práctica clínica, los operadores deben ser objeto de entrenamiento extenso y deben entender la física de Doppler y la fisiopatología de la insuficiencia placentaria en la restricción del crecimiento fetal.

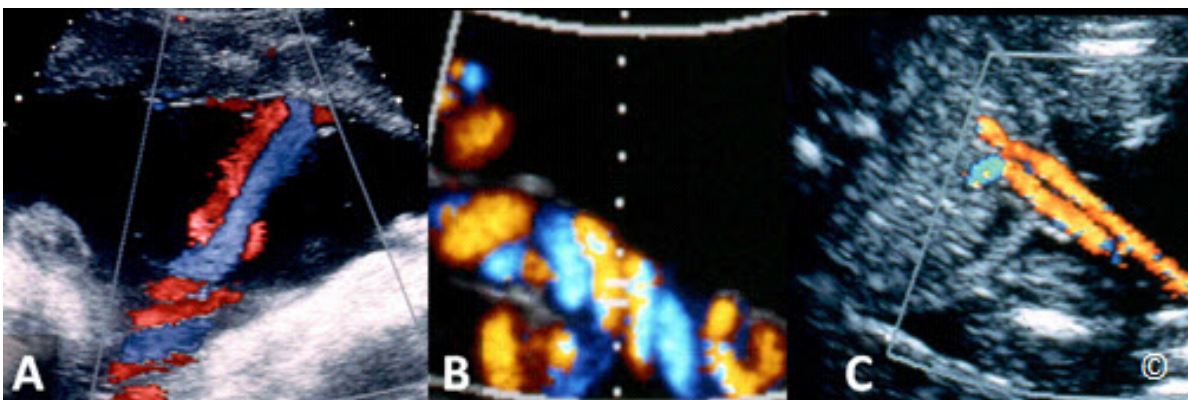


Figura 6.2: Modo Doppler de color que muestra el cordón umbilical en su inserción en la placenta de (A), un asa libre en la cavidad amniótica (B), y en la inserción abdominal fetal (C).

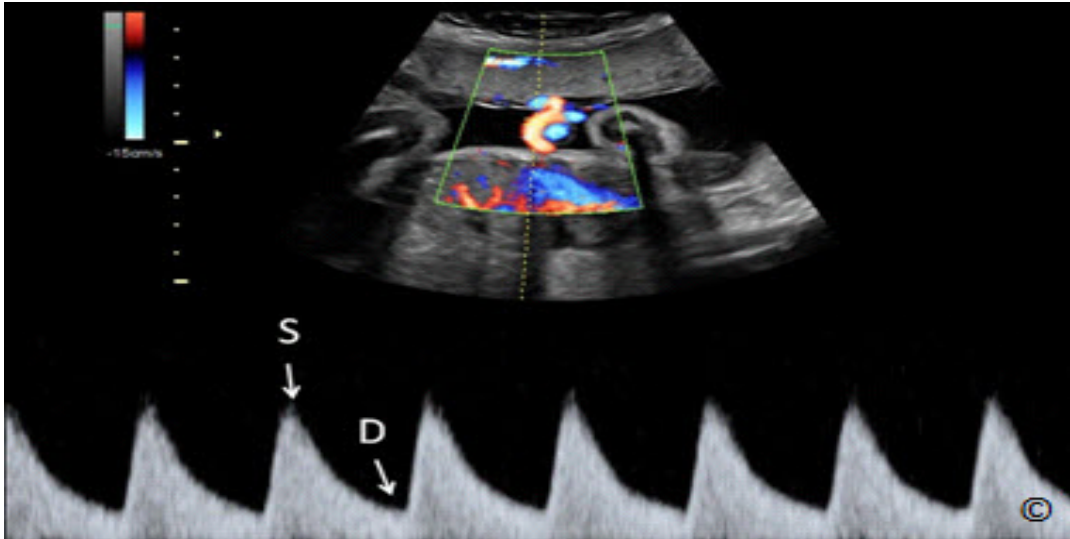


Figura 6.3: Doppler espectral (Pulso) de la arteria umbilical en la inserción del cordón placentario. (S = Sístole y Diástole = D). Obsérvese la uniformidad de formas de onda Doppler, lo que implica que los movimientos de respiración fetal están ausente

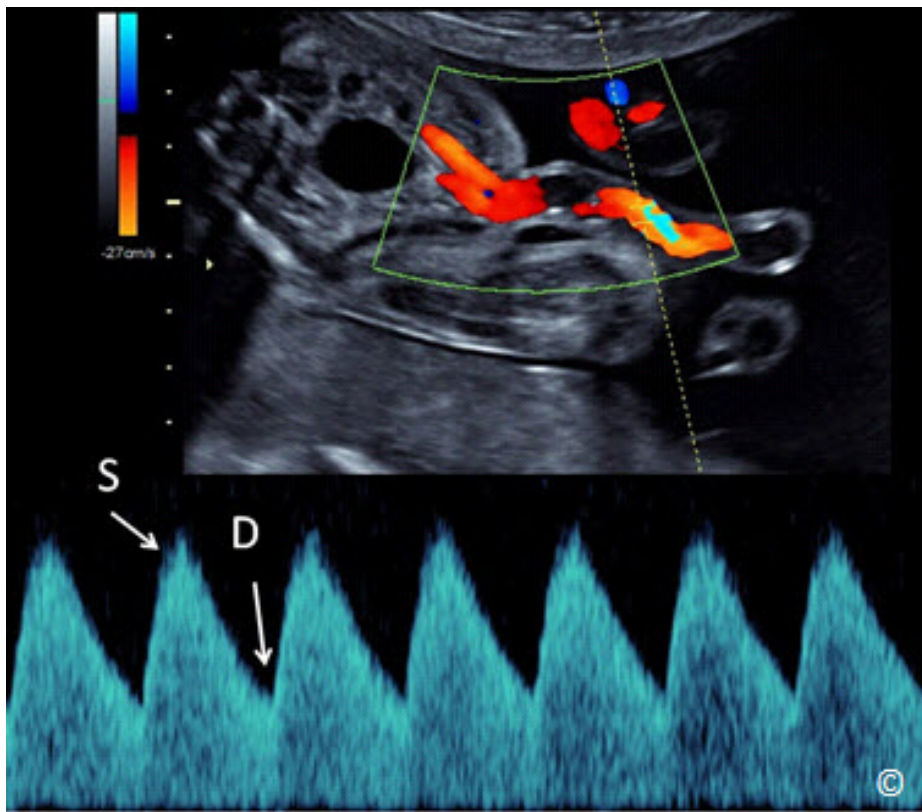


Figura 6.4: Doppler espectral (Pulso) de la arteria umbilical en la inserción del cordón abdominal. (S = Sístole y Diástole = D).

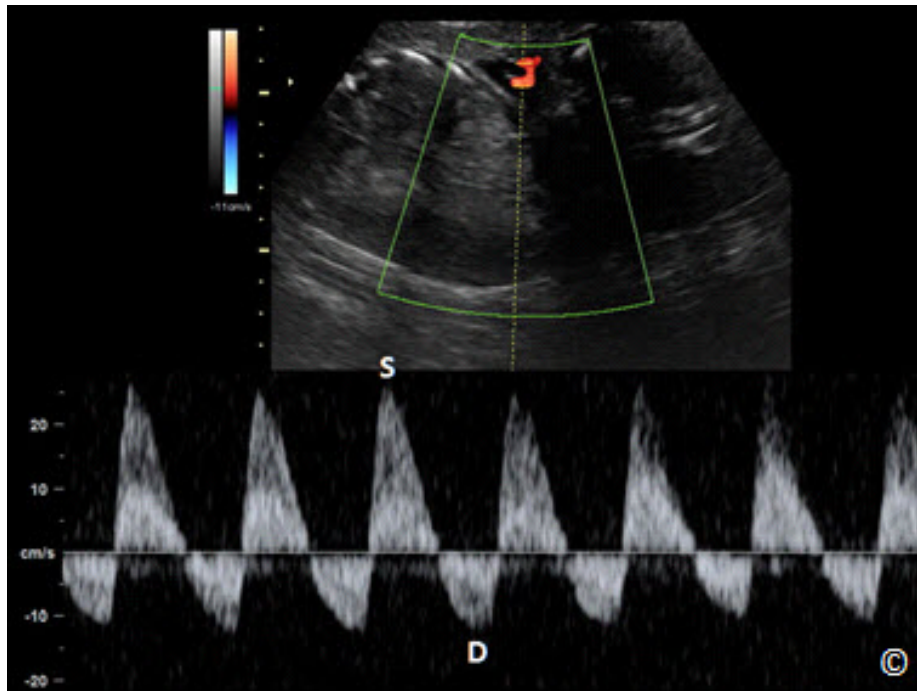


Figura 6.5: Doppler espectral (pulso) de la arteria umbilical en un feto con velocidad diastólica retrógrada (D). Este patrón representa una etapa avanzada de compromiso fetal (S = sístole).

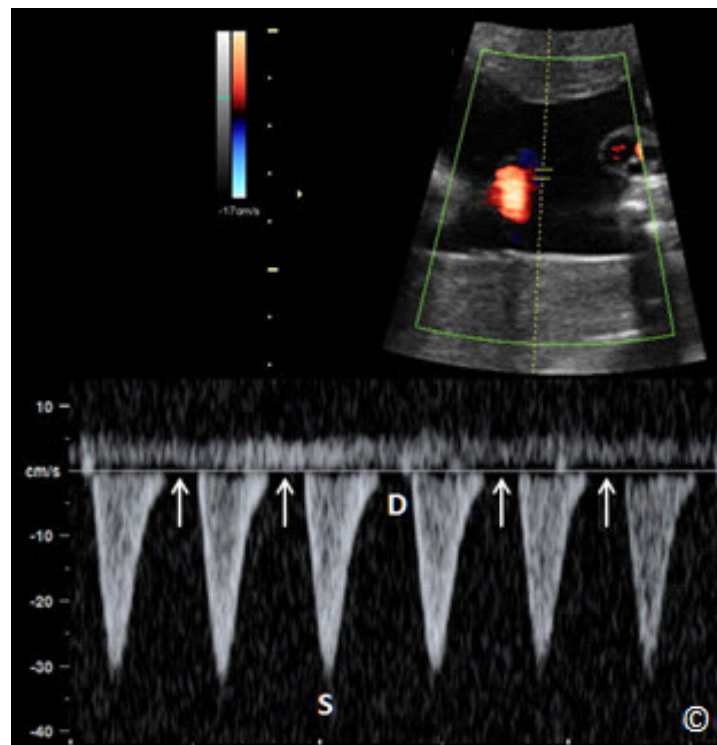


Figura 6.6: Doppler espectral (Pulso) de la arteria umbilical en un feto con flujo diastólico ausente (flechas). (S = Sístole y Diástole = D).

La arteria cerebral media también se ha utilizado en combinación con la arteria umbilical en la vigilancia del feto con restricción del crecimiento intrauterino. En condiciones normales la arteria cerebral media muestra una circulación de alta impedancia con flujo de avance presente en todo el ciclo cardíaco (**Figura 6.7**) (14). Las arterias cerebrales medias, que llevan más de 80% de la circulación cerebral, representan ramas principales del círculo de Willis y son los vasos cerebrales más accesibles para la creación de imágenes por ultrasonido en el feto (15). La imagen de la arteria cerebral media se puede obtener con ultrasonido Doppler en color en un plano transversal de la cabeza fetal obtenido en la base del cráneo (**Figura 6.8**). En este plano transversal, los extremos proximal y distal arterias cerebrales medias son visualizados en su vista longitudinal, con su curso casi paralelo a la onda del ultrasonido (**Figura 6.8**). En presencia de hipoxemia fetal se produce la redistribución central del flujo de sangre, resultando en un aumento del flujo sanguíneo al cerebro, el corazón y las glándulas suprarrenales, y una reducción en el flujo de las circulaciones periféricas y de la placenta. Esta redistribución del flujo sanguíneo, conocido como el reflejo de autoregulación cerebral, se refleja en un bajo índice de pulsatilidad (PI) en la arteria cerebral media (**Figura 6.9**) de los fetos con RCIU o “IUGR” hipoxémicos y juega un papel importante en la adaptación fetal a la privación de oxígeno (14, 16). El Doppler de la arteria cerebral media se ha encontrado que sirve para identificar a un subgrupo de fetos con RCIU o “IUGR” con mayor riesgo de parto por cesárea debido a trazados con patrones anormales de la frecuencia cardíaca fetal y acidosis neonatal (17,18).

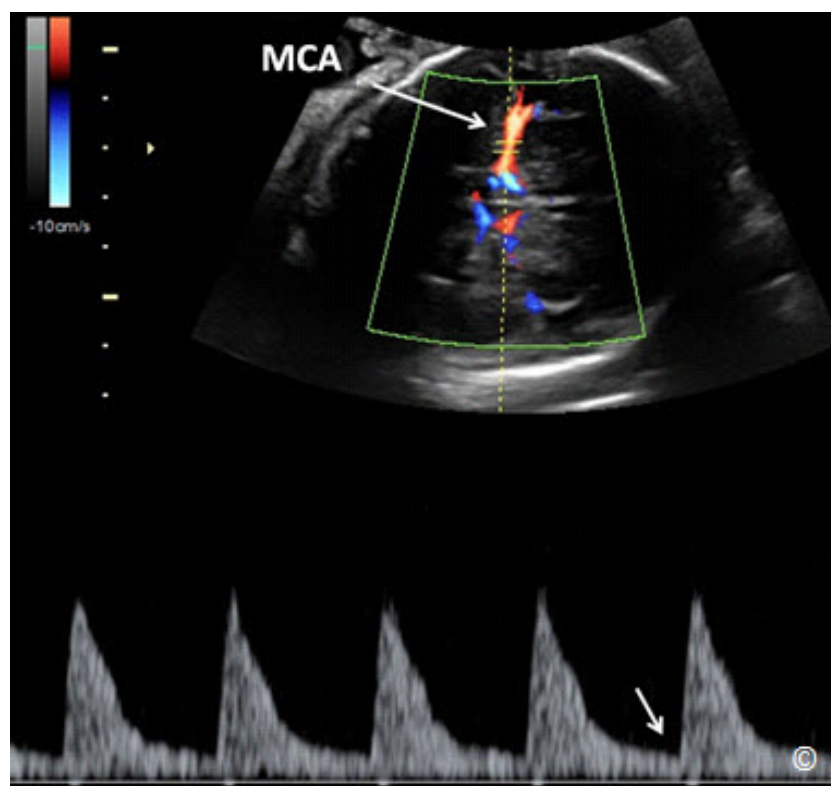


Figura 6.7: Doppler espectral (pulso) Doppler de la arteria cerebral media (MCA) en un feto normal. Obsérvese que la circulación de la MCA muestra una circulación de alta impedancia con flujo continuo hacia adelante durante la diástole (flecha)

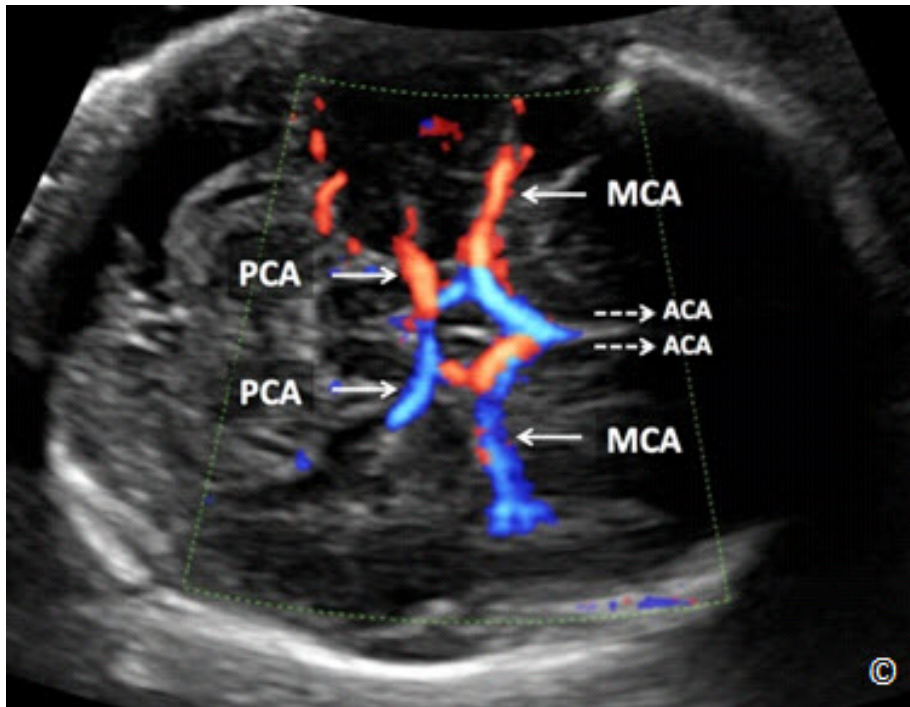


Figura 6.8: Plano transversal en la base del cerebro fetal con el modo de Doppler en color que muestra el círculo de Willis. Observe el curso de las arteria cerebral media (MCA) y arterias cerebrales posteriores (PCA). Las arterias cerebrales anteriores (ACA) no se ven debido a su trayectoria perpendicular a la onda de ultrasonido (flechas discontinuas).

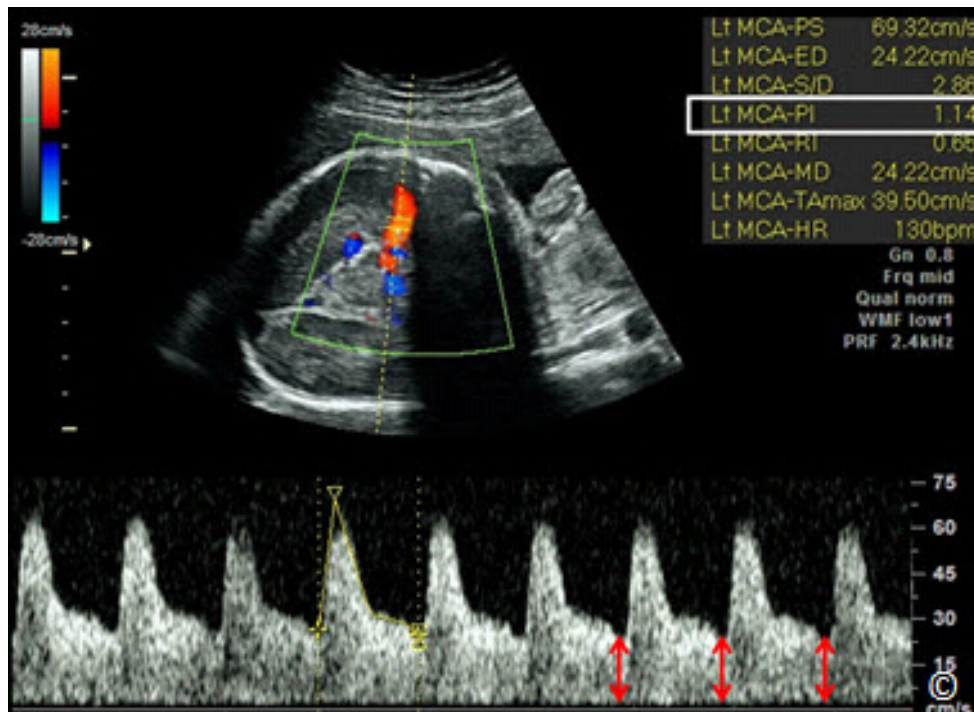


Figura 6.9: Doppler espectral (pulso) de la arteria cerebral media en un feto con crecimiento restringido. Obsérvese la circulación de baja impedancia (PI = 1.14) (rectángulo blanco) con aumento del flujo durante la diástole (dobles flechas rojas). Esto representa la autorregulación cerebral.

MACROSOMÍA FETAL

El término de macrosomía fetal implica la obesidad fetal y se ha definido tradicionalmente por un peso fetal superior a 4000 o 4500 gramos independientemente de la edad gestacional (19). Un bebé grande para la edad gestacional es un término que se utiliza en el período neonatal y se define por un peso al nacer igual o mayor que el percentil 90 para la edad gestacional asignada (19). Aunque el riesgo de morbilidad neonatal se incrementa con pesos al nacer por encima del umbral de 4,000 gramos, el riesgo neonatal se aumenta notablemente por encima del umbral de 4,500 gramos (20,21). Es por esta razón por la que un umbral de 4,500 gramos se utiliza a menudo para definir la macrosomía fetal.

La incidencia de macrosomía puede ser tan alta como 10% de los nacidos vivos y una serie de factores de riesgo predisponen para la macrosomía; estos se enumeran en la **Tabla 6.3**.

TABLA 6.3

Factores predisponentes a la macrosomía neonatal

- Diabetes pregestacional o gestacional
- Historial previo de macrosomía
- Obesidad materna
- Ganancia excesiva de peso durante el embarazo
- Gestación mayor de 42 semanas
- Peso elevado de la madre al esta nacer
- Talla maternal alta

La macrosomía predispone a la madre y al recién nacido a complicaciones significativas. Estas incluyen un mayor riesgo de hemorragia posparto, laceraciones del canal de parto y el parto por cesárea. El trauma fetal incluye un mayor riesgo de distocia de hombros, lo que puede resultar en lesiones del plexo braquial (parálisis de Erb-Duchenne).

Se ha demostrado que el ultrasonido es inexacto en la predicción de macrosomía (22,23). Al utilizar la fórmula de la Hadlock para predecir el peso fetal, se observa un error absoluto promedio de 13% para los recién nacidos con un peso mayor de 4.500 g, en comparación con el 8% de los recién nacidos no macrosómicos (24). Entre las mujeres no diabéticas, la biometría por ultrasonido que se utiliza para detectar macrosomía fetal tiene una sensibilidad del 22-44%, una especificidad del 99%, un valor predictivo positivo de 30 a 44%, y un valor predictivo negativo del 97-99% (25,26). Con el peso al nacer superior a 4500 g, sólo el 50% de los fetos pesan entre el 10% del peso derivado estimado por ecografía (27), lo que sugiere que la utilidad de la ecografía para la obtención de los pesos estimados es limitada. Estas limitaciones no son, ni dependen del operador, ni son equipo-dependiente (27). Un estudio que comparó el peso fetal estimado por ecografía, las maniobras de Leopold para estimar el peso y la percepción materna

del peso del feto en mujeres que tuvieron hijos después de término no encontró diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos (28).

Durante un estudio sonográfico, la macrosomía fetal muestra una mayor capa de grasa subcutánea sobre todo evidente en el plano circunferencia abdominal (**Figura 6.10**). La circunferencia abdominal es el marcador biométrico más sensible de macrosomía fetal y la primera en mostrar tal anomalía de crecimiento.

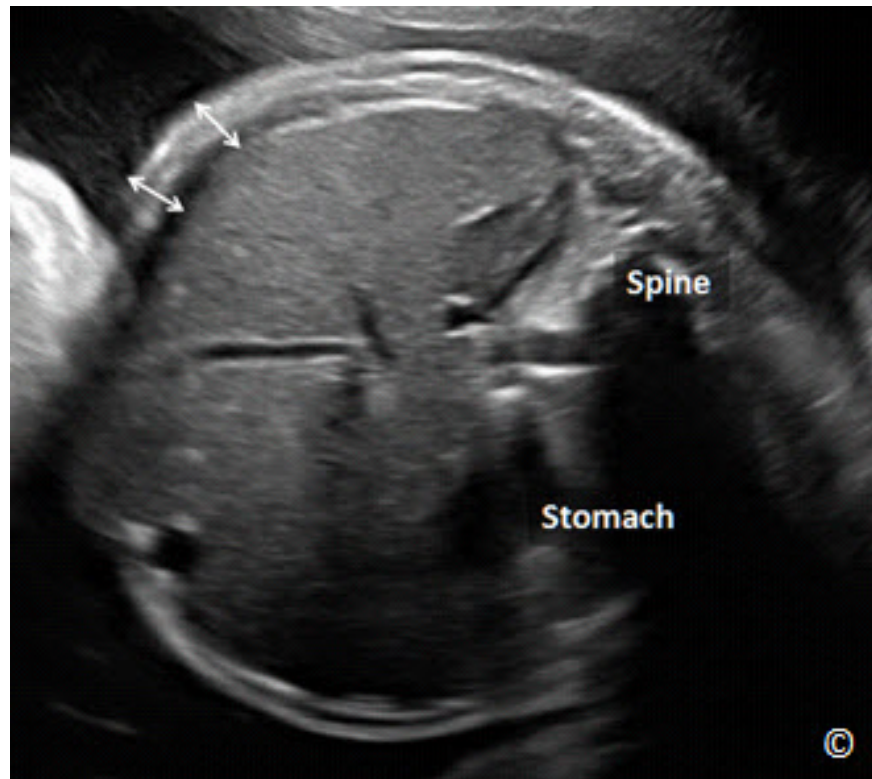


Figura 6.10: Plano transversal del abdomen fetal a nivel de la circunferencia abdominal en macrosomía fetal. Obsérvese el aumento de la grasa subcutánea (flechas dobles).

Referencias:

- 1) Hadlock FP, Harrist RB, Carpenter RJ, Deter RL, Park SK. Sonographic estimation of fetal weight. The value of femur length in addition to head and abdomen measurements. *Radiology*. 1984 Feb;150(2):535-40
- 2) Chavez MR, Ananth CV, Smulian JC, Yeo L, Oyelese Y, Vintzileos AM. Fetal transcerebellar diameter measurement with particular emphasis in the third trimester: a reliable predictor of gestational age. *Am J Obstet Gynecol*. 2004 Sep;191(3):979-84
- 3) Demicheva E, Crispi F. Long-Term Follow-Up of Intrauterine Growth Restriction: Cardiovascular Disorders. *Fetal Diagn Ther*. 2013 Aug 14. [Epub ahead of print]
- 4) American College of Obstetricians and Gynecologists. Intrauterine growth restriction. Washington (DC): ACOG; 2000. ACOG Practice Bulletin No. 12.
- 5) Bilardo CM, Wolf H, Stigter RH, Ville Y, Baez E, Visser GH, Hecher K. Relationship between monitoring parameters and perinatal outcome in severe, early intrauterine growth restriction. *Ultrasound Obstet Gynecology* 2004; 23(2):119-25.
- 6) Baschat AA. Arterial and venous Doppler in the diagnosis and management of early onset fetal growth restriction. *Early Hum Dev* 2005; 81(11):877-87.
- 7) Cnattingius S, Axelsson O, Lindmark G. Symphysis-fundus measurements and intrauterine growth retardation. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1984;63:335-40
- 8) Alfirevic Z, Neilson P. Doppler ultrasonography in high-risk pregnancies: systematic review with meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol* 1995; 172:1379-87.
- 9) Trudinger BJ. Doppler ultrasonography and fetal well being. In: Reece EA, Hobbins JC, Mahoney M, Petrie RH, eds. *Medicine of the Fetus and Mother*. Philadelphia: JB Lipincott Co.; 1992.
- 10) Kingdom JC, Burrell SJ, Kaufmann P. Pathology and clinical implications of abnormal umbilical artery Doppler waveforms. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997; 9(4):271-286.
- 11) Morrow RJ, Adamson SL, Bull SB, Ritchie JW. Effect of placental embolization on the umbilical artery velocity waveform in fetal sheep. *Am J Obstet Gynecol* 1989; 161(4):1055-1060.
- 12) McIntire DD, Bloom SL, Casey BM, Leveno KJ. Birth weight in relation to morbidity and mortality among newborn infants. *N Engl J Med* 1999; 340(16):1234-8.
- 13) Copel JA, Reed KL. *Doppler ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. First edition, New York, New York: Raven Press; 1995:187-198.
- 14) Mari G, Deter RL. Middle cerebral artery flow velocity waveforms in normal and small-for-gestational age fetuses. *Am J Obstet Gynecol* 1992; 166:1262-1270.
- 15) Veille JC, Hanson R, Tatum K. Longitudinal quantitation of middle cerebral artery blood flow in normal human fetuses. *Am J Obstet Gynecol* 1993; 169(6):1393-1398.
- 16) Berman RE, Less MH, Peterson EN, Delannoy CW. Distribution of the circulation in the normal and asphyxiated fetal primate. *Am J Obstet Gynecol* 1970; 108:956-969.

- 17) Severi FM, Bocchi C, Visentin A, Falco P, Cobellis L, et al. Uterine and fetal cerebral Doppler predict the outcome of third trimester small-for-gestational age fetuses with normal umbilical artery Doppler. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2002;19:225-228.
- 18) Cruz-Martinez R, Figueras F, Hernandez-Andrade E, Oros D, Gratacos E. Fetal brain Doppler to predict cesarean delivery for nonreassuring fetal status in term small-for-gestational-age fetuses. *Obstet Gynecol* 2011; 117(3):618-26.
- 19) American College of Obstetricians and Gynecologists. Fetal macrosomia. Washington (DC): ACOG; 2000. ACOG Practice Bulletin No. 22.
- 20) McFarland LV, Raskin M, Daling JR, Benedetti TJ. Erb Duchenne's palsy: a consequence of fetal macrosomia and method of delivery. *Obstet Gynecol* 1986;68:784-788
- 21) Gross TL, Sokol RJ, Williams T, Thompson K. Shoulder dystocia: a fetal-physician risk. *Am J Obstet Gynecol* 1987;156:1408-1418
- 22) Rossavik IK, Joslin GL. Macrosomatia and ultrasonography: what is the problem? *South Med J* 1993; 86:1129-1132
- 23) Sandmire HF. Whither ultrasonic prediction of fetal macrosomia? *Obstet Gynecol* 1993;82:860-862
- 24) Alsulyman OM, Ouzounian IG, Kjos SL. The accuracy of intrapartum ultrasonographic fetal weight estimation in diabetic pregnancies. *Am J Obstet Gynecol* 1997; 177: 503-506
- 25) Smith GC, Smith MF, McNay MB, Fleming IE. The relation between fetal abdominal circumference and birth weight: findings in 3512 pregnancies. *Br J Obstet Gynaecol* 1997;104:186-190
- 26) O'Reilly-Green CP, Divon MY. Receiver operating characteristic curves of sonographic estimated fetal weight for prediction of macrosomia in prolonged pregnancies. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997;9:403-408
- 27) Benacerraf BR, Gelman R, Frigoletto FD Jr. Sonographically estimated fetal weights: accuracy and limitation. *Am J Obstet Gynecol* 1988;159:1118-1121
- 28) Chauhan SP, Sullivan CA, Lutton TD, et al: Parous patients' estimate of birth weight in postterm pregnancy. *J Perinatol* 15:192,1995

INTRODUCCIÓN

Desde principios de los años ochenta y hasta el 2009, se ha producido un aumento constante y significativo en la frecuencia de los embarazos gemelares (1, 2). En los Estados Unidos, en el 2011, la tasa de nacimientos de mellizos fue 33.2 por 1000 nacimientos totales y era esencialmente la misma del 2009 y 2010 (3). La tasa de nacimientos de mellizos aumentó un 76% entre 1980 y 2009 a 2011, principalmente debido al aumento de la edad materna y el uso generalizado de las tecnologías de reproducción asistida, pero este ritmo de aumento ha disminuido en los últimos años (3).

Los bebés nacidos de embarazos de gemelos generalmente nacen más temprano y son más pequeños que los embarazos únicos, y a consecuencia de esto, tienen menos probabilidades de sobrevivir a su primer cumpleaños (4). En 2011, 11% de los gemelos nacieron muy prematuros (menos de 32 semanas de gestación), en comparación con menos del 2% de los embarazos únicos (3). Los embarazos gemelares y múltiples mayores tienen un mayor riesgo de sufrir complicaciones maternas, fetales y neonatales. La **Tabla 7.1** enumera las complicaciones de la madre y el feto/recién nacido de el embarazo gemelar.

TABLA 7.1	Complicaciones Maternas y Fetales/Niñez de los embarazos Gemelares
Maternal	
<ul style="list-style-type: none">- Parto Prematuro- Ruptura prematura de membranas pretérmino- Preeclampsia- Anormalidades de la Placenta- Pielonefritis- Hemorragia postparto	
Feto/Niño	
<ul style="list-style-type: none">- Anomalías en el crecimiento- Anomalías congénitas- Admisión a la unidad de intensivo neonatal- Parálisis cerebral- Muerte perinatal	

El ultrasonido es una parte integral de el diagnóstico y manejo de los embarazos de gemelos. El ultrasonido, de hecho ha revolucionado el cuidado de los embarazos de gemelos desde el diagnóstico inicial hasta llegar al momento de su nacimiento. En este capítulo se revisa la

utilidad de la ecografía en embarazos gemelares. El papel de la ecografía en el manejo de embarazos múltiples de alto orden está más allá del alcance de este libro. Por otra parte, la discusión de las anomalías congénitas fetales en gemelos no se describe aquí ya que se presenta en el capítulo 5. La **Tabla 7.2** enumera las ventajas de la ecografía en embarazos gemelares.

TABLA 7.2

Los Beneficios de el Ultrasonido en Embarazos Gemelares

- Diagnóstico de gemelos
- Determinación de la corionicidad de la placenta (s)
- Evaluación de la anatomía fetal
- Detección de anomalías en el crecimiento y discordancia
- Vigilancia fetal
- Evaluación de la presencia de complicaciones como el síndrome de transfusión feto fetal y el enredo del cordón umbilical
- Determinar la presentación fetal durante el trabajo de parto
- Guía para intervenciones fetales

ETIOLOGÍA Y LA PLACENTACIÓN DE LOS GEMELOS

Los gemelos se pueden clasificar en 2 categorías principales: dicigóticos y monocigóticos, y esto está basado en el número de huevos fertilizados en la concepción. Los gemelos dicigóticos se producen cuando 2 huevos son fertilizados por 2 espermatozoides separados resultantes en gemelos que son distintos genéticamente, pero que comparten el mismo útero. Los gemelos dicigóticos (también llamados fraternos) son casi siempre dicoriónicos/diamnióticos, ya que cada feto tiene su propio conjunto de la placenta y membranas. Hay varios factores que afectan la tasa de gemelos dicigóticos incluyendo la edad materna, la raza, el aumento de la paridad, el área geográfica y la presencia de la reproducción asistida (5). La tasa de gemelos dicigóticos varía considerablemente en todo el mundo con la más alta reportada en Nigeria y la más baja en Japón (6).

Los gemelos monocigóticos (también conocidos como idénticos) se producen cuando 1 óvulo es fertilizado por un espermatozoide con una división del embrión en 2. Estos gemelos son idénticos genéticamente. A diferencia de los gemelos dicigóticos, la tasa de gemelos monocigóticos es bastante constante en todo el mundo y ocurre en 1/250 embarazos (7) con exclusión de los embarazos de reproducción asistida. Los gemelos monocigóticos se asocian a una mayor morbilidad y mortalidad perinatal cuando se comparan con gemelos dicigóticos. Los gemelos monocigóticos pueden tener varios tipos de placentación basado en el tiempo de la división del óvulo fecundado. La **Tabla 7.3** muestra la placentación en gemelos monocigóticos en relación con el momento de la división del huevo fecundado.

TABLA 7.3

Placentación en gemelos monocigóticos y el momento de la división de el cigoto

Momento de División	Placentación	Frecuencia
0-3 Días	Dicoriónico/Diamniótico	~ 25%
4-8 Días	Monocoriónico/Diamniótico	~ 75%
9-12 Días	Monocoriónico/Monoamniótico	~ 1%
13-15 Días	Siameses	Raro

DETERMINACIÓN DE LA PLACENTACIÓN GEMELAR POR ULTRASONIDO

El ultrasonido puede determinar el tipo de placentación en los gemelos con una alta precisión, especialmente durante el primer trimestre del embarazo (ver capítulo 4). Cuando se visualizan 2 sacos coriónicos separados y distintos a partir de la quinta semana de gestación en la cavidad endometrial, el diagnóstico de la placentación dicoriónica/diamniótica puede hacerse con precisión (**Figura 7.1**). Más tarde, en el primer trimestre, cuando los 2 sacos son contiguos, la evaluación de la placentación requiere prestar atención a otros detalles. Aunque, por lo general, el número de sacos vitelinos se correlaciona con el número de amnios, esta regla tiene muchas excepciones, tales como los gemelos monoamnióticos que pueden estar asociados con un solo saco vitelino, un saco vitelino parcialmente dividido o dos sacos vitelinos. La característica de la membrana divisoria entre los 2 sacos gestacionales, cuando está presente, es la forma más precisa para determinar corionicidad en gestación gemelar. Si la placenta parece llenar la unión entre las membranas en su inserción en la placenta, esto resulta en una configuración en forma de cuña de espesor (Lambda, Delta o signo de pico), esto es diagnóstico de placentación dicoriónica/diamniótica (**Figura 7.2**). En los gemelos monocoriales, las membranas se adhieren a la pared del útero en una configuración en forma de T-delgada sin ningún tejido de la placenta en el lugar de inserción (**Figura 7.3**). El ultrasonido en el primer trimestre del embarazo es muy preciso en la determinación de la corionicidad en embarazos gemelares con tasas cercanas al 100% al correlacionarse con la patología (8). La precisión de la ecografía en la determinación de corionicidad disminuye según avanza la gestación. Por lo tanto, es esencial que el ultrasonido del primer trimestre, sea parte esencial de el manejo de la gestación gemelar y que la corionicidad se determine y se informe en ese momento, cuando sea posible.

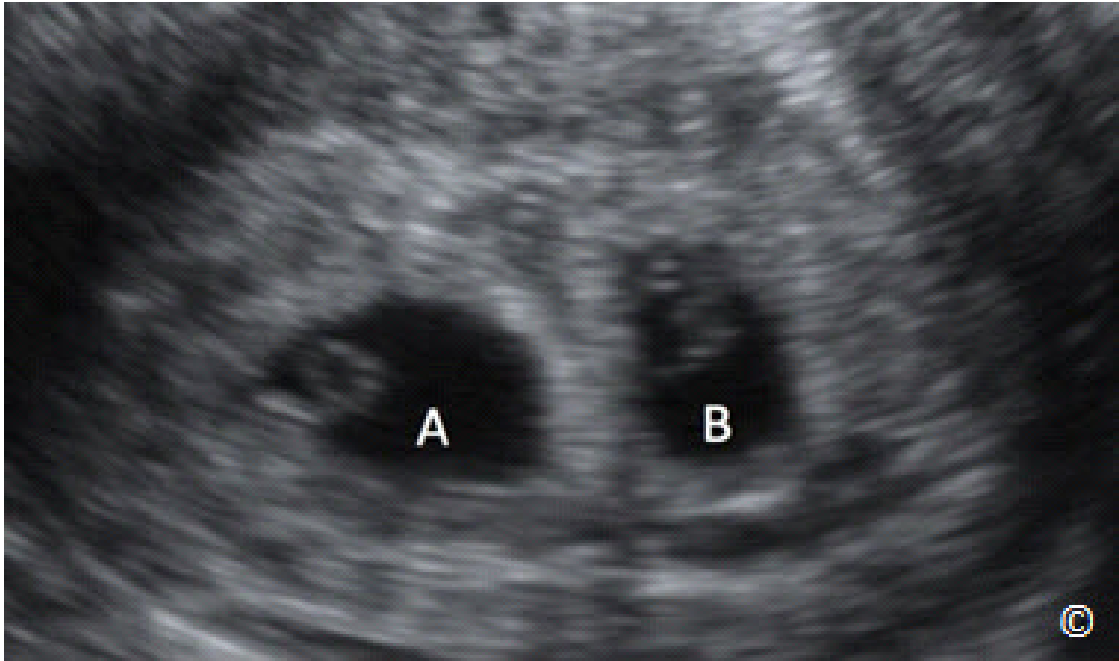


Figura 7.1: Plano sagital del útero a las 5 semanas de gestación con 2 sacos coriónicos distintos. La separación de los sacos coriónicos sugiere un embarazo gemelar bicorial.

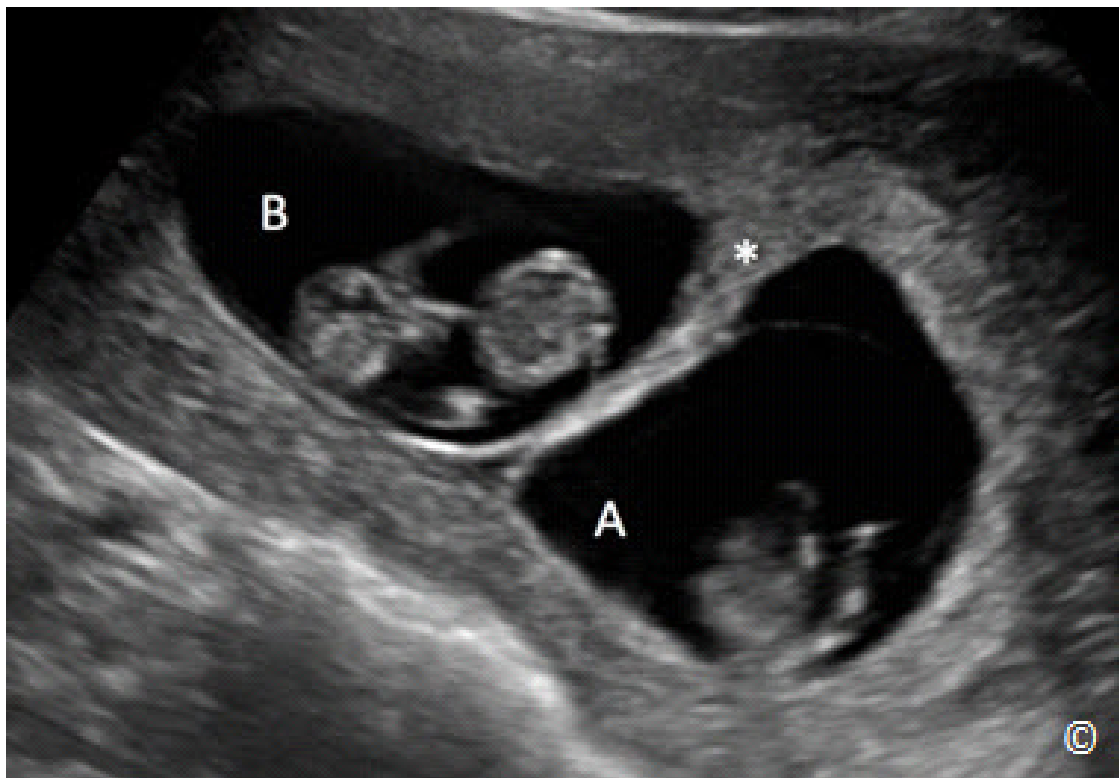


Figura 7.2: Gestación gemelar dicoriónica diamniótica (A y B). Note el espesor de la membrana divisoria con el signo de picos (asterisco) en la inserción de la placenta.

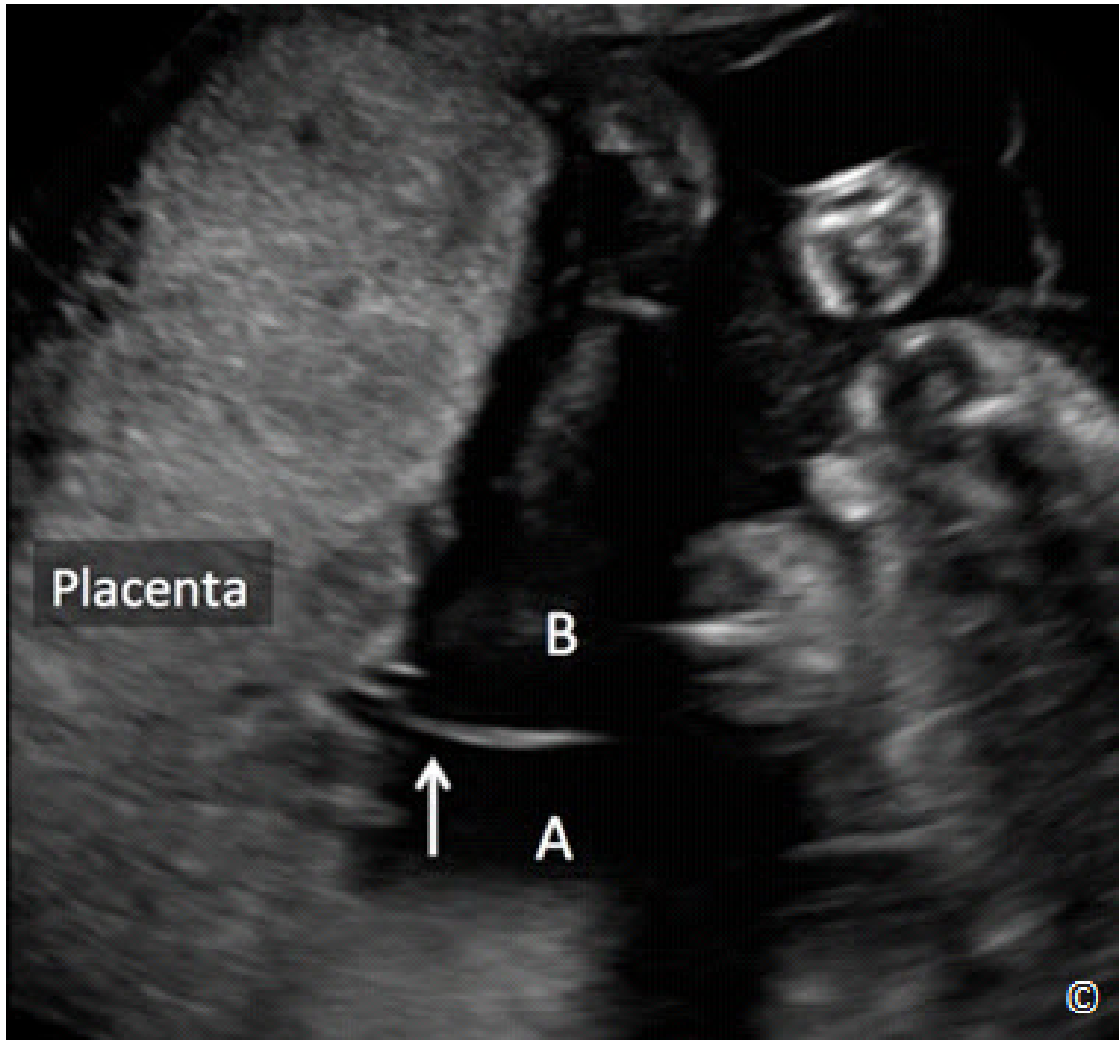


Figura 7.3: Embarazo gemelar monocoriónico diamniótico (A y B). Note la membrana divisoria fina en forma de T (flecha) en su configuración de inserción placentaria.

Durante el segundo y tercer trimestre, la determinación de la corionicidad y amnionicidad es de aproximadamente 90% de precisión (9) y debe seguir la siguiente secuencia:

- 1) Determinar el sexo del feto, si los gemelos son de sexo diferente, esto con toda probabilidad indica dicorionicidad.
- 2) Si los gemelos tienen el mismo sexo, se debe evaluar la ubicación y el número de masas de la placenta. La presencia de placentas separadas es una indicación de la placentación bicoriales. La presencia de una única masa de la placenta sin embargo, requiere una mayor investigación (**Figura 7.4**)
- 3) Evaluar el espesor de la membrana divisoria: en el caso de la placentación dicoriónica/diamniótica, la membrana de separación tiene 4 capas (2 capas de amnios y 2 capas de corion) y por lo tanto es más gruesa que la membrana divisoria en los gemelos monocoriónicos, que solo tienen 2 capas de amnios. Algunos autores han reportado que

una membrana divisoria de menos de 2 mm de espesor en el segundo y tercer trimestre del embarazo, predice gemelos monocoriales con un 90% de precisión (9) (**Figura 7.5 A y B**). Este método sin embargo tiene una pobre reproducibilidad.

- 4) Otro método consiste en contar las capas de la membrana de separación después de la magnificación de el ultrasonido. Como se dijo anteriormente, la membrana divisoria en un embarazo gemelar dicoriónico esta formada de 4 capas, mientras que la membrana monocoriónica tiene 2 capas (**Figura 7.6 A y B**). Aunque se informó que este método tiene una alta precisión, es la opinión de los autores de que se requiere de experiencia y de una imagen óptima y no es fácilmente reproducible.
- 5) En la actualidad el método más preciso y fiable en el segundo y tercer trimestre es el signo de pico, Delta o signo de Lambda descrito en la evaluación de el primer trimestre. Cuando se ve el signo de pico (**Figura 7.7**), se ha demostrado que tiene 100% de precisión en la determinación de corionicidad en el segundo y tercer trimestre del embarazo (10).

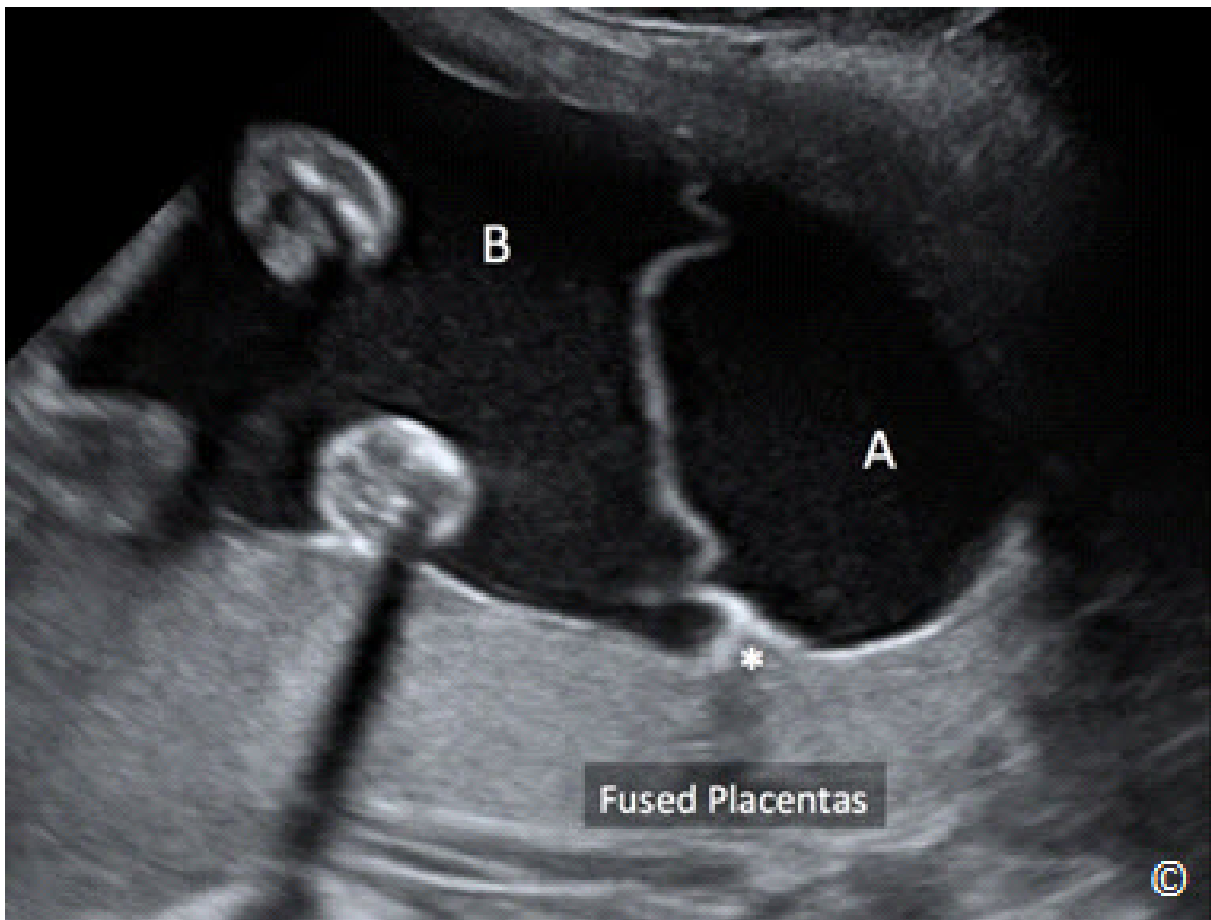


Figura 7.4: Gestación gemelar Dicoriónica diamniótica (A y B) en el segundo trimestre. Note el espesor de la membrana divisoria con un signo de Lambda o de pico (asterisco) en la inserción de la placenta. Observe también la presencia de placentas fusionadas (etiquetado).

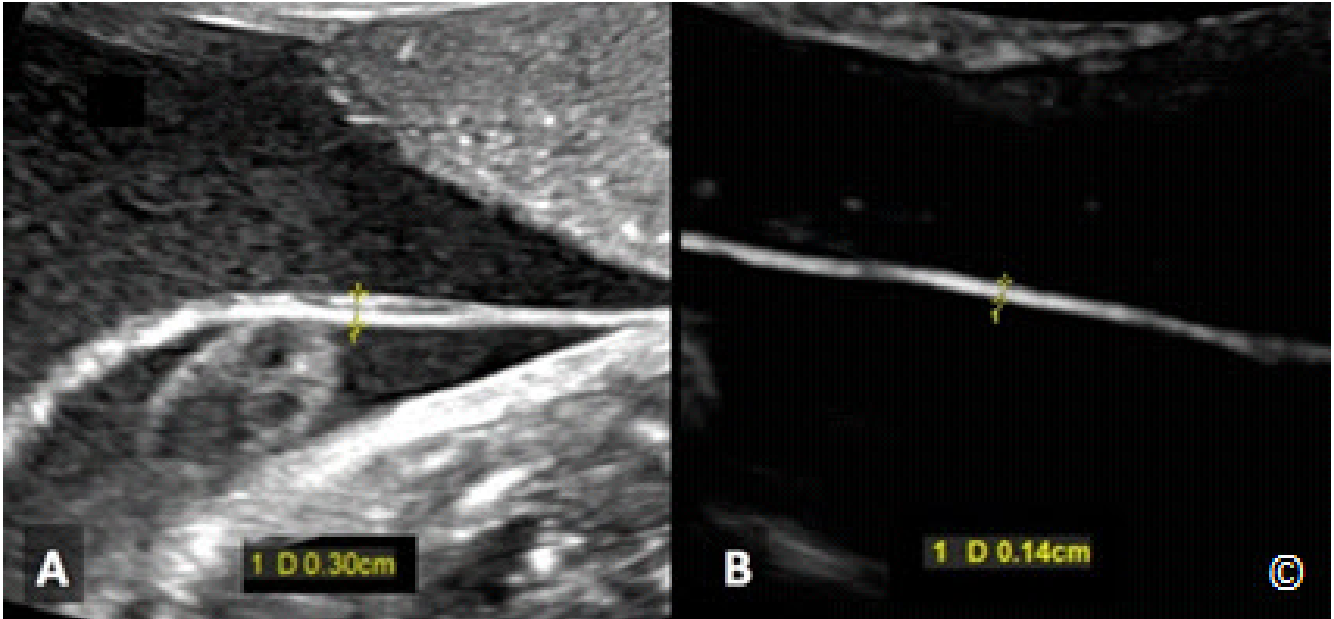


Figura 7.5: El grosor de la membrana como un predictor de corionicidad en las gestación gemelar. Note una membrana divisoria gruesa (> 2 mm) en un embarazo gemelar dicoriónico en A y una membrana divisoria fina (< 2 mm) en una gestación gemelar monocoriónica. Véase el texto para más detalles.

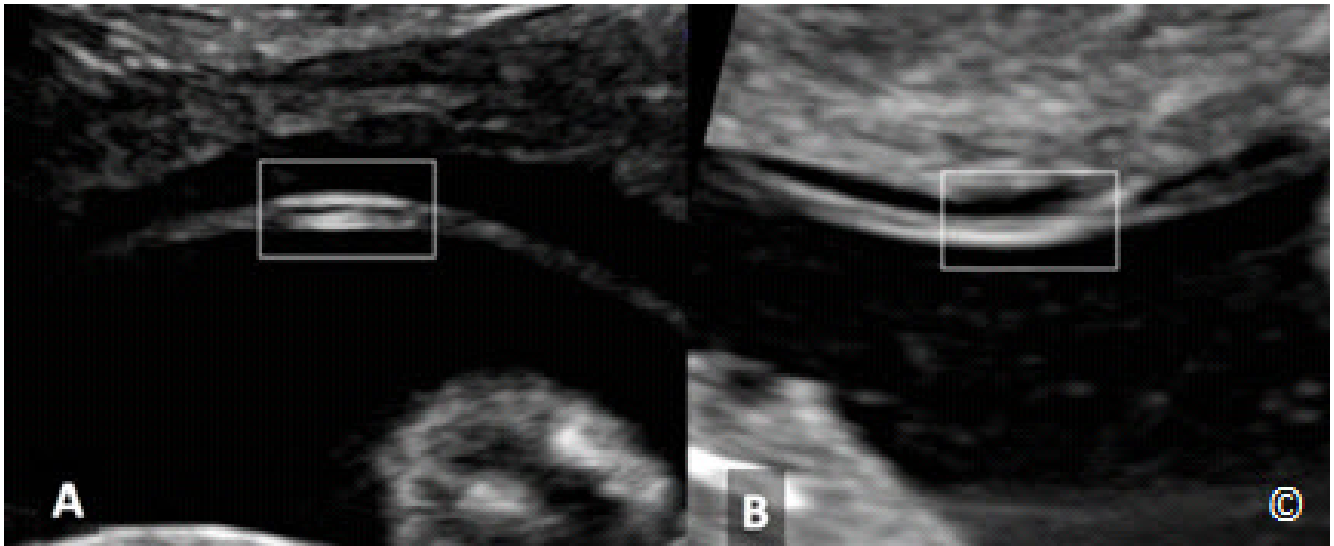


Figura 7.6: Número de capas dentro de la membrana divisoria como predictor de corionicidad en la gestación gemelar. Cabe destacar la presencia de 4 capas en un embarazo gemelar dicoriónico en A y 2 capas en una gestación gemelar monocoriónica. Véase el texto para más detalles.

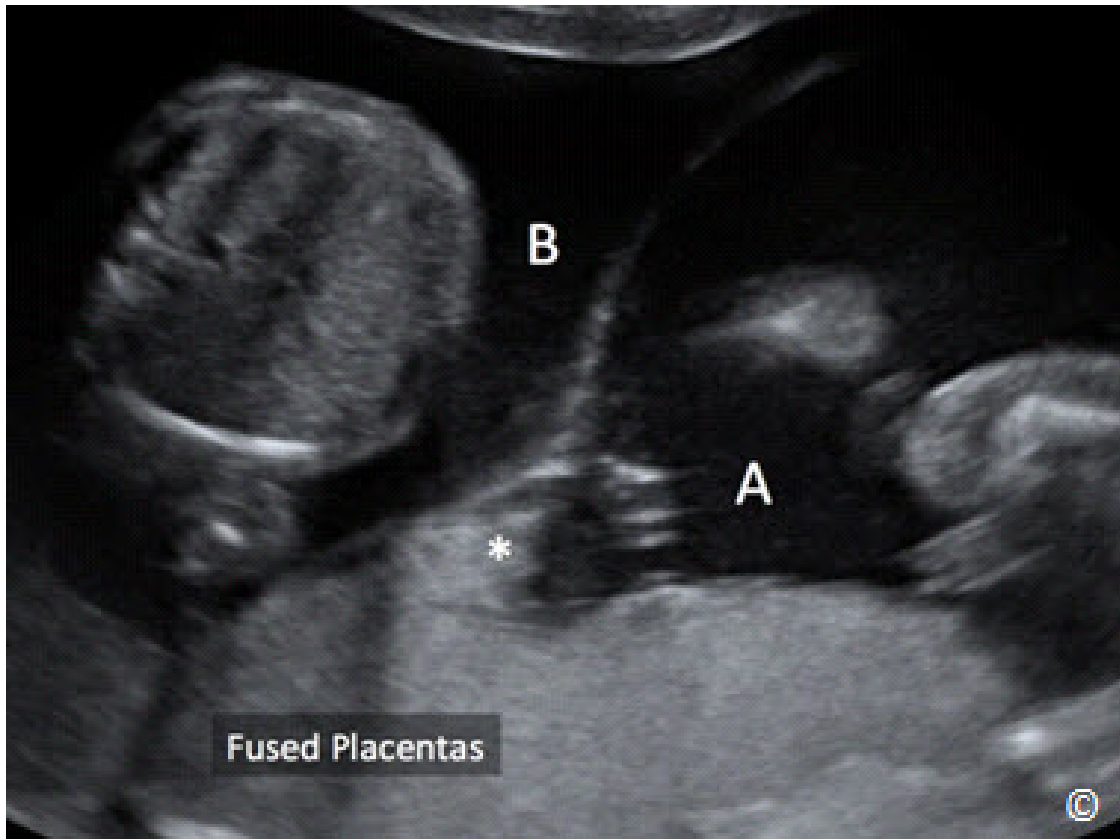


Figura 7.7: Gestación gemelar dicoriónica diamniótica (A y B) en el tercer trimestre. Note la membrana divisoria espesa con un signo de doble pico gemelar (asterisco) en la inserción de la placenta. También tenga en cuenta la presencia de placentas fusionadas.

ULTRASONIDO EN EL SEGUIMIENTO DE GESTACIONES GEMELARES

Los embarazos gemelares requieren una evaluación detallada durante el periodo anteparto para detectar complicaciones tales como el crecimiento discordante, el síndrome de transfusión feto fetal, la restricción del crecimiento fetal intrauterino selectiva, la perfusión arterial inversa y la muerte fetal de un gemelo. La vigilancia en los gemelos monocoriónicos se debe realizar con más frecuencia dado el riesgo asociado con estos embarazos. La frecuencia de ultrasonido cada 4 semanas es adecuada para detectar anomalías en el crecimiento de los gemelos dicoriónicos. En los gemelos monocoriónicos, se debe considerar hacer exámenes de ultrasonido cada 2 semanas, comenzando a las 16 semanas de gestación y hasta el momento parto (11, 12). La ecografía Doppler en los gemelos se reserva para los casos en que se constata la restricción del crecimiento fetal, si hay discordancia en el crecimiento o existe el síndrome de transfusión feto fetal. La ecografía Doppler también se puede utilizar para evaluar las condiciones asociadas con la anemia fetal en embarazos de gemelos. Las **Tablas 7.4 y 7.5** proporcionan la indicación, el intervalo de tiempo, y el tipo de exámenes de ultrasonido recomendados en las gestaciones gemelares monocoriónicas y dicoriónicas respectivamente (11).

TABLA 7.4**Ultrasonido en Embarazos Gemelares Dicoriónicos; Modificado con permiso del Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina (11)**

Tiempo de Gestación	Indicaciones
Primer Trimestre (7-13 semanas)	Asignar las fechas al embarazo Diagnóstico de Gemelos Determinación de la corionicidad
Segundo trimestre (18-20 semanas)	Evaluación Anatómica Evaluación de la Placenta
Seguimiento (comienzo 24 semanas)	Cada 4 semanas si no hay complicaciones Más frecuente en gemelos complicados

TABLA 7.5**Ultrasonido en Embarazos Gemelares Monocoriónicos; Modificado con permiso del Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina (11)**

Tiempo de Gestación	Indicaciones
Primer trimestre (7-13 semanas)	Asignar las fechas de el embarazo Diagnóstico de Gemelos Determinación de la corionicidad
Seguimiento (comienzo 16 semanas)	Cada dos semanas si no hay complicaciones Más frecuente si hay Transfusión Feto Fetal (TFF) y gemelos monoamnióticos
Segundo Trimestre (18-20 semanas)	Evaluación Anatómica Evaluación de la Placenta

GEMELOS DISCORDANTES

La discordancia es la diferencia de pesos entre los fetos gemelos y se define con el gemelo más grande como estándar de crecimiento. Se calcula mediante la siguiente ecuación: (estimado de peso de el gemelo más grande – el peso de el gemelo de menor peso) / estimado de peso de el gemelo más grande X 100. Una diferencia de peso de 15-20% o más entre los gemelos se considera discordante (13). La discordancia de gemelos no es un evento raro ya que la probabilidad de discordancia de 20% es alrededor del 16% en embarazos gemelares (14). El crecimiento discordante se asocia con una multitud de problemas, incluyendo el aumento de la probabilidad de anomalías, la restricción del crecimiento intrauterino, parto prematuro, infección en 1 feto, la admisión a la Unidad de Intensivo Neonatal, muerte fetal o la muerte dentro de la primera semana de vida (13). La evaluación de ultrasonido seriada es esencial en embarazos gemelares con el fin de mejorar el diagnóstico de la discordancia y para la estratificación de riesgo. Una vez que se diagnostica la discordancia, la vigilancia fetal debe realizarse dado el aumento asociado de morbilidad y mortalidad..

SÍNDROME DE TRANSFUSIÓN FETO FETAL

El síndrome de transfusión feto fetal (TFF), complica el 10-20% de los embarazos gemelares monocoriónicos, se cree que se produce cuando existe anastomosis vascular en una placenta monocorial con el flujo sanguíneo neto dirigido hacia un feto a expensas de el otro. El feto gemelo receptor (transfundido) es típicamente pletórico, más grande en tamaño y tiene polihidramnios debido al exceso de orina producida (**Figura 7.8 A**). El feto gemelo donante es anémico, de menor tamaño y tiene un aspecto "atrapado" por oligohidramnios (**Figura 7.8 B**) con movimientos restringidos (**Figura 7.9 A y B**). La TFF se diagnostica comúnmente en el segundo trimestre del embarazo y puede progresar rápidamente y dar lugar a un parto prematuro y la rotura prematura de membranas.

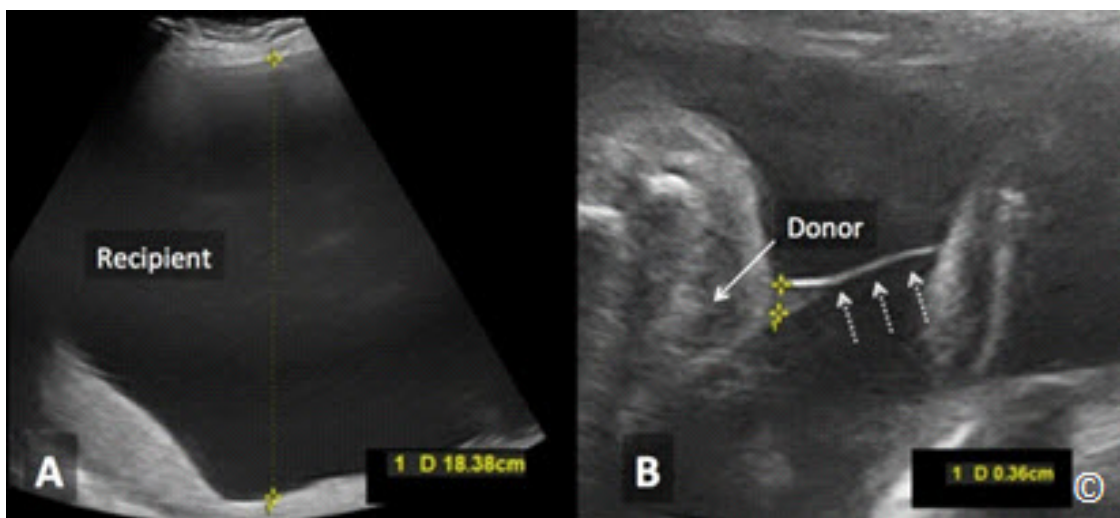


Figura 7.8: El síndrome de transfusión feto-fetal en una gestación gemelar monocoriónica que muestra la presencia de polihidramnios en el saco receptor (A) y oligohidramnios en el saco de el donante (B). Tenga en cuenta de la manera que la membrana amniótica (flechas en B) se envuelve alrededor del cuerpo del gemelo donante.

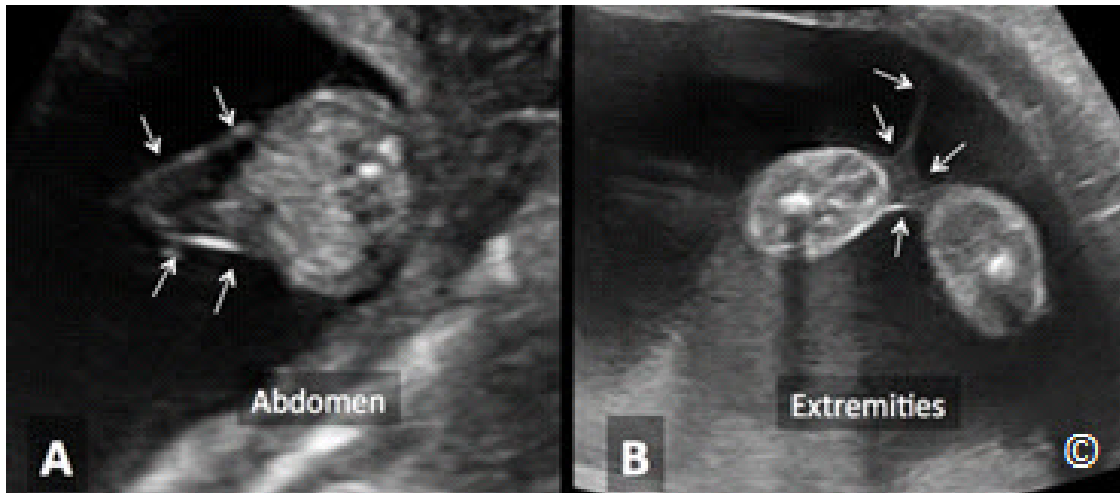


Figura 7.9: El gemelo donante en un embarazo gemelar monocoriónico con síndrome de transfusión feto fetal (TFF). Note como la membrana envuelve al feto donante (flechas) alrededor del abdomen (A) y de las extremidades (B). Este fenómeno resulta en el síndrome de el gemelo atrapado, una complicación común de TFF.

El ultrasonido es esencial para el diagnóstico y manejo de la TFF. Los criterios para establecer el diagnóstico de TFF por ultrasonido incluyen: una placenta monocoriónica, polihidramnios en un saco (con un bolsillo vertical máximo de igual o mayor que 8 cm) y oligohidramnios en el otro saco (con un bolsillo vertical máximo de menos de 2 cm). Hay que asegurarse que no existan otras anomalías congénitas que puedan explicar las discrepancias en el líquido amniótico y el crecimiento. Las características confirmatorias concurrentes incluyen una vejiga pequeña o no visible en el gemelo donante y una vejiga agrandada en el gemelo receptor

Los estadios para el diagnóstico de la TFF fueron establecidos por Quintero (15) y se muestran en la **Tabla 7.6**.

El tratamiento de el síndrome TFF depende de el estadio y la progression de la enfermedad. En presencia de el estadio II de Quintero o mayor, el láser de la anastomosis vascular en la superficie de la placenta parece ser la mejor opción de tratamiento. Todavía existe controversia para el tratamiento del estadio I. Se han considerado dos opciones viables, una seria realizar la amniocentesis seriada en el saco con polihidramnios, o aplicar laser el sitio de la anastomosis. En los lugares donde hay bajos recursos, y la terapia con láser no está disponible, el tratamiento con la amniocentesis seriadas se considera como un manejo apropiado.

TABLA 7.6

Sistema de Estadío de Quintero para la Transfusión Feto Fetal; Reproducido con Permiso de la Referencia 15.

Estadío	Polihidramnios/ Oligohidramnios	Vejiga Ausente en el donante	Estudios Doppler Críticamente Anormales	Hidropesía	Muerte de un Gemelo
I	+	-	-	-	-
II	+	+	-	-	-
III	+	+	+	-	-
IV	+	+	+	+	-
V	+	+	+	+	+

GEMELOS MONOCORIÓNICOS-MONOAMNIÓTICOS

Los gemelos monocoriónicos/monoamnióticos (gemelos monoamnióticos) representan alrededor del 1% de todos los gemelos monocoriales. El diagnóstico se establece cuando hay una placenta y se observa dos fetos en un único saco amniótico. Es importante confirmar este diagnóstico después de múltiples evaluaciones sonográficas y asegurarse de que el diagnóstico de gemelos siameses está excluido. Por otra parte, los gemelos monoamnióticos tienden a tener inserciones del cordón placentario que se encuentran muy cerca el uno de el otro. Los gemelos monoamnióticos tienen un riesgo significativo de que el cordón se enrede, el cual puede ser diagnosticado por ecografía de escala de grises, color y evaluación Doppler pulsado. En nuestra experiencia, el enredo del cordón umbilical es un hallazgo frecuente en los embarazos monoamnióticos.

En la escala de grises en 2D, el enredo del cordón aparece como una masa de cordón entre los dos fetos (**Figura 7.10**). El Doppler en Color confirmará que esta masa es de hecho el enredo de cordones umbilicales (**Figura 7.11**) y el Doppler en pulso puede confirmar el diagnóstico mediante la documentación de dos formas de onda Doppler distintas, confirmando diferentes patrones de frecuencia cardíaca fetal (gemelo A y B), en Doppler espectral (**Figura 7.12**). Para obtener estas formas de onda, hay que abrir el ancho del tamaño de muestra del Doppler, dentro de la región donde se sospecha el entrelazamiento de el cordón (**Figura 7.12**). El enredo del cordón puede ocurrir en el primer trimestre en los gemelos monoamnióticos y confirmado mediante Doppler pulsado (**Figura 7.13**). En estos casos la mayoría de los expertos sugieren la vigilancia fetal frecuente con pruebas diarias o varias veces por semana de monitorización fetal sin estrés y la terminación del embarazo entre las 34 a 35. Los autores han correlacionado la presencia de una muesca en la onda de la arteria umbilical en la evaluación Doppler pulsado con compresión de el cordón (**Figura 7.14**): una característica que puede ser útil para la supervisión de los gemelos monoamnióticos con enredos del cordón (16).

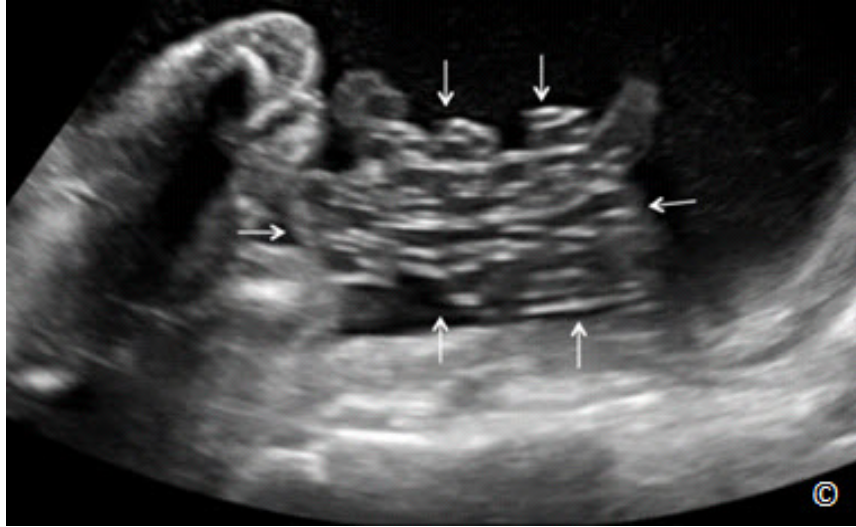


Figura 7.10: Embarazo gemelar monocoriónico-monoamniótico con enredo en el cordón visualizado en Modo B (escala de grises). Note la presencia de una masa de cordones (flecha) entre dos fetos



Figura 7.11: Gestación gemelar monocoriónica-monoamniótica con enredo del cordón que se ve en el modo Doppler color (el mismo feto como en la figura 7.10). Cabe destacar la presencia de una "masa de cordones" entre los 2 fetos.

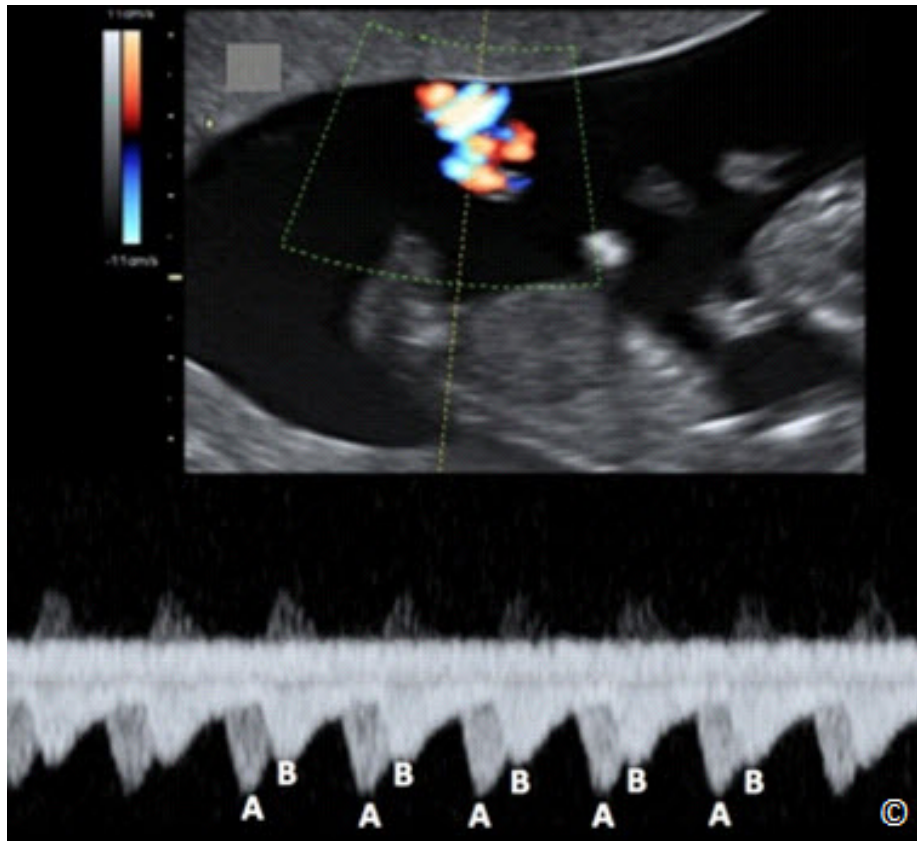


Figura 7.12: Gestación gemelar monocoriónica-monoamniótica con enredo del cordón visualizada en color y modo de Doppler pulsado. Cabe destacar la presencia de 2 formas de onda Doppler distintas (A y B) dentro del mismo espectro Doppler.

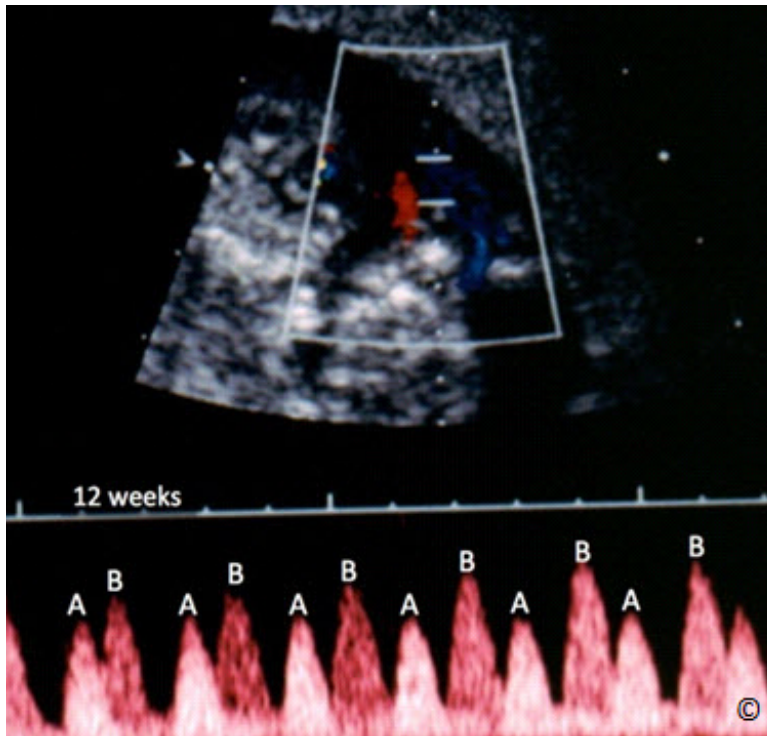


Figura 7.13: Gestación gemelar monocoriónica-monoamniótica con enredo del cordón visto en los modos de color y Doppler pulsado a las 12 semanas de gestación. Cabe destacar la presencia de 2 formas de onda Doppler distintos (A y B) dentro del mismo espectro Doppler.

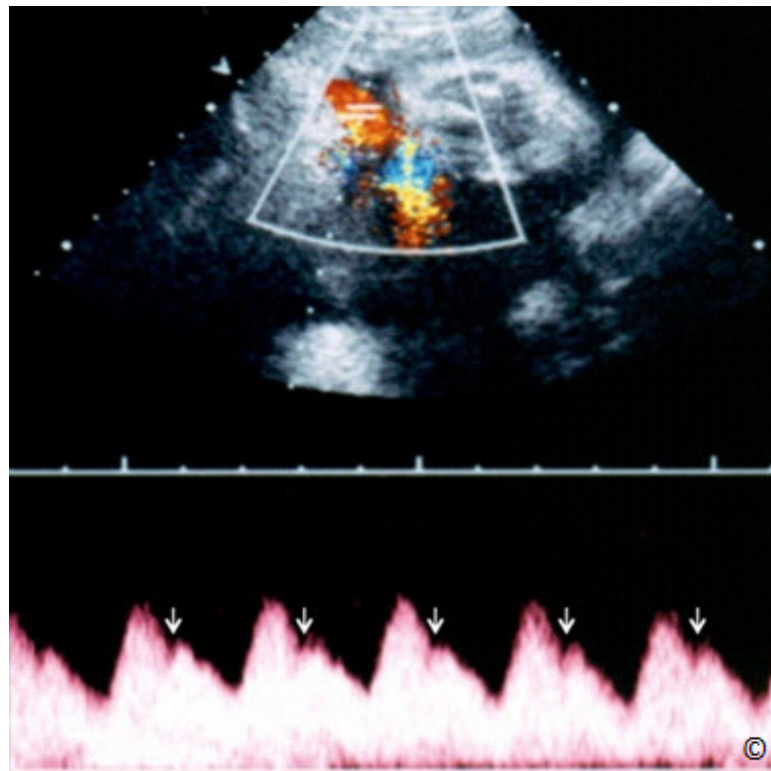


Figura 7.14: Gestación gemelar monocoriónica-monoamniótica con enredo del cordón umbilical. Cabe destacar la presencia de formas de onda de la arteria umbilical Doppler con muescas (flechas), lo que sugiere la compresión de el cordón.

GEMELOS SIAMESES O UNIDOS

Los gemelos unidos son complicaciones muy raras de los gemelos monocoriales y resultan de la división incompleta del óvulo fertilizado entre los días 13 y 15 desde la concepción. La incidencia es de alrededor de 1 en 50,000 nacimientos (17). El sitio anatómico de conjunción describe a los gemelos siameses. En la **Tabla 7.7** se enumeran los cinco tipos de gemelos siameses y su frecuencia.

TABLA 7.7		Tipos y Frecuencias de los Gemelos Unidos o Siameses	
		Tipo	Frecuencia
		Craniopagus (cabeza)	1-2 %
		Toracopagus (tórax)	75 %
		Omfalopagus (abdomen)	Rare
		Pigopagus (nalgas)	20 %
		Ischiopagus (pelvis)	5 %

El diagnóstico de gemelos unidos se puede hacer en el primer trimestre por el Modo B y su escala de grises y el Doppler de color (**Figura 4.23, Figuras 7.15 y 7.16**). El pronóstico depende de el grado, sitio de la fusión y los órganos unidos. El asesoramiento multidisciplinario extenso debe ser parte de el manejo prenatal de gemelos siameses.

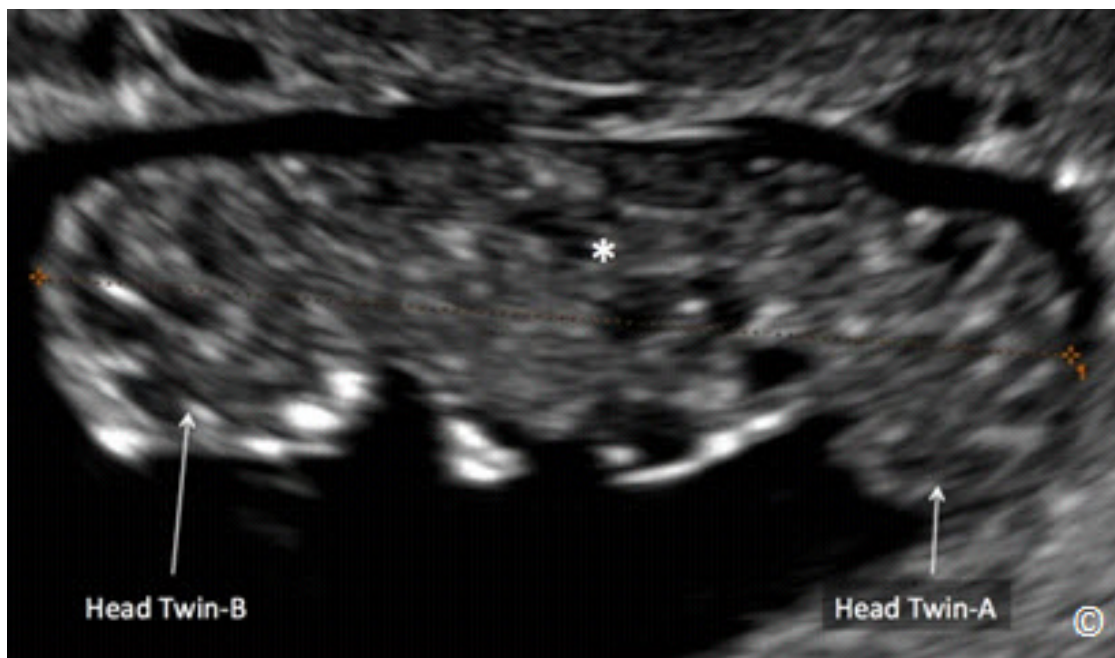


Figura 7.15: Los gemelos unidos visualizados en ultrasonido 2D en Modo B y escala de grises a las 9 semanas de gestación. Tenga en cuenta la fusión de gemelos en el área pélvica (asterisco). Las regiones cefálicas de gemelos están etiquetadas.

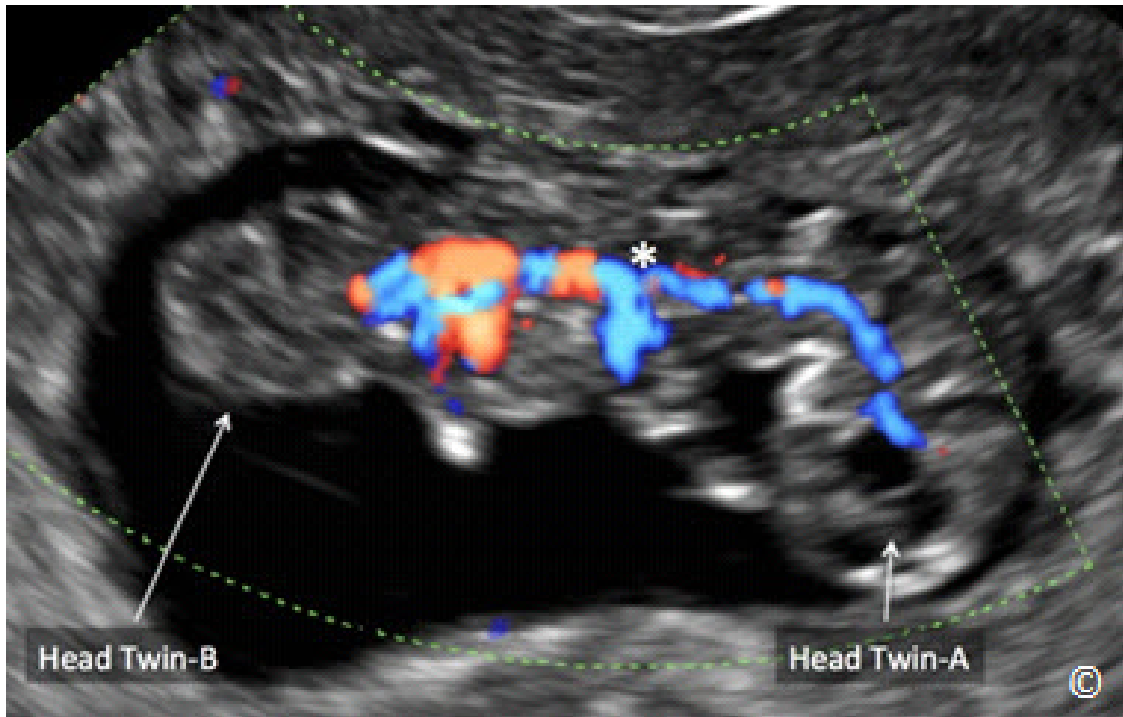


Figura 7.16: Los gemelos unidos visualizados en la ecografía a las 9 semanas de gestación (mismos gemelos como en la figura 7.15) con ecografía de Doppler color, confirmando la conectividad vascular entre los 2 embriones (asterisco). El Doppler en color se puede utilizar para confirmar el diagnóstico de gemelos unidos, y diferenciarlo de embriones monoamnióticos no fusionados que están estrechamente posicionados en la cavidad amniótica. Las regiones cefálicas de gemelos están etiquetados.

SECUENCIA DE PERFUSIÓN ARTERIAL INVERSA GEMELAR

La Secuencia de Perfusión Arterial Inversa Gemelar (TRAP), también es conocida como gemelos acárdicos, y es una condición muy rara que se caracteriza por la placentación monocoriónica y la ausencia de un corazón funcional en uno de los fetos de un embarazo gemelar (**Figura 7.17 y 7.18**). El feto normal perfunde la masa acárdica por una anastomosis arterial-arterial en la superficie de la placenta. Normalmente, y en condiciones normales, las arterias umbilicales llevan la sangre del feto a la placenta. En el TRAP, la anastomosis permite la perfusión inversa a la masa acárdica y así el acrónimo de TRAP. El feto acárdico comúnmente tiene múltiples anomalías anatómicas y de crecimiento.

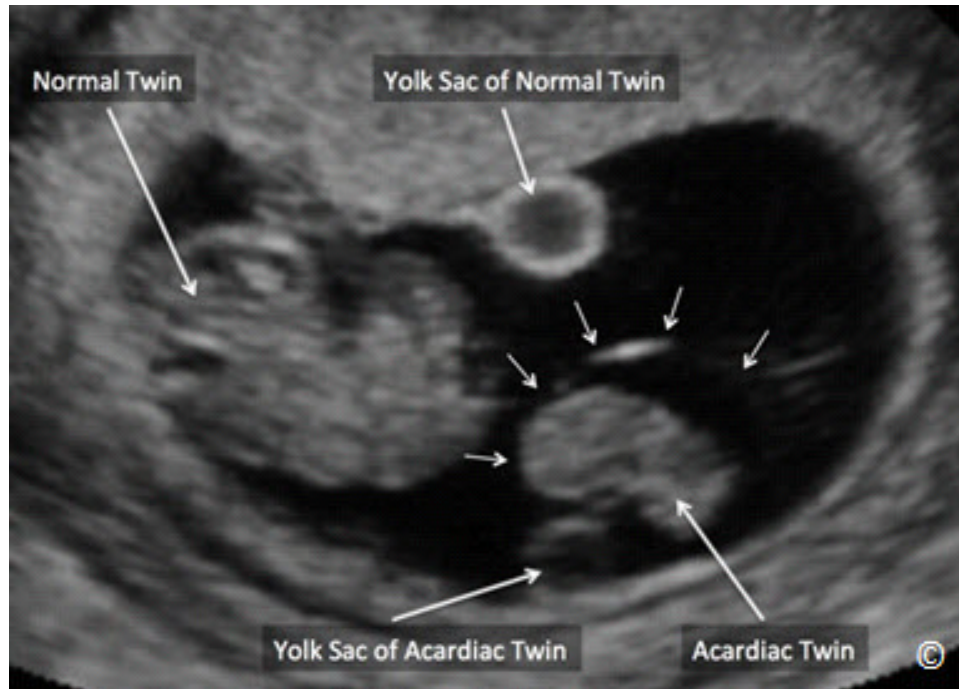


Figura 7.17: Ultrasonido de escala de grises de un embarazo gemelar con la Secuencia de Perfusión Arterial Inversa (TRAP) en gemelos monocoriónicos a las 9 semanas de gestación. Cabe destacar la presencia de una masa de tejido (etiquetado como gemelo acárdico) con una membrana amniótica que le cubre (flechas pequeñas) y un saco vitelino (etiquetado como saco vitelino del feto acárdico). Se ve un gemelo normal (etiquetado como gemelo normal) con un saco vitelino (etiquetado como saco vitelino del gemelo normal).

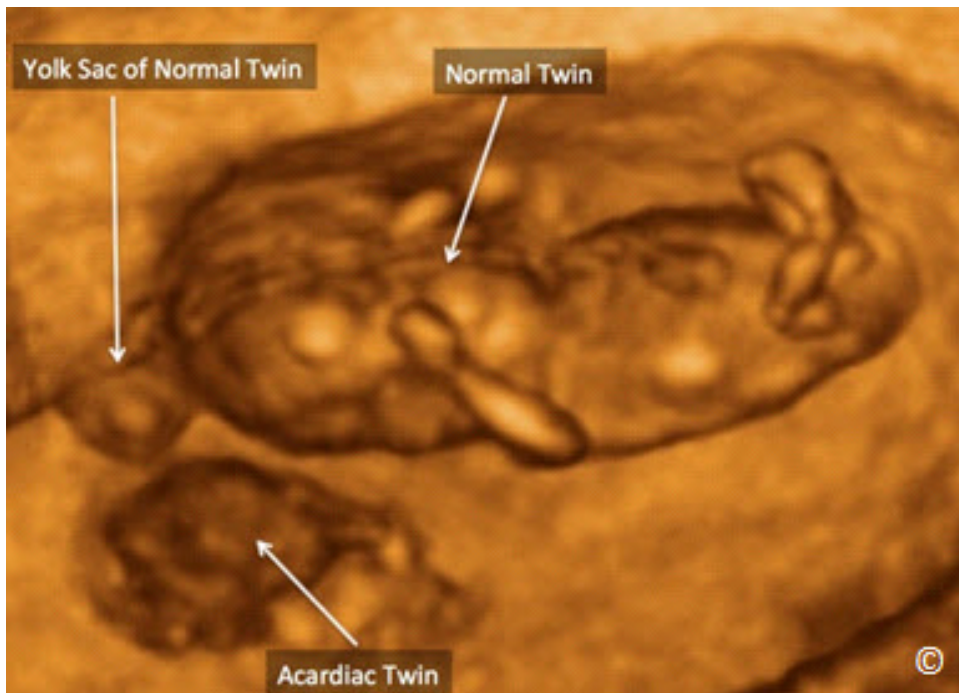


Figura 7.18: Sonografía tridimensional de un embarazo con Secuencia de Perfusión Arterial Inversa (TRAP) en gemelos monocoriónicos a las 9 semanas de gestación (el mismo que en la **Figura 7.17**). Obsérvese la presencia de una masa de tejido (etiquetado como gemelo acárdico) que es independiente del gemelo normal (etiquetado como gemelo normal). El saco vitelino del gemelo normal se ve (etiquetado como saco vitelino del gemelo normal). El saco vitelino de el gemelo acárdico no se visualiza claramente.

Dado que el feto normal tiene que perfundir su cuerpo y el de la masa acárdica, existe un aumento significativo en el gasto cardiaco por lo que tiene riesgo de insuficiencia cardiaca y la hidropesía. La mortalidad perinatal del feto normal en el síndrome de TRAP está en el rango de 30 - 50% (18, 19). La evaluación sonográfica frecuente del gemelo normal en el síndrome TRAP puede ayudar a reconocer el estrés cardiovascular y guiarnos en el manejo apropiado. Las opciones de manejo incluyen el manejo expectante, o la coagulación del cordón del feto acárdico. La coagulación bipolar de el cordón del feto acárdico parece ser la opción más factible para la coagulación del cordón y se realiza mejor antes de 24 semanas de gestación.

Referencias:

- 1) Martin JA, Hamilton BE, Sutton PD, Ventura SJ, et al. Births: final data for 2002. *Natl Vital Stat Rep* 2003; 52(10): 1-102.
- 2) Jewell SE, Yip R. Increasing trends in plural births in the United States. *Obstet Gynecol* 1995; 85:229-32.
- 3) Martin JA, Hamilton BE, Ventura SJ, Osteman JK, et al. Births: final data for 2011. *Natl Vital Stat Rep* 2013; 62(1): 1-70.
- 4) Mathews TJ, MacDorman MF. Infant mortality statistics from the 2009 period linked birth/infant death data set. *National vital statistics reports; vol 61 no 8*. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics. 2013. Available from: http://www.cdc.gov/nchs/data/nvsr/nvsr61/nvsr61_08.pdf.
- 5) Nylander PP. The factors that influence twinning rates. *Acta Genet Med Gemellol (Roma)* 1981;30:189
- 6) MacGillivray I. Epidemiology of twin pregnancy. *Seminars Perinatol* 1986; 10:4.
- 7) Bernirschke K. Multiple pregnancy (First of two parts). *N Engl J Med* 1973;288:1276
- 8) Monteagudo A, Timor-Tritsch IE, Sharma S. Early and simple determination of chorionic and amniotic type in multifetal gestations in the first fourteen weeks by high-frequency transvaginal ultrasonography. *Am J Obstet Gynecol* 1994; 170(3):824–9.
- 9) Winn HN, Gabrielli S, Reece EA, et al. Ultrasonographic criteria for the prenatal diagnosis of placental chorionicity in twin gestations. *Am J Obstet Gynecol* 1989; 161(6 Pt 1):1540–2.)
- 10) Finberg H. The “twin peak” sign: reliable evidence of dichorionic twinning. *J Ultrasound Med* 1992; 11:571– 7.
- 11) Reddy UM, Abuhamad AZ, Levine D, Saade GR. Fetal Imaging Executive Summary of a Joint Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development, Society for Maternal-Fetal Medicine, American Institute of Ultrasound in Medicine, American College of Obstetricians and Gynecologists, American College of Radiology, Society for Pediatric Radiology, and Society of Radiologists in Ultrasound Fetal Imaging Workshop. *J Ultrasound Med* 2014; 33:745–757.

- 12) Society for Maternal-Fetal Medicine, Simpson LL. Twin-twin transfusion syndrome. *Am J Obstet Gynecol* 2013; 208(1):3-18.
- 13) American College of Obstetricians and Gynecologists. Multiple gestation: complicated twin, triplet and higher order multifetal pregnancy. ACOG practice bulletin no. 56. Washington, DC: The College; 2004 (reaffirmed 2009).
- 14) Miller J, Chauhan SP, Abuhamad AZ. Discordant twins, diagnosis, evaluation and management. *Am J Obstet Gynecol* 2012; FIND NUMBERS.
- 15) Quintero RA, Morales WJ, Allen MH, et al. Staging of twin-twin transfusion syndrome. *J Perinatol* 1999; 19(8 Pt 1):550 –5.
- 16) Abuhamad A, Mari G, Copel JC, Cantwell CJ, Sayed A, Evans AT: Umbilical artery flow velocity waveforms in Monoamniotic Twins with cord enlargement: Can it be used in pregnancy management. *Obstet Gynecol* 1995; 86:674-7.
- 17) Malone FD, D’Alton ME. Multiple gestations, clinical characteristics and management. In Creasy RK, Resnik R (eds): *Maternal Fetal Medicine*, ed 4, Philadelphia, WB Saunders, 2000, p595-615.
- 18) Moore TR, Gale S, Bernishke K. Perinatal outcome of forty nine pregnancies complicated by acardiac twinning. *Am J Obstet Gynecol* 1990; 163: 907-912.
- 19) Healy MG. Acardia: predictive risk factors for the co-twin’s survival. *Teratology* 1994;50:205-213.

INTRODUCCIÓN

La placenta se desarrolla a partir de la capa de células de trofoblasto del embrión blastocisto alrededor de los 6 días a partir de la fecundación. Con la implantación del blastocisto en la cavidad endometrial, las células trofoblásticas se diferencian en una capa interior, el citotrofoblasto y una capa exterior, el sincitiotrofoblasto. Los sincitiotrofoblastos desarrollan unas lagunas que forman los espacios intervelllosos tempranos.

La placenta se forma en el área del corion frondoso (la porción fetal del corion) y la decidua basal y se reconoce alrededor de las 9-10 semanas de gestación por la ecografía como una región engrosada y ecogénica (**Figura 8.1**). El flujo de sangre materno dentro de la placenta se establece a las 12 semanas de gestación (1). La placenta a término es de unos 20 cm en diámetro con un volumen de 400 a 600 ml (2). Por lo general y en la actualidad no obtenemos la medición la placenta a menos que existan condiciones patológicas raras y por lo tanto la evaluación de las dimensiones biométricas de la placenta se realizan con poca frecuencia en la ecografía prenatal. El espesor normal de la placenta correlaciona con la edad gestacional, con aproximadamente 1 mm por semana de gestación (3).

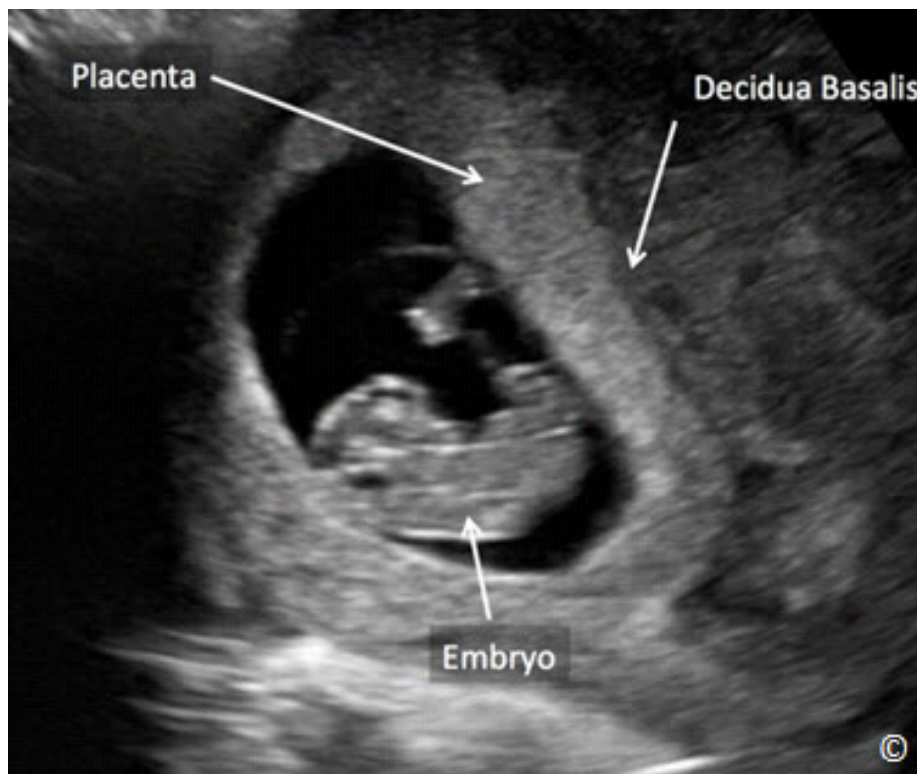


Figura 8.1: Ultrasonido de un embarazo intrauterino a las 9 semanas que muestra la placenta como un área ecogénica (etiquetado). Obsérvese la decidua basal (etiquetado) como una región hipoeoica detrás de la placenta. También se muestra el embrión (marcado).

La localización por ultrasonido de la placenta es uno de los seis componentes del enfoque estandarizado para la ecografía obstétrica básica y los detalles técnicos de este examen se describen en el capítulo 10. En este capítulo, nos enfocaremos en el diagnóstico ecográfico de anomalías placentarias.

PLACENTA PREVIA

El término placenta previa describe una placenta que cubre parte o la totalidad del orificio cervical interno. En el embarazo normal, la placenta se implanta en el segmento uterino superior. En el caso de la placenta previa, la placenta se implanta parcialmente o totalmente en el segmento uterino inferior.

La placenta previa es una de las causas más comunes de sangrado en el segundo y tercer trimestre del embarazo. La incidencia, a término, de placenta previa en los Estados Unidos se estima en 4.8/1,000 partos (4). Dado que existe una asociación positiva entre placenta previa y la multiparidad, se estima que la incidencia de la placenta previa es mayor en los países con una alta prevalencia de multiparidad. La presentación clínica clásica de la placenta previa es un sangrado vaginal indoloro a finales del segundo y tercer trimestre del embarazo. Una hemorragia dolorosa puede ocurrir en algunos embarazos con placenta previa, sin embargo, esta se asocia a contracciones uterinas con separación de la placenta (Abruptio). La primera presentación de la placenta previa puede ser sangrado durante el trabajo de parto lo que destaca la importancia crítica del diagnóstico prenatal y un parto programado por cesárea si la placenta previa persiste en el tercer trimestre del embarazo. La placenta previa también se asocia con una mayor incidencia de malpresentaciones del feto, lo que por sí mismo sugiere la presencia de una placenta previa.

La placenta previa se observa con mayor frecuencia a principios de la gestación (**Figura 8.2**), y en muchos de esos casos, al avanzar la gestación y con el crecimiento del útero, la placenta se moviliza al segmento uterino superior. El mecanismo de "cambio de la placenta/migración" es poco comprendido, pero puede estar relacionado con un crecimiento preferencial de la placenta hacia un lugar superior en el endometrio y que tenga mejor vascularización (trofotropismo).

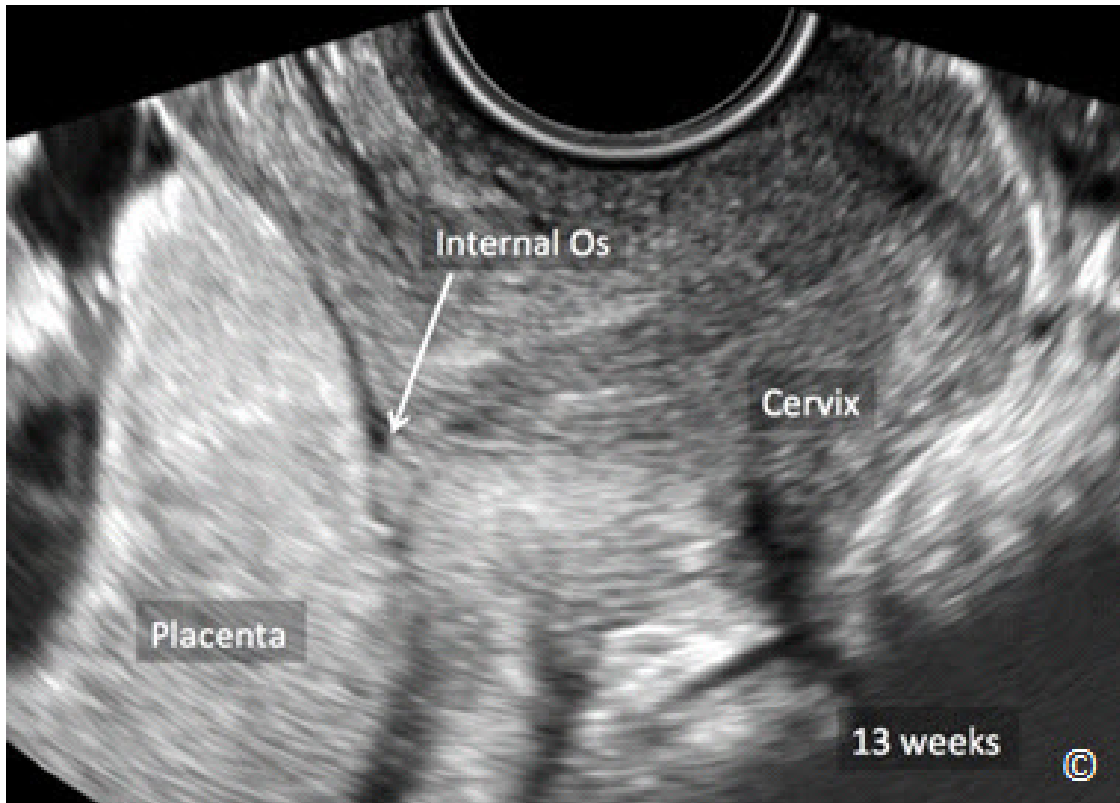


Figura 8.2: Ultrasonido de un embarazo intrauterino a las 13 semanas. Observe que la placenta (etiquetada) está cubriendo el orificio cervical interno (etiquetado), que representa una placenta previa.

La Tabla 8.1 enumera los factores de riesgo para la placenta previa. Existe un aumento exponencial de la incidencia de la placenta previa al aumentar el número de cesáreas previas. La presencia de cuatro cesáreas anteriores incrementa la incidencia de placenta previa alrededor de 10 veces (5).

TABLA 8.1	Factores de riesgo para Placenta Previa
<ul style="list-style-type: none"> - Historial de Cesáreas previas - Terminación (es) de embarazo previamente - Cirugía uterina previa - Tabaquismo materno - Edad materna avanzada - Multiparidad - Uso de cocaína por la madre - Embarazos plurales 	

La terminología actual utilizada para describir los tipos de placenta previa es un tanto confusa. La placenta previa completa describe una placenta que cubre completamente el orificio cervical interno, una placenta previa parcial describe una placenta que cubre parcialmente un cuello uterino dilatado y una placenta previa marginal describe una placenta en la cual el borde alcanza el orificio cervical interno. Si el borde de la placenta está a una corta distancia del orificio interno, (dentro de unos pocos cm (s)), se sugiere el término placenta baja, y la distancia debe medirse. La evaluación ecográfica de un cuello uterino dilatado para el diagnóstico de placenta previa parcial es difícil, si no imposible, y la distancia utilizada para designar una placenta baja ha sido variable en la literatura. Recientemente, en una conferencia de consenso multidisciplinar en los Estados Unidos se ha sugerido una terminología más simple de placenta previa que es más pertinente y aplicable clínicamente (6). Esta nueva clasificación sólo utiliza 3 términos: placenta previa, placenta baja o placenta normalmente implantada (normal). Los términos placenta previa parcial y placenta previa marginal han sido eliminados. Otros términos tales como incompleta y la placenta previa total también deben ser eliminados.

La nueva clasificación es la siguiente: para los embarazos con menos de 16 semanas de gestación, el diagnóstico de placenta previa está sobreestimado. Para los embarazos de más de 16 semanas, si el borde de la placenta está a > 2 cm desde el orificio interno, la ubicación de la placenta que se reporta es normal. Si el borde de la placenta está a < 2 cm del orificio interno, pero no cubre el orificio interno, la placenta debe ser etiquetada como bajas (**Figura 8.3**) y se recomienda una ecografía de seguimiento a las 32 semanas. Si el borde de la placenta cubre el orificio cervical interno, la placenta debe ser etiquetado como placenta previa (**Figura 8.4**) y una ecografía de seguimiento se recomienda a las 32 semanas. En la ecografía de seguimiento a las 32 semanas, si el borde de la placenta está todavía menos de 2 cm del orificio interno del cuello uterino (placenta baja) o cubre el orificio cervical (placenta previa), se recomienda una ecografía transvaginal seguimiento a las 36 semanas (6). Estas recomendaciones se hacen para aquellas mujeres asintomáticas y pero si hay presencia de hemorragia se recomienda una ecografía de seguimiento más temprana. Debido a que la placenta baja o la placenta previa detectada a mediados del segundo trimestre del embarazo y que luego se resuelve se asocia con vasa previa, se recomienda hacer una ecografía transvaginal con modo de color / Doppler pulsado en el tercer trimestre (alrededor de 32 semanas) para esta condición (**Figura 8.5**) (6). El ultrasonido transvaginal se debe utilizar como el método primario de formación de imágenes para el diagnóstico de placenta previa ya que cuando el ultrasonido transabdominal es utilizado la vejiga llena y/o una contracción uterina del segmento inferior potencialmente puede resultar en un falso diagnóstico positivo de una placenta previa. El abordaje transvaginal permite una evaluación clara del orificio cervical interno y la relación anatómica exacta del borde de la placenta con el cuello uterino. Además, el Doppler de color, cuando está disponible, puede evaluar la vascularización de la placenta, el cuello uterino y el segmento inferior y así evaluar el riesgo de placenta acreta y sangrado durante el parto (**Figura 8.6**). La inocuidad del ultrasonido transvaginal en la evaluación de la placenta previa ha sido bien establecida (7). Esto se debe a que el ángulo del transductor transvaginal se posiciona contra el labio anterior del cérvix, a

diferencia de un examen digital, que típicamente introduce un dedo en el canal cervical. Las **Figuras 8.7, 8.8 y 8.9** muestran placentas normales, una anterior, una en el fondo uterino y una posterior respectivamente.

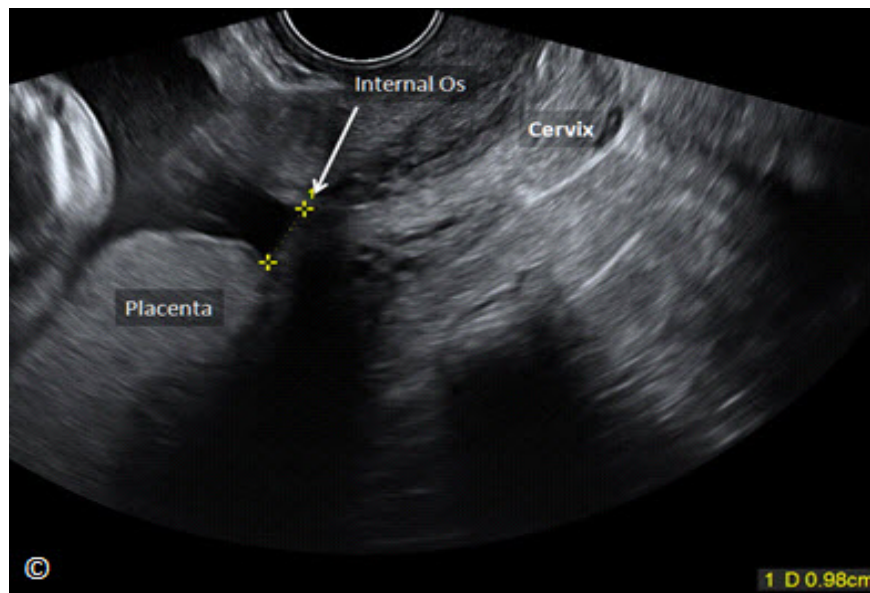


Figura 8.3: Un ultrasonido transvaginal durante el tercer trimestre que muestra una placenta baja posterior (con la etiqueta). Obsérvese que el borde inferior de la placenta está a unos 0.9 cm del orificio cervical interno (la etiqueta). El cérvix también se etiqueta para la orientación de la imagen.

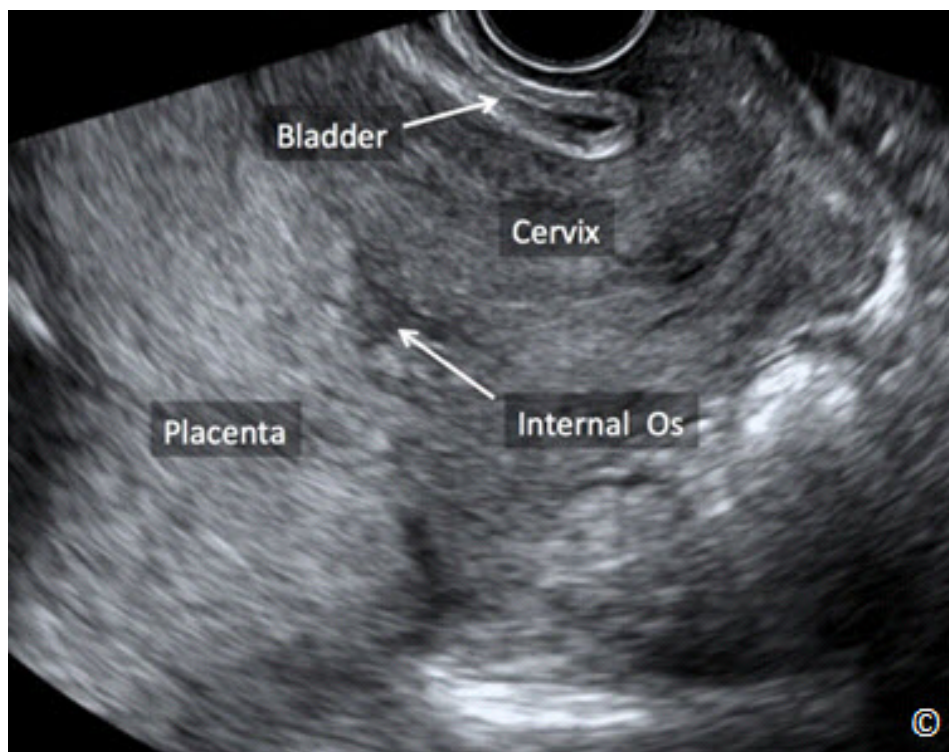


Figura 8.4: Un ultrasonido transvaginal en el tercer trimestre que muestra una placenta previa. Obsérvese que la placenta (etiquetada) está cubriendo el orificio cervical interno (la etiqueta). La vejiga es vista anteriormente (con la etiqueta). El cérvix también se etiqueta para la orientación de la imagen.

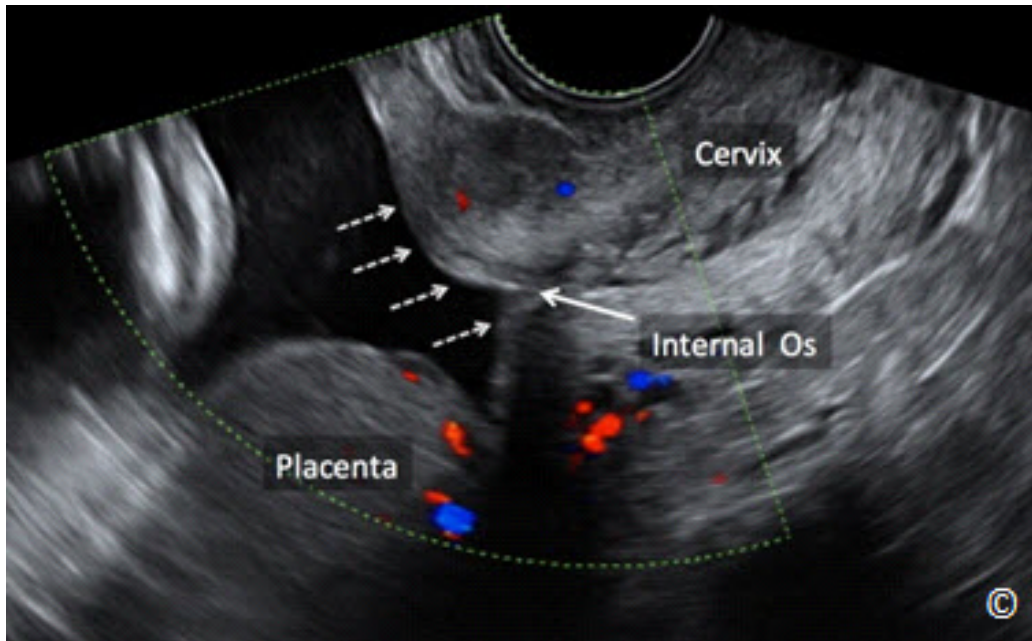


Figura 8.5: Ultrasonido transvaginal con Doppler de color a las 32 semanas que muestra la ausencia de vasa previa (flechas discontinuas) en un embarazo que tenía una placenta previa durante el segundo trimestre. Obsérvese que la placenta ya no cubre el orificio cervical interno (la etiqueta). El cervix y el orificio interno también están etiquetados para la orientación de la imagen.

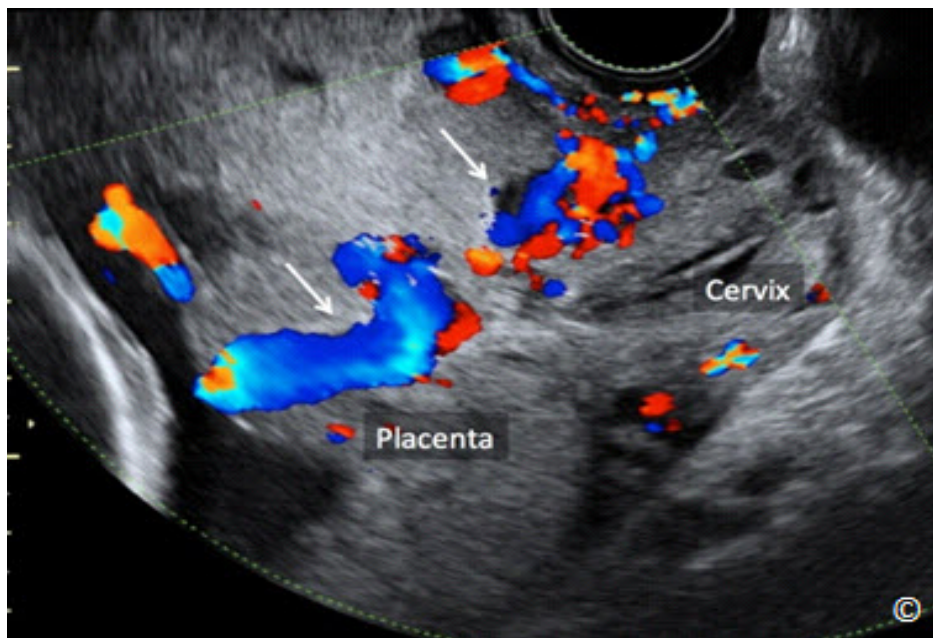


Figura 8.6: Un ultrasonido transvaginal con Doppler de color en el tercer trimestre en una paciente con placenta previa y placenta acreta. Obsérvese la presencia de un aumento en la vascularización en la placenta y el cérvix (etiquetado - flechas).

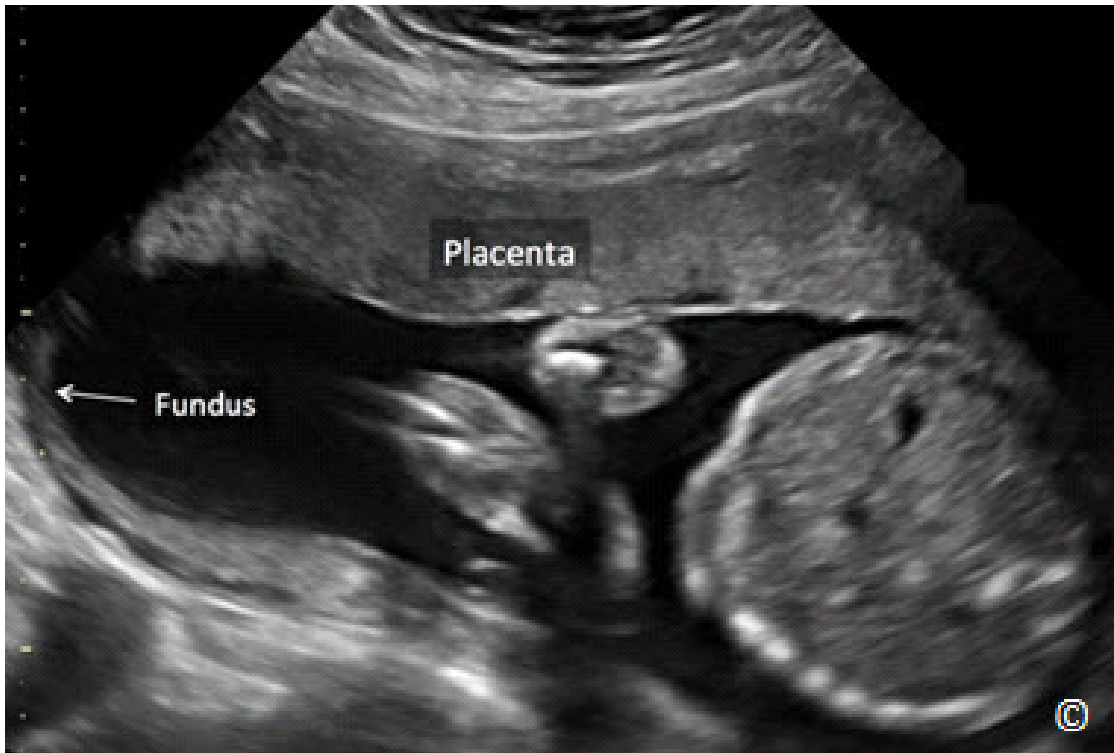


Figura 8.7: Ecografía transabdominal en orientación sagital durante el segundo trimestre que muestra una placenta normal anterior (rotulado). El fondo uterino está etiquetado para orientación de la imagen.

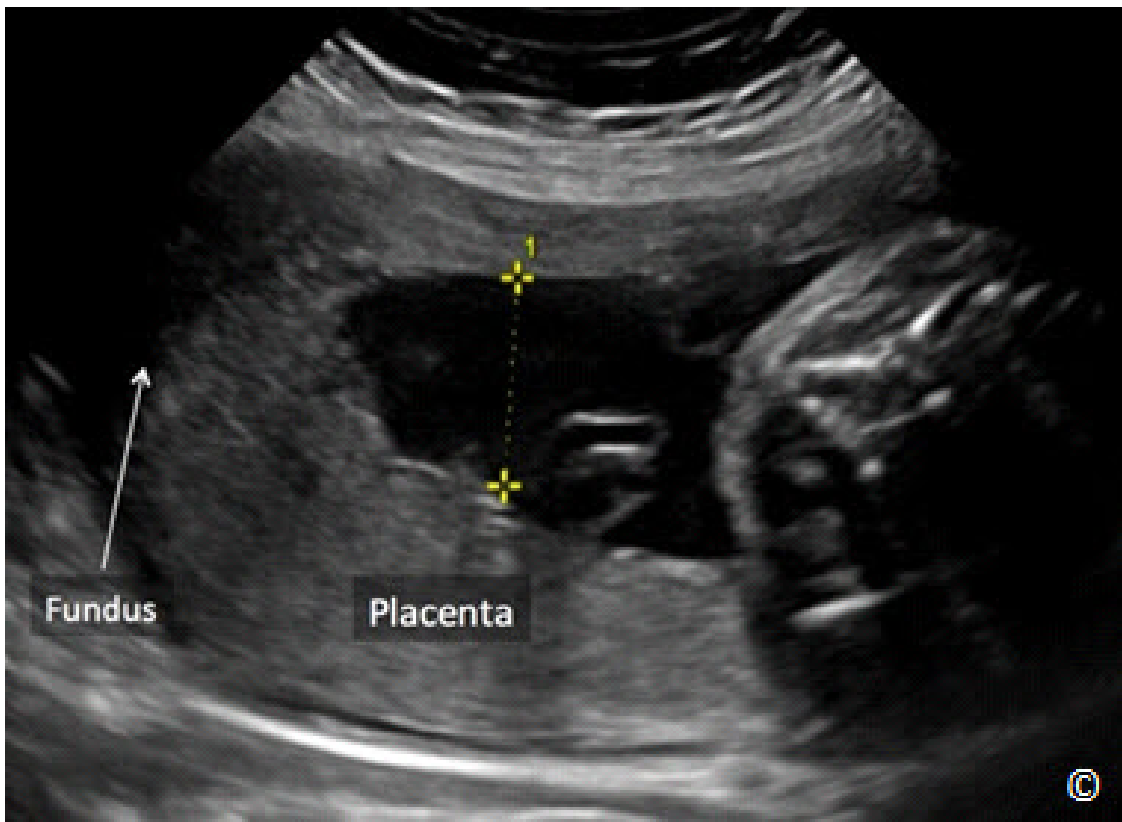


Figura 8.8: Ecografía transabdominal durante segundo trimestre en una orientación sagital que muestra una placenta normal del fondo uterino (rotulado). El fondo uterino está etiquetado para orientación de la imagen. En esta figura, también se mide un bolsillo vertical de líquido amniótico.

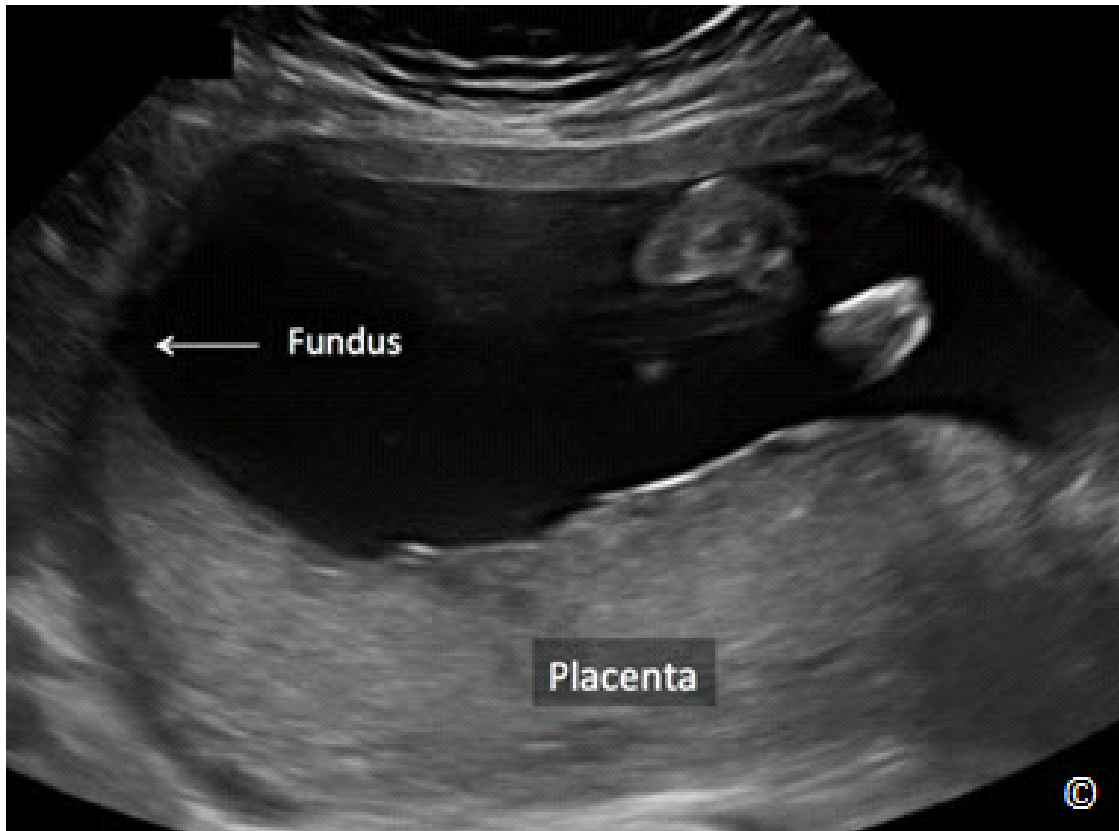


Figura 8.9: Ecografía transabdominal durante el segundo trimestre en una orientación sagital que muestra una placenta posterior normal (con la etiqueta). El fondo uterino está etiquetado para orientación de la imagen.

La **Tabla 8.2** describe el protocolo de la ecografía transvaginal en la evaluación de la placenta cuando se sospecha una placenta previa.

TABLA 8.2	Protocolo transvaginal para la Evaluación de la Placenta
<ul style="list-style-type: none"> - Utilice el transductor transvaginal - Asegúrese que la vejiga de la paciente está vacía - Introduzca el transductor transvaginal hasta ver el cervix, identifique el orificio cervical interno - Mantenga el transductor transvaginal en una orientación sagital - Asegúrese que aplica una presión mínima al cérvix - Localice el borde inferior de la placenta y evalúe su relación con el orificio cervical interno 	

VASA PREVIA

El término vasa previa se refiere a la presencia de vasos sanguíneos fetales entre las partes fetales que se presentan y el cérvix. Los vasos sanguíneos fetales se extienden en las membranas fetales, no están protegidos, o en algunos casos el cordón umbilical puede ser atado a las membranas a nivel del orificio cervical.

La incidencia de vasa previa es de aproximadamente 1 de cada 2,500 partos (8). La implicación de tener vasos fetales en frente de la parte presentante del feto es potencialmente catastrófica ya que en caso de rotura prematura de las membranas, los vasos fetales están a riesgo de ruptura resultando en exanguinación fetal. Cuando la vasa previa no es diagnosticada, tiene una mortalidad perinatal asociada de 60%, mientras que el 97% de los fetos sobreviven cuando el diagnóstico se realiza antes del nacimiento (9).

El diagnóstico prenatal de vasa previa se basa en la evaluación por ultrasonido transvaginal. La vasa previa se diagnostica mediante ecografía Doppler de color cuando se documenta la presencia de vasos fetales que recubren el cérvix (**Figura 8.10 y B**). Es importante confirmar mediante Doppler pulsado que el flujo vascular es de origen fetal (**Figura 8.10 B**). En la evaluación ecográfica del cérvix en escala de grises por vía transvaginal, la presencia de líneas ecogénicas y suprayacentes al orificio cervical y a lo largo del saco amniótico, debe alertar al examinador sobre la presencia de vasa previa (**Figura 8.11 A**). Una vez se observan estas líneas ecogénicas, la adición de Doppler de color confirma que las líneas ecogénicas son en realidad los vasos sanguíneos que corren sobre las membranas fetales (**Figura 8.11 B**). Si el cordón umbilical o los vasos umbilicales aparentan estar atados a las membranas a nivel del orificio interno, o en el segmento uterino inferior y a lo largo del cérvix (**Figura 8.12 A y B**), se debe diagnosticar vasa previa. Es importante descartar una presentación del cordón umbilical pidiéndole a la paciente que se mueva y observar si el cordón umbilical se desplaza durante el proceso. El repetir la ecografía transvaginal en una fecha posterior también puede confirmar este hallazgo.

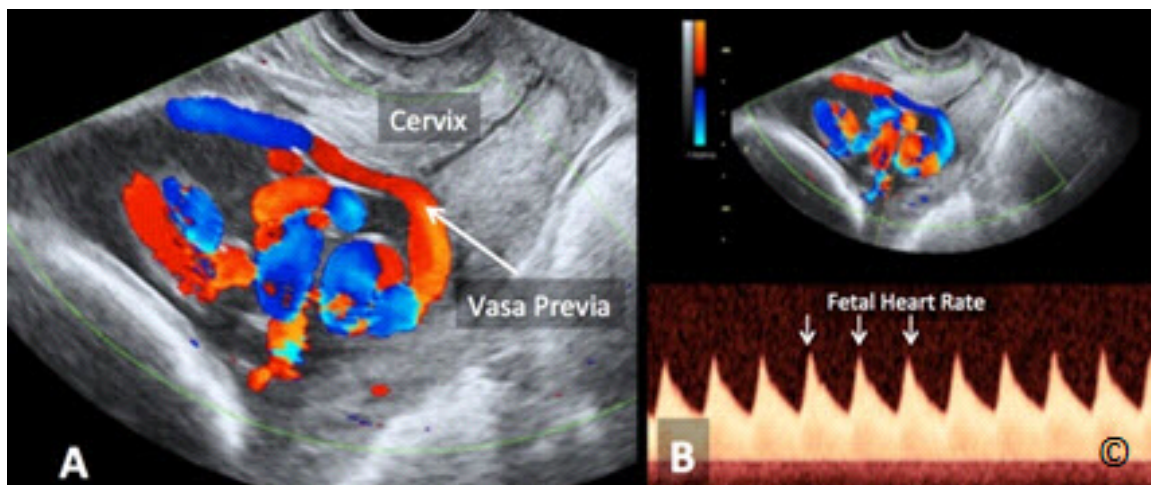


Figura 8.10 A y B: Ultrasonido transvaginal con color en el tercer trimestre (A) y Doppler pulsado (B) en un feto con vasa previa. Obsérvese que el Doppler con color (A) muestra un vaso sanguíneo cruzando sobre el cérvix (etiquetado como vasa previa) y el Doppler pulsado (B) documenta la frecuencia cardíaca fetal en el vaso. El cérvix está etiquetado en A.

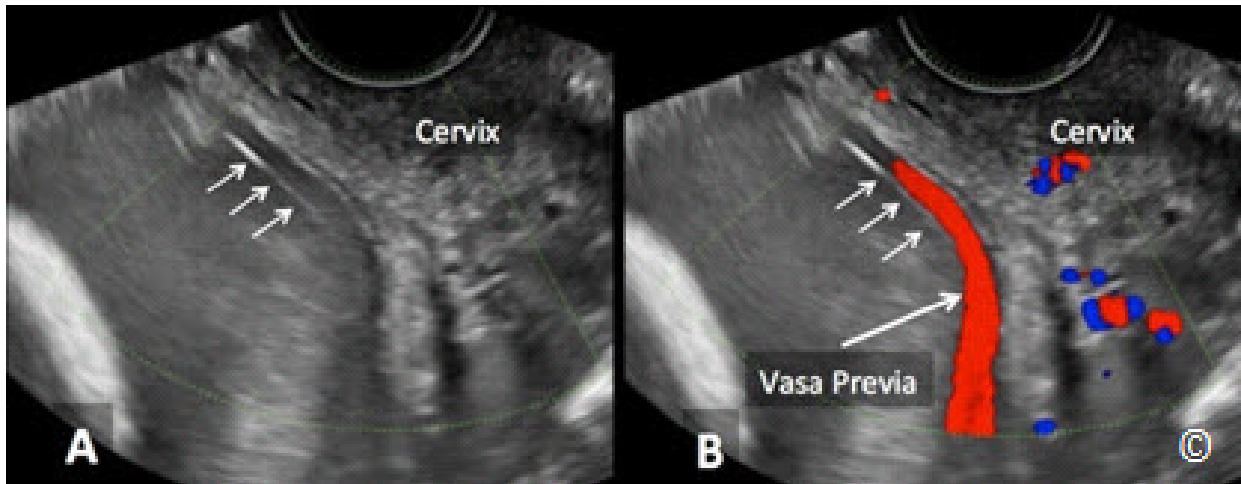


Figura 8.11 A y B: Ultrasonido transvaginal durante el segundo trimestre en escala de grises (A) que muestra una línea ecogénica (flechas) sobre el cérvix (marcado). El Doppler en color (B) confirma la presencia de vasa previa. La presencia de una línea ecogénica sobre el cérvix puede representar las paredes de un vaso sanguíneo y debe alertar a la presencia de vasa previa.

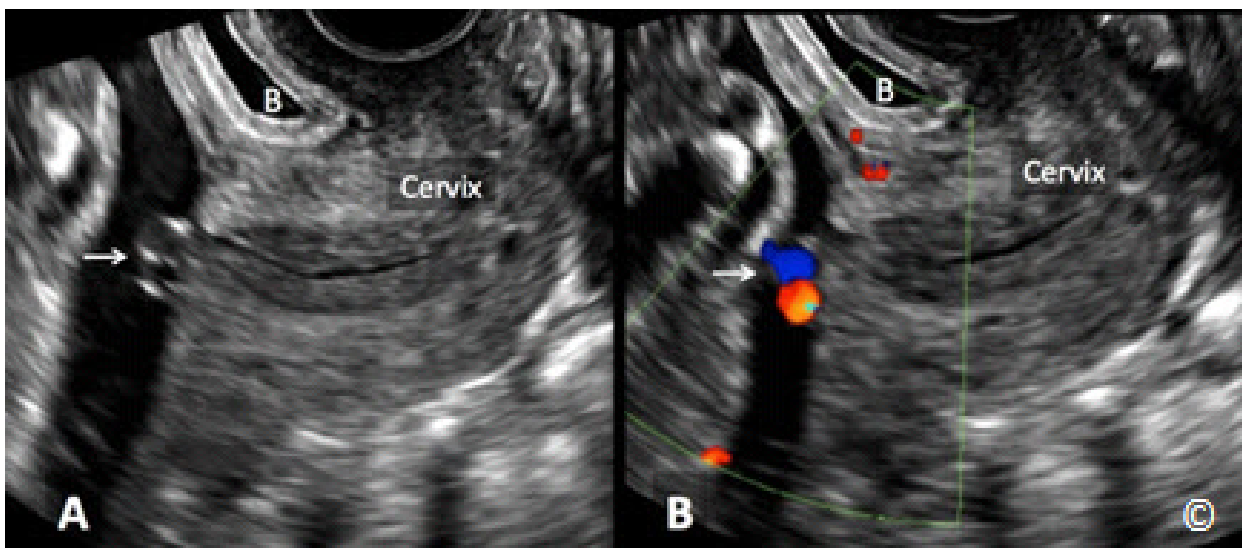


Figura 8.12 A y B: Ultrasonido transvaginal a finales del segundo trimestre en escala de grises (A) y Doppler de color (B) que muestra una vasa previa con el cordón umbilical atado (flecha) al cérvix (la etiqueta). B = vejiga.

Los factores de riesgo para vasa previa se enumeran en la **Tabla 8.3**. De los riesgos mencionados, la presencia de una placenta baja o placenta previa durante el segundo trimestre es un factor de riesgo significativo para la vasa previa (9). Por lo tanto se recomienda un seguimiento con ecografía transvaginal con Doppler en color a las 32 semanas para descartar vasa previa (6).

TABLA 8.3 Factores de Riesgo para Vasa Previa

- Resolución de Placenta baja a partir del segundo trimestre
- Resolución de una placenta previa diagnosticada en el segundo trimestre
- La presencia de lóbulos accesorios de la placenta (lóbulo succenturiado)
- Inserción marginal o velamentosa del cordón
- Embarazos plurales
- Líneas ecogénicas vistas a lo largo del saco amniótico y que recubren el orificio cervical interno

El manejo de vasa previa se basa en el diagnóstico prenatal y un parto electivo planificado por cesárea antes del comienzo del trabajo de parto. Este parto se realiza típicamente alrededor de 36-38 semanas. En entornos de bajos recursos debemos sobrepesar las capacidades de reanimación neonatal con el riesgo de trabajo de parto y la rotura de las membranas a la hora en que la vasa previa se diagnostica. El estado del cérvix y el historial obstétrico previo nos puede ayudar a tomar esta decisión.

PLACENTA CON ADHERENCIA MÓRBIDA

El término de placenta adherente con morbilidad implica una implantación anormal de la placenta en la pared uterina y este término se ha utilizado para describir la placenta acreta, increta y percreta. Placenta acreta o placenta adherente es una placenta donde las vellosidades de la placenta se adhieren directamente al miometrio, la placenta increta es una placenta donde las vellosidades de la placenta invaden al miometrio, y el percretismo es una placenta donde las vellosidades de la placenta invaden a través del miometrio y la serosa del útero. Alrededor del 75% de las placentas adherentes y asociadas a morbilidad son placenta acretas, el 18% son de placenta incretas, y el 7% son de placenta percretas (10). Las placentas acretas pueden subdividirse en acreta total, placenta acreta parcial o placenta acreta focal basado en la cantidad de tejido de la placenta envuelto en su adherencia al miometrio. La patogénesis de la placenta acreta no está clara. Se teoriza que es resultado de vascularización anormal secundario a un proceso de cicatrización con hipoxia localizada luego de una cirugía dando lugar tanto a una decidualización defectuosa como a la invasión trofoblástica excesiva (11, 12, 13). En los entornos de bajos recursos y debido a la posible necesidad de transfusiones de sangre masiva y posiblemente una histerectomía de emergencia, la presencia de cualquier tipo de placenta acreta

puede ser catastrófica para la paciente. Por lo tanto, el diagnóstico prenatal y un parto electivo programado es esencial para optimizar el resultado materno y neonatal.

La incidencia global de placenta acreta es de alrededor de 3 por cada 1000 partos y ha habido un aumento significativo en su incidencia durante las últimas décadas (14, 15). La razón principal de este aumento es el aumento significativo de la tasa de cesáreas, ya que las cesáreas y la placenta previa son factores de riesgo conocidos para la placenta acreta (16) (**Gráfico 8.1**).

Por ejemplo, en una paciente con tres cesáreas previas, la presencia de una placenta previa se asocia con un riesgo 40% de placenta acreta (16) (**Gráfico 8.1**). Cabe señalar que esta asociación está directamente relacionada con la presencia de una placenta previa. En esta misma paciente, el riesgo de la presencia de una placenta acreta disminuye a menos del 1% si no hay placenta previa durante el embarazo (16) (**Gráfico 8.1**). La evaluación para la presencia de placenta previa es por lo tanto fundamental en las mujeres embarazadas con cesáreas previas. A medida que el número de cesáreas previas aumentan, el riesgo de placenta acreta aumenta sustancialmente en presencia de una placenta previa. Otros factores de riesgo para la placenta acreta están enumerados en la **Tabla 8.5**.

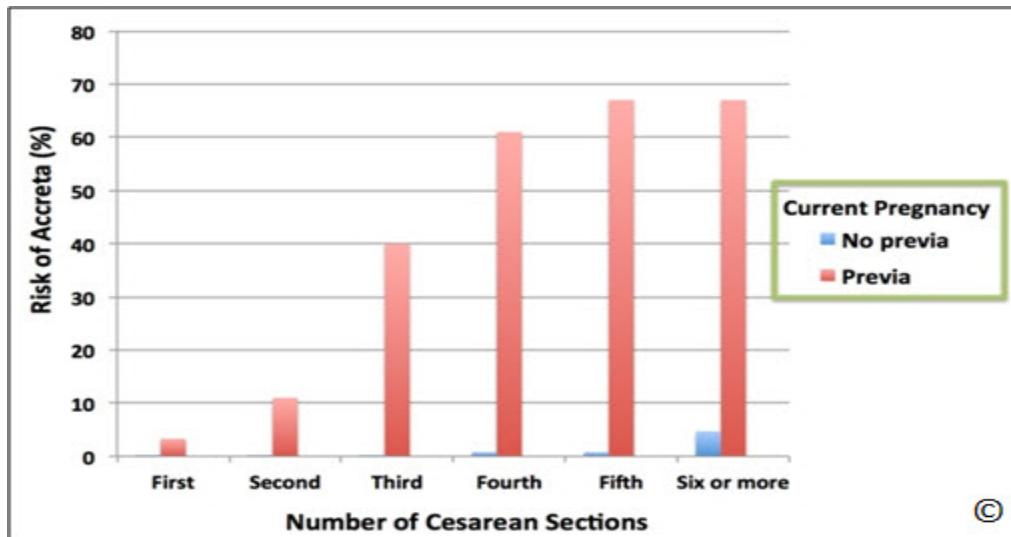


Gráfico 8.1: Riesgo de placenta acreta en los embarazos con y sin placenta previa y cesáreas anteriores. Observe que el riesgo de placenta acreta aumenta significativamente a medida que el número de partos por cesárea aumenta en presencia de una placenta previa diagnosticada por ecografía. Cuando no se observa una placenta previa en la ecografía, el riesgo de placenta acreta es pequeño (<1%), e independiente del número de partos por cesárea previos.

TABLA 8.4**Factores de Riesgo para Placenta Accreta**

- Placenta previa y cesárea previa
- Edad materna avanzada
- Multiparidad
- Cirugía previa uterina
- Irradiación previa al útero
- Ablación endometrial
- Síndrome de Asherman
- Leiomiomas
- Anomalías congénitas uterinas
- Desórdenes hipertensivos del embarazo
- Tabaquismo

HALLAZGOS SONOGRÁFICOS DE LA PLACENTA ACCRETA

Primer Trimestre

Un saco gestacional que se implanta en el segmento inferior del útero aumenta el riesgo de placenta accreta durante el embarazo (**Figura 8.13**) (17). Otros hallazgos ecográficos que correlacionan a el ultrasonido del primer trimestre con placenta accreta incluyen múltiples espacios vasculares irregulares dentro del lecho placentario (18) (**Figura 8.14**). La implantación del saco gestacional en la cicatriz de una cesárea es una entidad diferente a un saco gestacional con implantación baja y se utiliza para describir la implantación de un saco gestacional dentro de una cicatriz de cesárea. Los hallazgos ecográficos de la implantación del saco gestacional en la cicatriz de una cesárea incluyen un saco gestacional incrustado en la cicatriz de la cesárea a nivel del orificio cervical interno, y en la base de la vejiga (**Figura 8.15**). Si no se tratan los embarazos con implantación en la cicatriz de la cesárea, esto puede conducir a anomalías placentarias significativas tales como placenta accreta, percreta e increta. El tratamiento de elección para los embarazos implantados en la cicatriz de la cesárea incluye la inyección del saco gestacional con metotrexato bajo guía y visualización directa del ultrasonido (**Figura 8.16**).



Figura 8.13: Ultrasonido transvaginal en el primer trimestre que muestra una implantación del saco gestacional (marcado) en el segmento uterino inferior. Este embarazo progresó a un percretismo. Modificado con permiso del Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina (18).

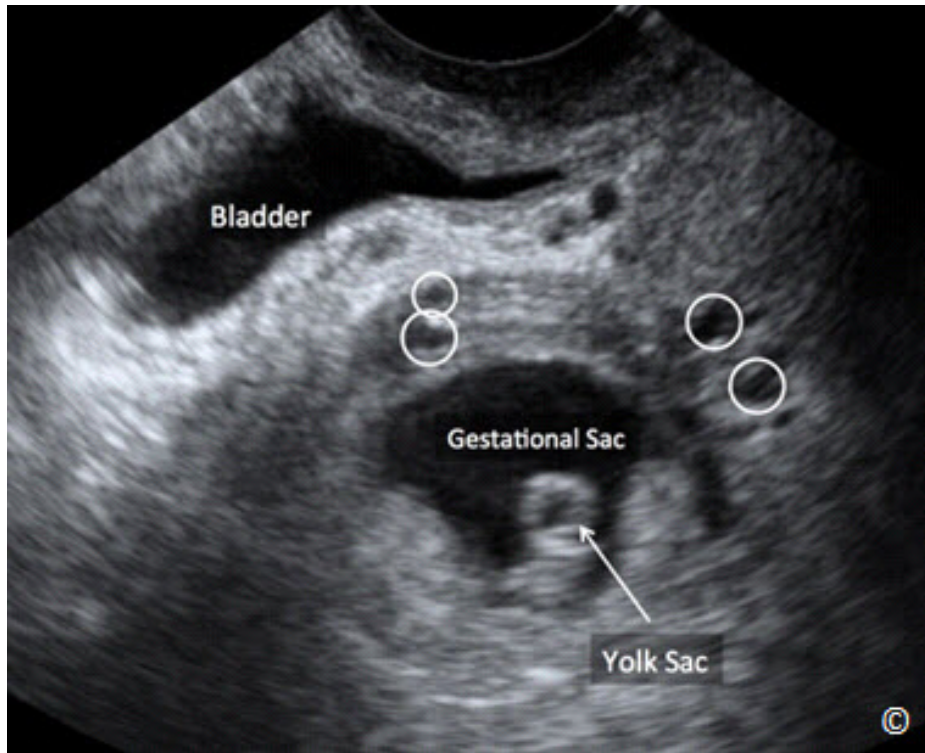


Figura 8.14: Ultrasonido transvaginal en el primer trimestre en el mismo embarazo que la figura 8.13. Observe la presencia de múltiples espacios vasculares irregulares en los alrededores de la placenta (círculos blancos). Este embarazo progresó a un percretismo. Modificado con permiso del Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina (18).

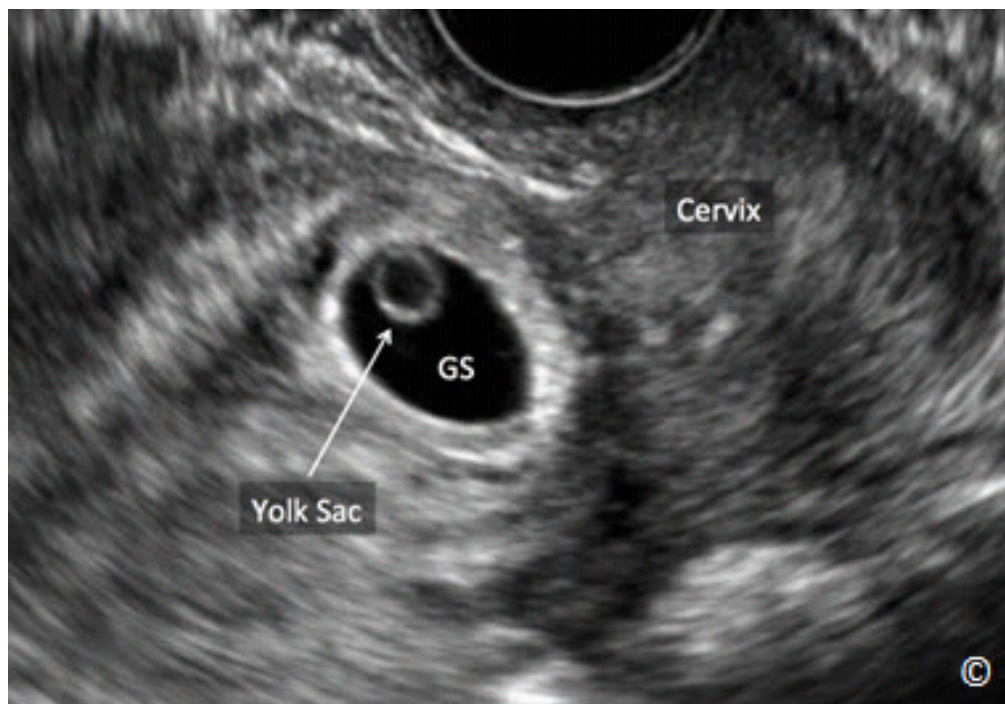


Figura 8.15: Ultrasonido transvaginal de un saco gestacional de un embarazo implantado en la cicatriz de la cesárea. Obsérvese que el saco gestacional (GS) está adherido en la sección de la cicatriz de la cesárea a nivel del orificio cervical interno (cérvix). El saco vitelino está etiquetado.

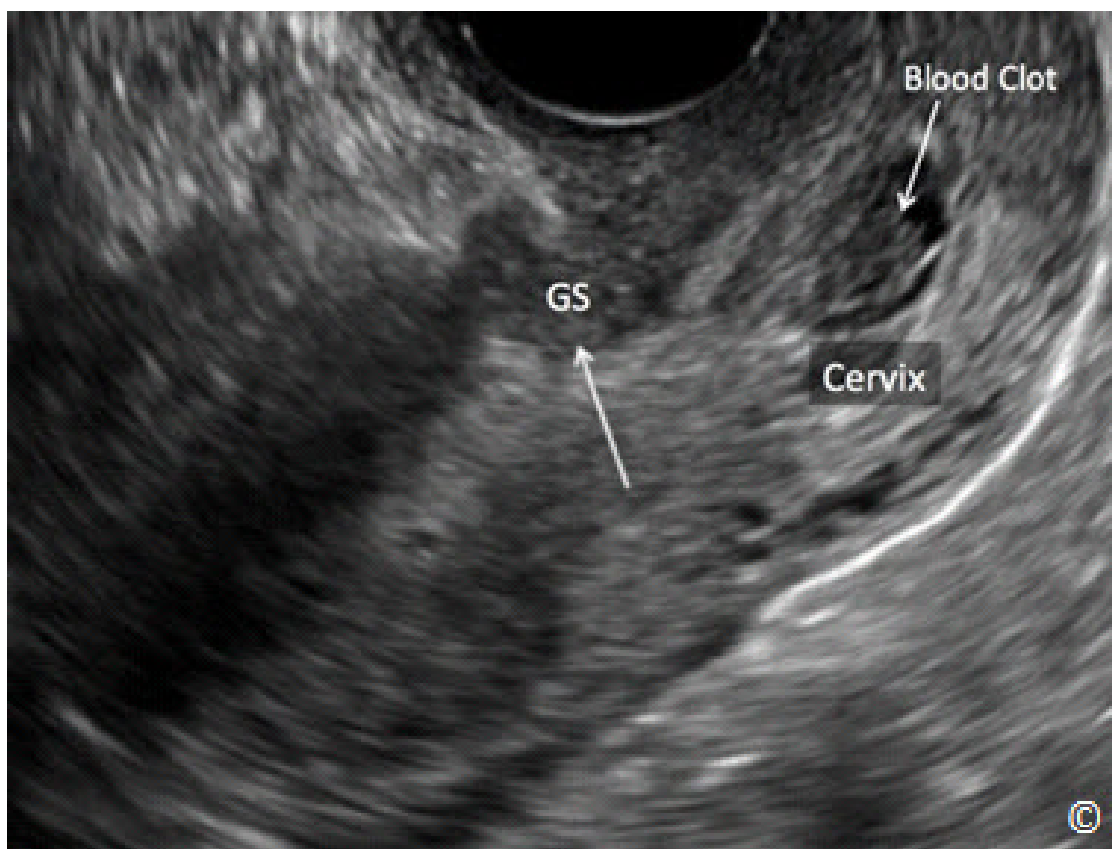


Figura 8.16: Ultrasonido transvaginal de un saco gestacional implantado en la cicatriz de una cesárea, 2 semanas después del tratamiento con inyección de metotrexato dirigida y guiada bajo ultrasonido (mismo embarazo como en la figura 8.15). Obsérvese que el saco gestacional (GS) se ha colapsado y un pequeño coágulo de sangre (con la etiqueta) aparece en el canal cervical (cérvix).

Segundo y Tercer Trimestre

La presencia de múltiples lagunas vasculares dentro de la placenta durante el segundo trimestre se han correlacionado con una alta sensibilidad (80-90%) y una tasa de falsos positivos baja para el diagnóstico de placenta acreta (19) (**Figura 8.17**). Estas lagunas en la placenta durante el segundo trimestre parecen tener la más alta sensibilidad y valor predictivo positivo que otros marcadores de la placenta acreta (19). Se han descrito múltiples marcadores ecográficos durante el segundo y tercer trimestre para describir la placenta acreta. La pérdida de la zona hipoeoica normal retroplacentaria, también conocida como pérdida del espacio claro entre la placenta y el útero, es uno de esos marcadores (20, 21) (**Figura 8.18 A y B**). Este hallazgo ecográfico (pérdida de la zona hipoeoica retroplacentaria normal) tiende a tener alta tasa de falsos positivos y no debe ser utilizado por sí solo, ya que es dependiente de ángulo y puede estar ausente en placentas anteriores normales (20 - 23).

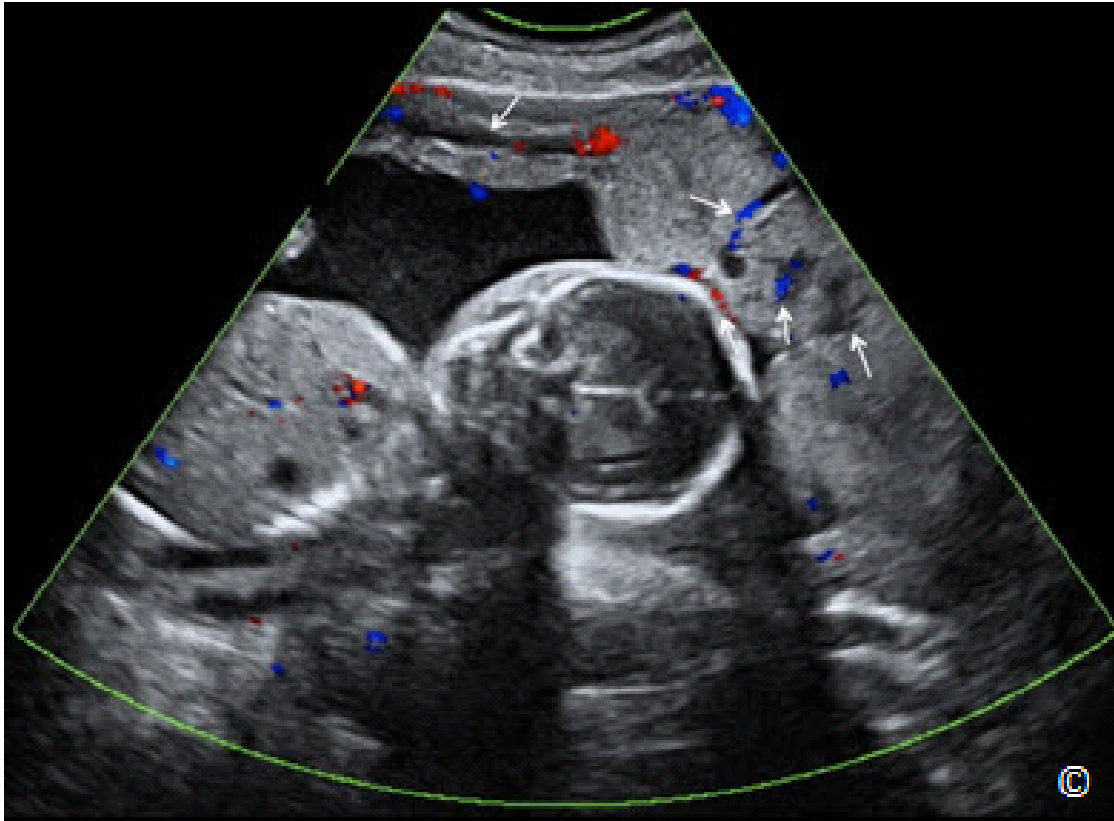


Figura 8.17: Ecografía transabdominal a las 18 semanas con Doppler en color que muestra una placenta acreta. Obsérvese la presencia de lagunas vasculares múltiples dentro de la placenta (flechas blancas). El Doppler color muestra el flujo sanguíneo dentro de las lagunas.

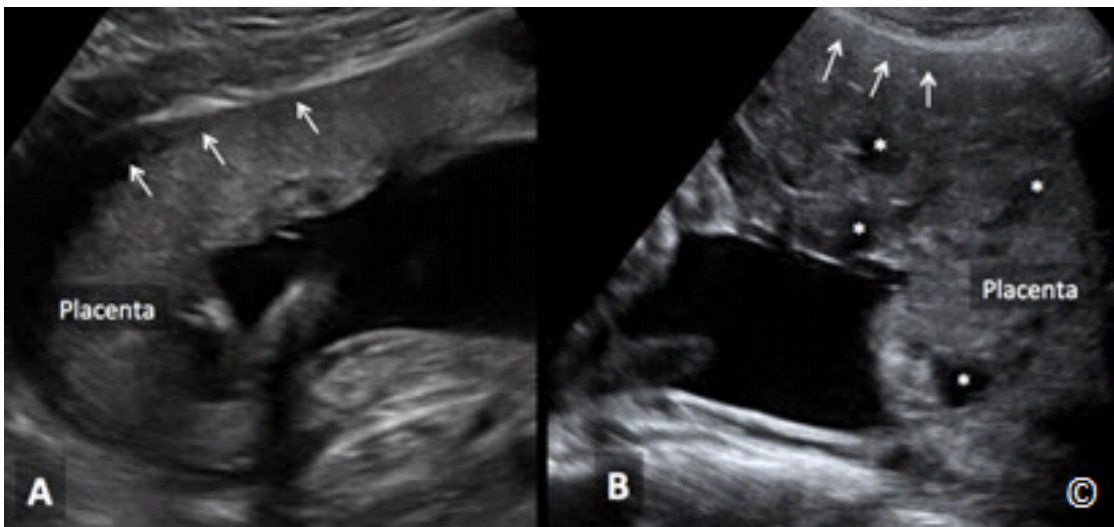


Figura 8.18 A y B: Ecografía transabdominal que muestra una placenta normal en A con la zona hipocóica retroplacentaria normal (flechas). Obsérvese la presencia de una placenta adherente en B con la pérdida de la zona hipocóica retroplacentaria normal (flechas). La placenta en B también tiene múltiples lagunas e (pequeños asteriscos).

La presencia de múltiples lagunas vasculares dentro de la placenta, o "apariencia de queso suízo", es uno de los hallazgos ecográficos más importante de la placenta acreta durante el tercer trimestre (**Figura 8.19** y **8.20 A y B**). La patogénesis de este hallazgo está probablemente relacionada con alteraciones de los tejidos placentarios como resultado de la exposición a largo plazo al flujo pulsátil arterial (24, 25). La presencia de múltiples lagunas, especialmente cuatro o más, se ha correlacionado con una tasa de detección del 100% para la placenta acreta. Este marcador también tiene bajas tasas de falsos positivos, pero debe tenerse en cuenta que la placenta acreta ha sido reportada en ausencia de múltiples lagunas vasculares.

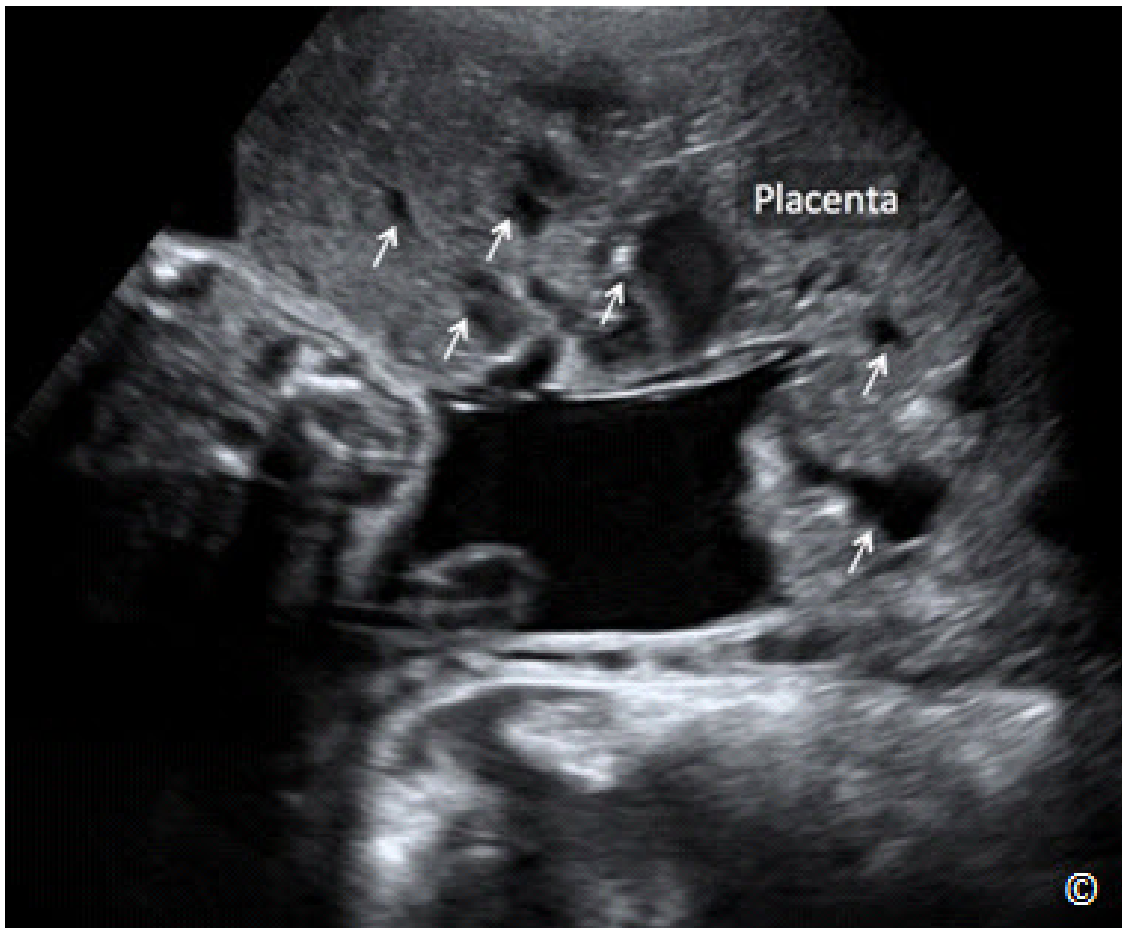


Figura 8.19: Ecografía transabdominal durante el tercer trimestre que muestra una placenta acreta (etiquetado como placenta). Obsérvese la presencia de múltiples lagunas en la placenta (flechas).

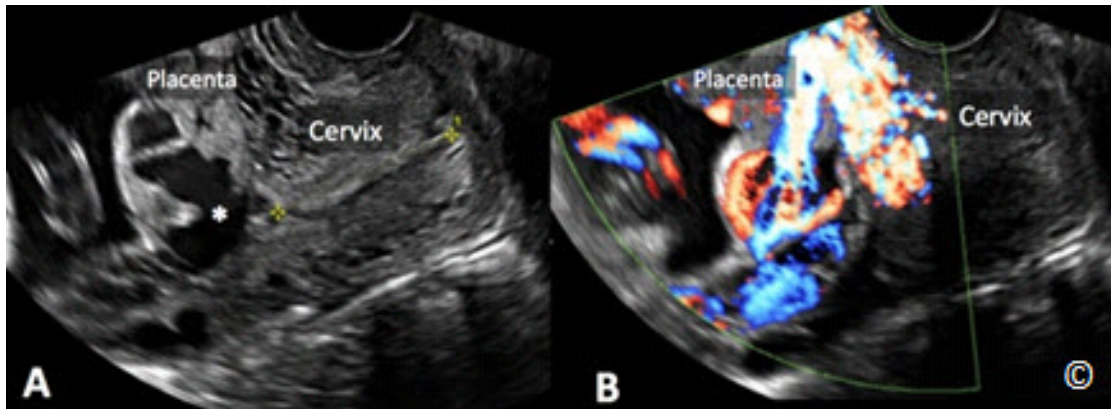


Figura 8.20 A y B: Ultrasonido transvaginal en escala de grises (A) y Doppler en color (B) en una paciente con placenta acreta. Obsérvese la presencia de lagunas grandes en la placenta (asterisco en A) y Doppler en color que muestra una extensa vascularización en B. El cérvix y la placenta están etiquetados.

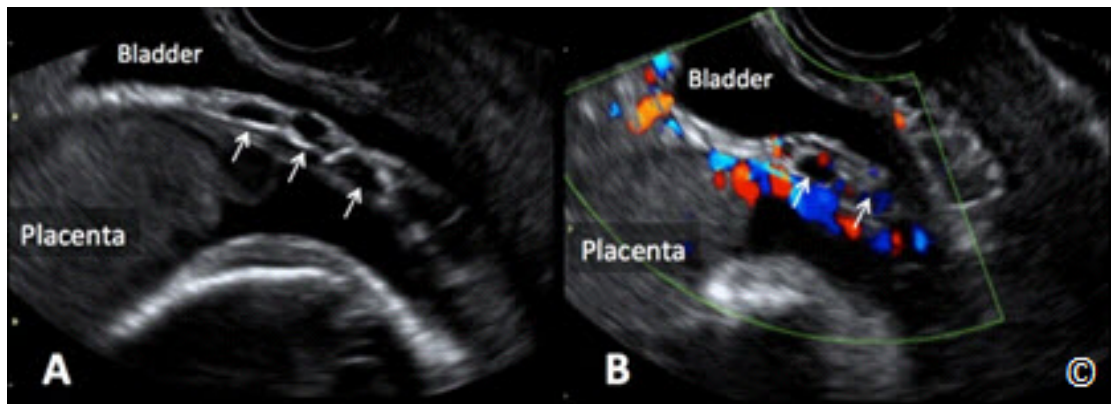


Figura 8.21 A y B: Ultrasonido transvaginal en escala de grises (A) y Doppler en color (B) en un embarazo con una placenta accreta anterior con anomalías de la línea de la interfaz de la serosa uterina-vesical. Obsérvese la presencia de vascularización anormal en la pared posterior de la vejiga (A y B - flechas). La placenta y la vejiga están etiquetadas.

Otro marcador importante durante el tercer trimestre incluye la anomalía de la interfaz o línea de la serosa uterina con la vejiga. Esto incluye la interrupción de la línea, el engrosamiento de la línea, la irregularidad de la línea, o el aumento de la vascularización de la línea utilizando Doppler de color (26, 27) (**Figura 8.21 A y B**). La interfaz normal de la serosa uterino-vesical es una línea delgada que es lisa, sin irregularidades o señales vasculares. Otros hallazgos ecográficos incluyen la extensión de las vellosidades hacia el miometrio, serosa o la vejiga, el grosor del miometrio retroplacentario de menos de un milímetro, y el flujo sanguíneo turbulento a través de las lagunas en la ecografía Doppler.

Por lo general, la ecografía en escala de grises es una buena herramienta para el diagnóstico prenatal de placenta acreta en las mujeres a riesgo de esta anomalía. Su sensibilidad ha sido reportada en el intervalo de 77-87% con una especificidad del 96-98%, un valor predictivo positivo del 65-93% y un valor predictivo negativo del 98%. La ecografía debe ser la principal herramienta para el diagnóstico de placenta acreta y debe ser utilizada exclusivamente en la gran mayoría de los casos. La **Tabla 8.6** enumera los hallazgos sonográficos del diagnóstico de placenta acreta.

TABLA 8.6	Hallazgos Sonográficos Diagnósticos de la Placenta Acreta
<ul style="list-style-type: none"> - Saco gestacional implantado en el segmento uterino inferior - Implantación en la cicatriz uterina de la cesárea - Múltiples lagunas vasculares en el segundo trimestre - Pérdida de la zona retroplacentaria normal e hipocóica - Múltiples lagunas vasculares en el tercer trimestre - Anormalidades del interfaz útero-serosa- vejiga - Espesor del miometrio retroplacentario de menos de 1 milímetro - Un flujo sanguíneo turbulento en el Doppler de color a través de las lagunas - Extensión de las vellosidades a el miometrio, serosa uterina o la vejiga 	

HALLAZGOS EN EL MRI (RM: RESONANCIA MAGNÉTICA) EN CASOS DE PLACENTA ACRETA

Aunque este libro electrónico es sobre la ecografía obstétrica y ginecológica, hemos añadido esta sección de hallazgos en la RM en aquellos casos de placenta acreta con propósitos de completarlo y destacar el valor de la ecografía como modalidad primaria para el diagnóstico de la placenta adherente. Los hallazgos de la RM que son sugestivos de placenta acreta incluyen la presencia de útero abultado, intensidad de señal heterogénea dentro de la placenta, bandas intra-placentarias oscuras en las imágenes potenciadas en T2, la vascularización anormal de la placenta, interrupciones focales en la pared del miometrio, abombamiento de la vejiga, y la visualización directa de la invasión de los órganos adyacentes (26, 28, 29). La RM debe reservarse para los casos en los que la ecografía es no-diagnóstica tal como en los pacientes obesos con una placenta posterior. Cuando se utiliza el ultrasonido o resonancia magnética de forma concomitante en un paciente, los resultados diagnóstico más agresivo debe ser utilizado como guía en el manejo del paciente (30). Los autores creen que la ecografía transvaginal es la modalidad de imágenes óptima para la evaluación de la placenta acreta y debe ser utilizada exclusivamente en la mayoría de los casos.

COMPLICACIONES DE LA PLACENTA ACRETA

Las complicaciones de la placenta acreta son muchas e incluyen daños a los órganos locales, sangrado postoperatorio, embolia de líquido amniótico, coagulopatía de consumo, las complicaciones relacionadas con la transfusión, síndrome de distrés respiratorio agudo, tromboembolismo postoperatorio, morbilidades infecciosas, insuficiencia orgánica multisistémica, y de muerte materna (31). Las complicaciones ureterales y genitales son comunes e incluyen cistostomía en aproximadamente 15% de los casos y lesión ureteral en aproximadamente 2% de los casos (16).

MANEJO DE LA PLACENTA ACRETA

El manejo exitoso de la placenta acreta depende de su reconocimiento en el periodo prenatal y un parto programado donde están disponibles los mejores recursos médicos. Cuando los recursos son limitados, como en un entorno de bajos recursos (programas de extensión), los autores recomiendan las siguientes medidas de manejo las cuales pueden ayudar a optimizar los resultados para la madre y el recién nacido:

- 1) Asegurar la disponibilidad de sangre antes de la cirugía programada. La sangre debe estar inmediatamente disponible para transfusión en la sala de operaciones.
- 2) Planifique la cirugía con un enfoque de equipo multidisciplinario. Este enfoque también debe practicarse en los casos que se hacen en entornos de bajos recursos. Asegúrese de que sus mejores equipos de enfermería, anestesia, cirugía y equipos aliados al cuidado de la salud estén involucrados en el manejo de la paciente.
- 3) Obtenga un consentimiento para la histerectomía antes de iniciar la cirugía.
- 4) Los estudios han demostrado que el tiempo óptimo previsto para dar a luz a una paciente con placenta acreta es alrededor de las 34 a 35 semanas y después de haber administrado un curso de inyección de corticoesteroides (30). Este manejo optimiza el resultado para la madre ya que el 93% de los pacientes con placenta adherente reportan hemorragia después de 35 semanas, y éste parto planificado se ha demostrado que resulta en menores tiempos en el quirófano, menor frecuencia de transfusiones, y menos admisiones a la unidad de cuidados intensivos (31, 32). En entornos de bajos recursos esta decisión debe tomar en consideración la capacidad de la unidad neonatal hospitalaria, ya que el análisis de riesgos y beneficios pueden cambiar en función del resultado del recién nacido.
- 5) La mayoría favorece la anestesia general como el método de anestesia de elección. La preparación debe incluir acceso intravenoso con líneas centrales, las medias de compresión, el acojinamiento y la colocación apropiada de la paciente en la mesa de operaciones para evitar la lesión a los nervios, y el evitar la hipotermia (33, 34).

- 6) Mapear la localización de la placenta mediante ultrasonido y planificar la incisión uterina para evitar la entrada a través de la placenta, si es posible. Utilice el ultrasonido directamente al útero durante la cirugía si fuese necesario. Puede proteger el transductor abdominal con un guante estéril, utilice gel estéril en el útero, (el líquido peritoneal generalmente es suficiente), y escanee el útero directamente para localizar el borde superior de la placenta y determinar el lugar de incisión en el útero para así evitar la entrada a través de la placenta. Esto minimizará el sangrado al momento de parir al recién nacido y así poder hacer una evaluación para el siguiente paso.
- 7) Si se toma la decisión de proceder a una histerectomía, considere la histerectomía supracervical como una opción. Esta requiere menos tiempo quirúrgico y se asocia con menor sangrado. Proceda con la histerectomía mientras se mantiene la placenta adjunta al útero. En ocasiones, sin embargo, una histerectomía supracervical no puede controlar el sangrado y se necesita una histerectomía total.
- 8) Se ha reportado el manejo conservador de la placenta adherente. En una serie de 167 casos de embarazo con manejo conservador de placenta acreta donde la placenta se dejó conectada a el útero después del parto, se logró el tratamiento conservador exitoso en el 78% de estos casos con la reabsorción espontánea de la placenta en el 75% de embarazos (35). La morbilidad materna grave se observó en el 6% de los casos (35). Este manejo debe ser empleado con precaución y sólo en algunos casos en los que el riesgo de la histerectomía se considera más alto que el tratamiento conservador, especialmente en los casos cuando los recursos tales como el reemplazo de sangre o la cirugía pélvica por expertos es limitada. Considere la cobertura con antibióticos de amplio espectro, y lleve un seguimiento muy de cerca si se elige el tratamiento conservador.
- 9) El uso de suturas de compresión, tales como la sutura de B-Lynch puede ser útil en el taponamiento de la hemorragia y se ha utilizado en casos de placenta adherente (36). Los médicos que atienden a los embarazos con placenta acreta deben familiarizarse con estas suturas de compresión antes de la cesárea.
- 10) Si hay sangre disponible y hay necesidad de una transfusión masiva al hacer la histerectomía a estos pacientes con placenta acreta, se recomienda una proporción equilibrada (1 a 1 o 2 a 1) de concentrado de hematíes a plasma fresco congelado, ya que este manejo se ha demostrado que puede reducir la morbilidad y la mortalidad. Se debe realizar una supervisión estricta de desequilibrio electrolítico materno con la transfusión masiva.

El manejo exitoso de placenta adherente se basa en gran medida en el diagnóstico prenatal de esta entidad. Por lo tanto, es fundamental identificar el embarazo a riesgo, reconocer las capacidades de diagnóstico por ultrasonido, y prepararse cuidadosamente para el tratamiento quirúrgico asegurándose que el equipo multidisciplinario más experto esté disponible. Es a través de este manejo que el resultado es optimizado para la madre y el recién nacido.

ABRUPTIO PLACENTA O DESPRENDIMIENTO DE LA PLACENTA

El desprendimiento de la placenta se define por la presencia de sangrado detrás o dentro de la placenta. El sangrado también puede estar localizado detrás de las membranas. La incidencia de desprendimiento de la placenta se estima alrededor de 0.5-1% (37), y la presentación clínica es de hemorragia dolorosa con contracciones uterinas. A diferencia de la placenta previa, donde la sensibilidad para el diagnóstico por ultrasonido es de casi el 100%, la sensibilidad de la ecografía en el desprendimiento de la placenta y la visualización de la hemorragia es reportada como aproximadamente 50% (38) y por lo tanto el ultrasonido no es confiable para hacer este diagnóstico cuando los pacientes presentan con signos y síntomas sugestivos de un desprendimiento de la placenta. El juicio clínico incluyendo el historial, el examen físico, los hallazgos en el monitor fetal (patrón de contracción uterina) y la evaluación de laboratorio son los hallazgos más confiables para establecer el diagnóstico de desprendimiento. La evaluación ecográfica de la placenta es una prueba complementaria y puede ser útil cuando se observa una hemorragia placentaria. Una ecografía normal no descarta el desprendimiento de la placenta.

Los hallazgos ecográficos en el desprendimiento de la placenta muestran una masa ligeramente hipoeoica retroplacentaria o detrás de las membranas en el borde de la placenta que dan la apariencia de un coágulo de sangre organizado (**Figure 8.22**). El Doppler de color confirmará la ausencia de flujo capilar dentro en el contenido del coágulo de sangre en una escala de baja velocidad.

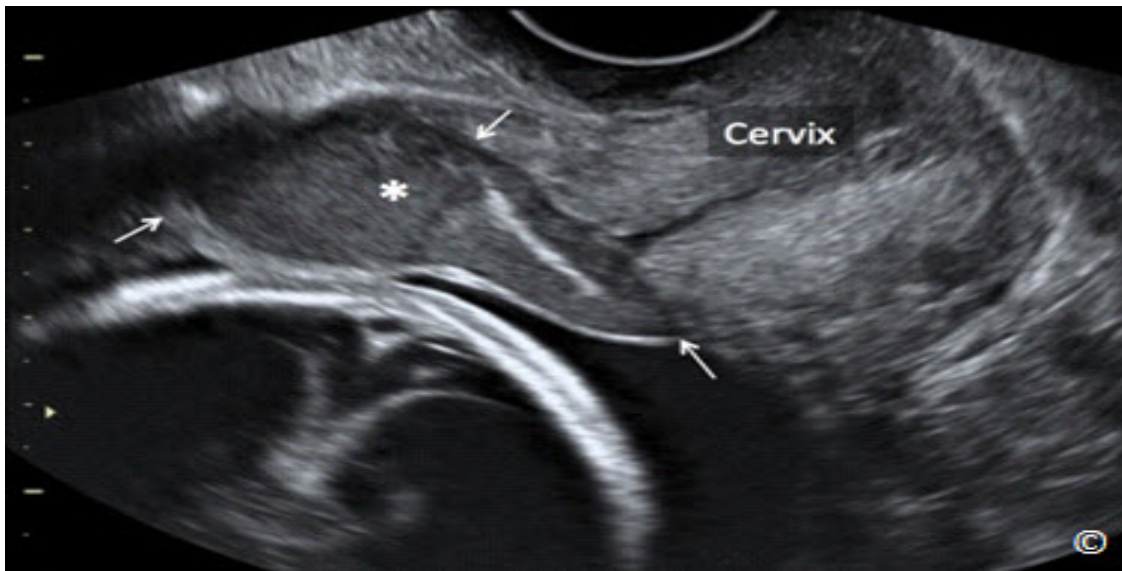


Figura 8.22: Ecografía transvaginal en un embarazo con un desprendimiento de la placenta. Obsérvese la presencia de un coágulo de sangre (asterisco y flechas) detrás de las membranas y en frente al cérvix (etiquetado). Entienda que en muchas ocasiones el ultrasonido puede fallar los casos con desprendimiento de la placenta - véase el texto para más detalles.

Referencias:

- 1) Jaffe R, Jauniaux E, Hustin J: Maternal circulation in the first trimester human placenta – myth or reality? *Am J Obstet Gynecol* 176:695,1997.
- 2) Fox H: The development and structure of the placenta. In Fox H (ed): *Pathology of the Placenta*, 2nd ed. London, WB Saunders Co. Ltd., 1997, pp1-41.
- 3) Tonsong T, Boonyanurak P: Placental thickness in the first half of pregnancy. *J Clin Ultrasound* 32:231, 2004.
- 4) Iyasu S, Saftlas AK, Rowley DL, Koonin LM, Lawson HW, Atrash HK. The epidemiology of placenta previa in the United States, 1979 through 1987. *Am J Obstet Gynecol* 93; 168:1424–9.
- 5) Ananth CV, Wilcox AJ, Savitz DA, Bowes WA Jr., Luther ER. Effect of maternal age and parity on the risk of uteroplacental bleeding disorders in pregnancy. *Obstet Gynecol* 1996;88:511–6.
- 6) Reddy UM, Abuhamad AZ, Levine D, Saade GR. Fetal Imaging Executive Summary of a Joint Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development, Society for Maternal-Fetal Medicine, American Institute of Ultrasound in Medicine, American College of Obstetricians and Gynecologists, American College of Radiology, Society for Pediatric Radiology, and Society of Radiologists in Ultrasound Fetal Imaging Workshop. *J Ultrasound Med* 2014; 33:745–757.
- 7) Timor-Tritsch IE, Yunis RA. Confirming the safety of transvaginal sonography in patients suspected of placenta previa. *Obstet Gynecol* 1993;81:742–4.
- 8) Oyelese KO, Turner M, Lees C, Campbell S. Vasa previa: an avoidable obstetric tragedy. *Obstet Gynecol Surv* 1999;54:138–45.
- 9) Francois K, Mayer S, Harris C, Perlow JH. Association of vasa previa at delivery with a history of second-trimester placenta previa. *J Reprod Med* 2003;48:771–4.
- 10) Miller, D., Chollet, J.A., Goodwin, T. M. (1997). Clinical risk factors for placenta previa–placenta accreta. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 177(1): 210-214.
- 11) Wehrum, M.J., Buhimschi, I.A., Salafia, C., Thung, S. Bahtiyar, M.O., and Werner, E.F., et al. (2011). Accreta complicating complete placenta previa is characterized by reduced systemic levels of vascular endothelial growth factor and by epithelial-to-mesenchymal transition of the invasive trophoblast. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 204(5): e1-411.
- 12) Tantbirojn, P., Crum, C. P., Parast, M. M. (2008). Pathophysiology of placenta accreta: the roll of deciduas and extravillous trophoblast. *Placenta*, 29(7): 639-45.
- 13) Strickland, S. Richards, W. G. (1992). Invasion of the trophoblast. *Cell*, 71: 355-7.
- 14) Belfort, M.A. (2010). Placenta accreta. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 203(5): 430-9
- 15) Hull, A.D., Resnik, R. (2010). Placenta Accreta and Postpartum Hemorrhage. *Clinical Obstetrics and Gynecology*, 53(1): 228-36.

- 16) Silver, R. M., Landon, M. B., Rouse, D. J., Leveno, K. J., Spong, C. Y., Thom, E. A., et al. (2006). Maternal Morbidity Associated With Multiple Repeat Cesarean Deliveries. *Obstetrics & Gynecology*, 107(6): 1226-32.
- 17) Comstock, C.H., Wesley, L., Vettraino, I.M., Bronsteen, R.A. (2003). The Early Sonographic Appearance of Placenta Accreta. *The Journal of Ultrasound in Medicine*, 22(1): 19-23.
- 18) Berkley EM, Abuhamad AZ (2013). Prenatal diagnosis of placenta accreta: Is sonography all we need? *The Journal of Ultrasound in Medicine*, 32: 1345.
- 19) Comstock, C.H., Love, J.J., Bronsteen, R.A., Lee, W., Vettraino, I.M., Huang,R.R. (2004). Sonographic detection of placenta accreta in the second and third trimesters of pregnancy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 190(4): 1135-40.
- 20) Gielchinsky, Y., Mankuta, D., Rojansky, N. ,Laufer, N., Gielchinsky, I., Ezra, Y. (2004). Perinatal Outcome of Pregnancies Complicated by Placenta Accreta. *Obstetrics & Gynecology*, 104(3): 527-30.
- 21) Hudon, L., Belfort, M. A., Broome, D. R. (1998). Diagnosis and Management of Placenta Percreta: A Review. *Obstetrical & Gynecological Survey*, 53(8): 509-17.
- 22) Finberg, H.J., Williams, J.W. (1992). Placenta accreta: prospective sonographic diagnosis in patients with placenta previa and prior cesarean section. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 11(7): 333-43.
- 23) Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (RCOG), (2011). Placenta praevia, placenta praevia accreta and vasa praevia: diagnosis and management. *Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (RCOG)*; 26. (Green-top guideline; no. 27).
- 24) Hull, A.D., Salerno, C.C., Saenz, C.C., Pretorius, D.H. (1999). Three-Dimensional Ultrasonography and Diagnosis of Placenta Percreta with Bladder Involvement. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 18(12): 856-6.
- 25) Baughman, W.C., Corteville, J.E., Shah, R.R. (2008). Placenta Accreta: Spectrum of US and MR Imaging Findings. *Radiographics*, 28(7): 1905-16.
- 26) Comstock, C.H. (2005). Antenatal diagnosis of placenta accreta: a review. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 26(1): 89-96.
- 27) Warshak, C. R., Eskander, R., Hull, A. D., Scioscia, A. L., Mattrey, R. F., Benirschke, K., et al. (2006). Accuracy of Ultrasonography and Magnetic Resonance Imaging in the Diagnosis of Placenta Accreta. *Obstetrics & Gynecology*, 108(3): 573-81.
- 28) Lax, A., Prince, M. R., Mennitt, K. W., Schweback, J. R., Budorick, N. E. (2007). The value of specific MRI features in the evaluation of suspected placental invasion. *Magnetic Resonance Imaging*, 25(1): 87-93.
- 29) Derman, A. Y., Nikac, V., Haberman, S., Zelenko, N., Opsha, O., Flyer, M. (2011). MRI of Placenta Accreta: A New Imaging Perspective. *American Journal of Roentgenology*, 197(6): 1514-21.

- 30) McLean, L. A., Heilbrun, M. E., Eller, A. G., Kennedy, A. M., Woodward, P. J. (2011). Assessing the Role of Magnetic Resonance Imaging in the Management of Gravid Patients at Risk for Placenta Accreta. *Academic Radiology*, 18(9): 1175-80.
- 31) O'Brien, J. M., Barton, J. R., Donaldson, E. S. (1996). The management of placenta percreta: Conservative and operative strategies. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 175(6): 1632-8.
- 32) Robinson BK and Grobman WA (2010). Effectiveness of timing strategies for delivery of individuals with placenta previa and accrete. *Obstetrics & Gynecology* 116;835-42
- 33) Practice Guidelines for Obstetric Anesthesia (2007). *Anesthesiology*, 106(4): 843-63.
- 34) Kuczkowski, K. M. (2006). Anesthesia for the repeat cesarean section in the parturient with abnormal placentation: What does an obstetrician need to know? *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 273(6): 319-21.
- 35) Sentilhes L, Ambroselli C, Kayem G, et al (2010). Maternal outcome after conservative treatment of placenta accrete. *Obstetrics & Gynecology* 115;526-34.
- 36) El-Hamamy E, Wright A, B-Lynch. The B-Lynch suture technique for postpartum hemorrhage: a decade of experience and outcome. *J Obstet Gynaecol*. 2009 May;29(4):278-83.
- 37) Abu-Heija A, al-Chalabi H, el-Iloubani N: Abruptio placentae: risk factors and perinatal outcome. *J Obstet Gynaecol Res* 24:141, 1998.
- 38) Sholl JS: Abruptio placentae; clinical management in nonacute cases. *Am J Obstet Gynecol* 156:40, 1987.

INTRODUCCIÓN

La principal fuente de líquido amniótico en el segundo y tercer trimestre del embarazo es la orina fetal. La fuente de líquido amniótico en el primer trimestre del embarazo, sin embargo, aún es poco conocida. Los estudios que han utilizado pruebas de instilación de colorante en la cavidad amniótica han demostrado que el volumen de líquido amniótico aumenta durante toda la gestación hasta alrededor de 39-40 semanas (1, 2).

La evaluación del volumen de líquido amniótico es parte esencial del examen básico en la ecografía obstétrica. Las dos técnicas utilizadas más comúnmente para la estimación de líquido amniótico incluyen la evaluación de la máxima columna vertical (MCV) y el índice de líquido amniótico (ILA). La técnica de la máxima columna vertical consiste en encontrar durante la ecografía el mayor bolsillo de líquido amniótico que esté libre de cordón umbilical o partes fetales y entonces medir la mayor dimensión vertical con el transductor de ultrasonido perpendicular al suelo (**Figuras 9.1 y 9.2**). La técnica del índice de líquido amniótico (ILA) se basa en la división del útero en 4 cuadrantes iguales, medir el bolsillo más profundo de líquido amniótico en cada cuadrante (de la misma manera que la técnica de la MCV) y después obtener la suma total de las cuatro medidas (**Figura 9.3**) (3, 4). La mayoría de los ecografistas miden el MCV y el ILA en bolsillos de líquido amniótico que son al menos 1 cm de ancho y están libres de cordón umbilical y partes fetales. (3, 4).

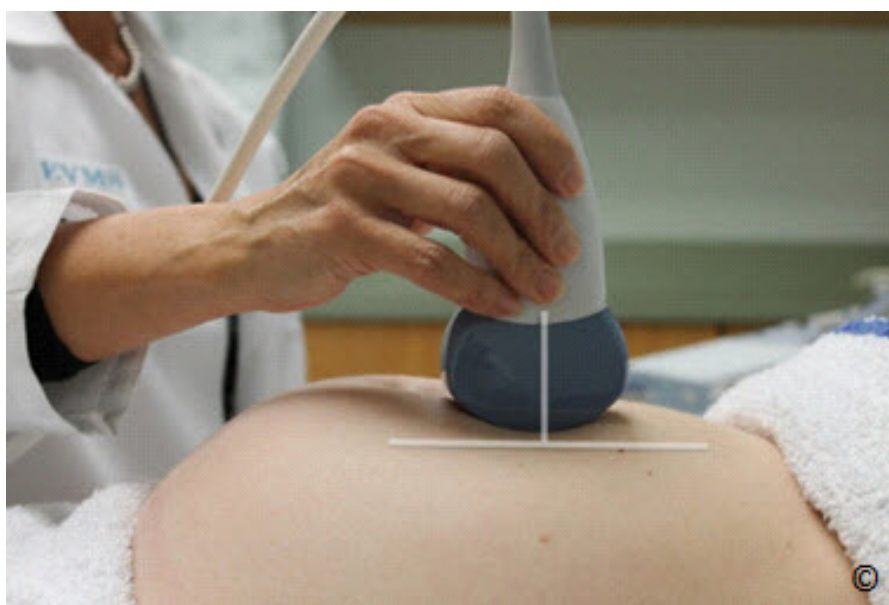


Figura 9.1: La orientación del transductor para la medida del líquido amniótico. Obsérvese que el transductor está en una orientación sagital en el abdomen materno y se mantiene perpendicular al suelo durante el examen.

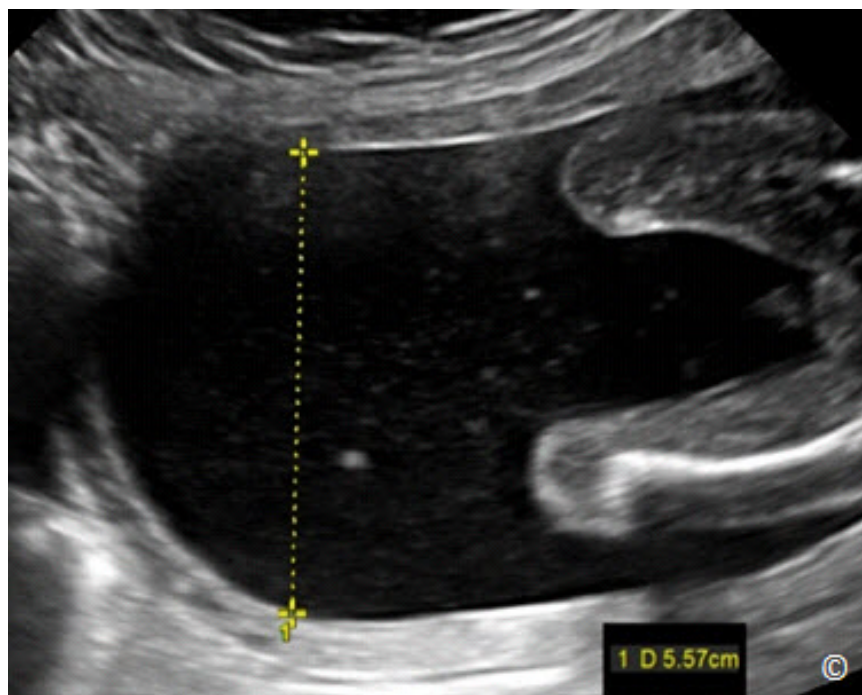


Figura 9.2: Medida de la máxima columna vertical del líquido amniótico. Se elige el cuadrante en el útero con la mayor cantidad de líquido amniótico y se mide el bolsillo más profundo en línea vertical (en este caso, es 5.5 cm). Obsérvese que el bolsillo está libre de cordón y las partes fetales, y es al menos 1 cm de ancho.

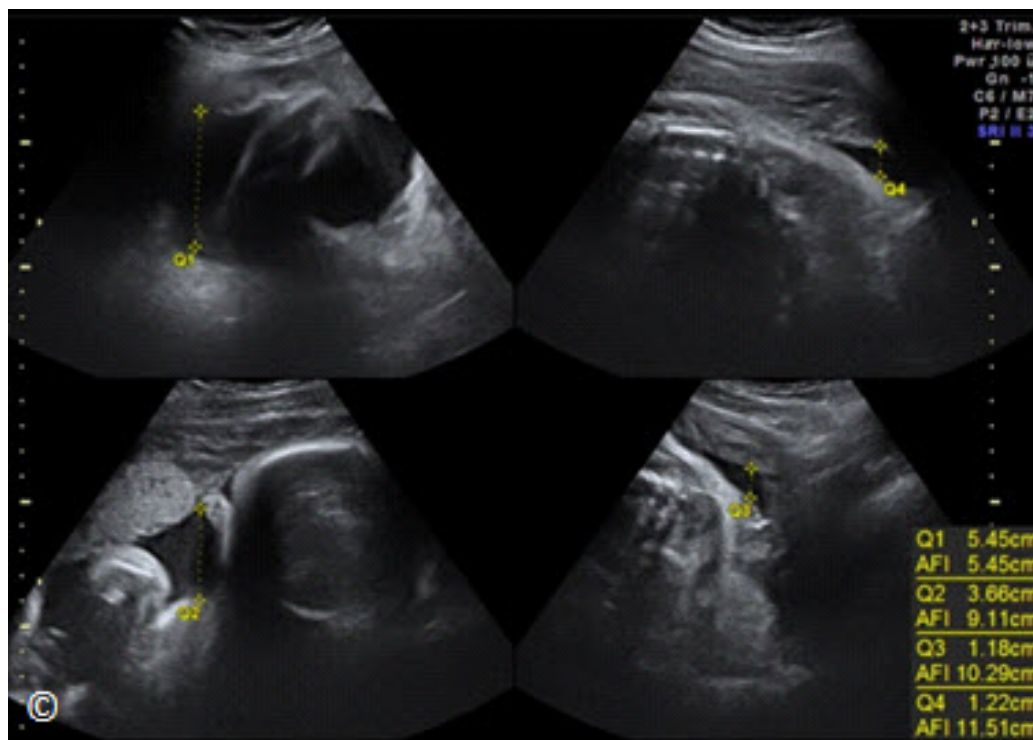


Figura 9.3: Medida del líquido amniótico mediante la técnica de índice de líquido amniótico (ILA) en un embarazo con líquido normal. Obsérvese las medidas en cuatro cuadrantes (Q) de la cavidad uterina. El ILA se determina sumando las medidas de cuatro cuadrantes (valor en este caso es normal, 11.5 cm). Ver texto para más detalles.

OLIGOHIDRAMNIOS

El término oligohidramnios se refiere a la reducción en el volumen de líquido amniótico en relación con la edad gestacional. En la **Tabla 9.1** se enumeran las causas más comunes de oligohidramnios. El oligohidramnios se describe con la presencia de una MCV de menos de 2 cm (**Figura 9.4**), o un ILA de menos de 5 cm. Cuando no se observa en la cavidad uterina un bolsillo medible de líquido amniótico, se utiliza el término anhidramnios (**Figura 9.5**). El oligohidramnios se relaciona con un aumento de la morbilidad y mortalidad perinatal (5, 6). Se han reportado tasas de mortalidad perinatal corregidas de 109.4 / 1,000, 37.74 / 1,000 y 1.97 / 1,000 para MCV de <1 cm, MCV entre 1 - 2 cm, y MCV > 2 cm y <8 cm, respectivamente (6).

TABLA 9.1

Causas Comunes de Oligohidramnios

- Ruptura prematura de membranas
- Anomalías genitourinarias
- Insuficiencia uteroplacentaria
- Gestación cronológicamente prolongada

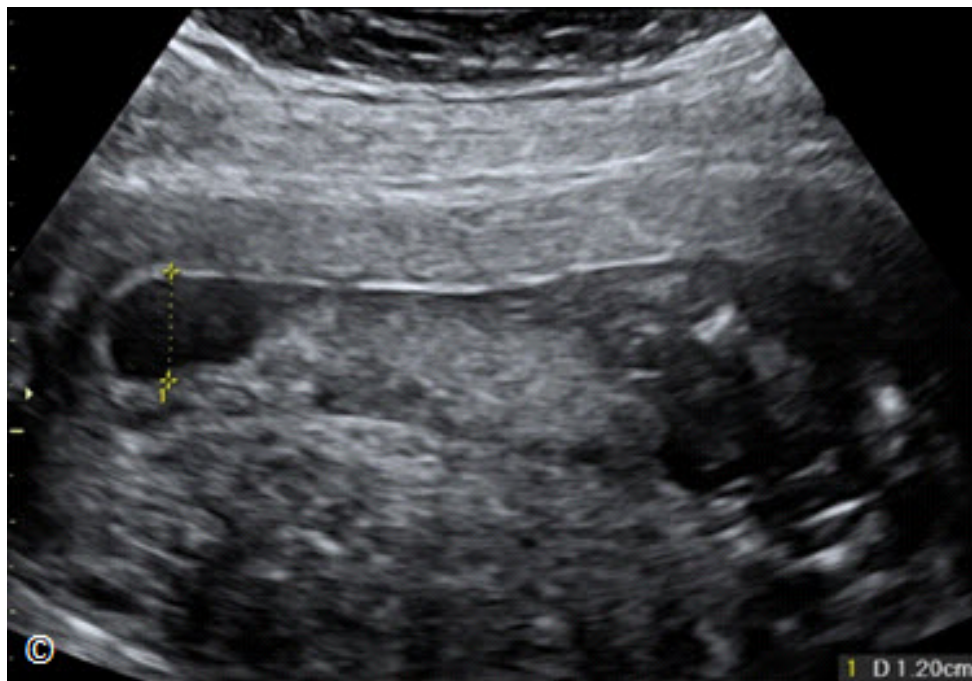


Figura 9.4: Oligohidramnios diagnosticado por el método de la medida de la máxima columna vertical (MCV). Obsérvese que en este caso la MCV mide 1.2 cm.

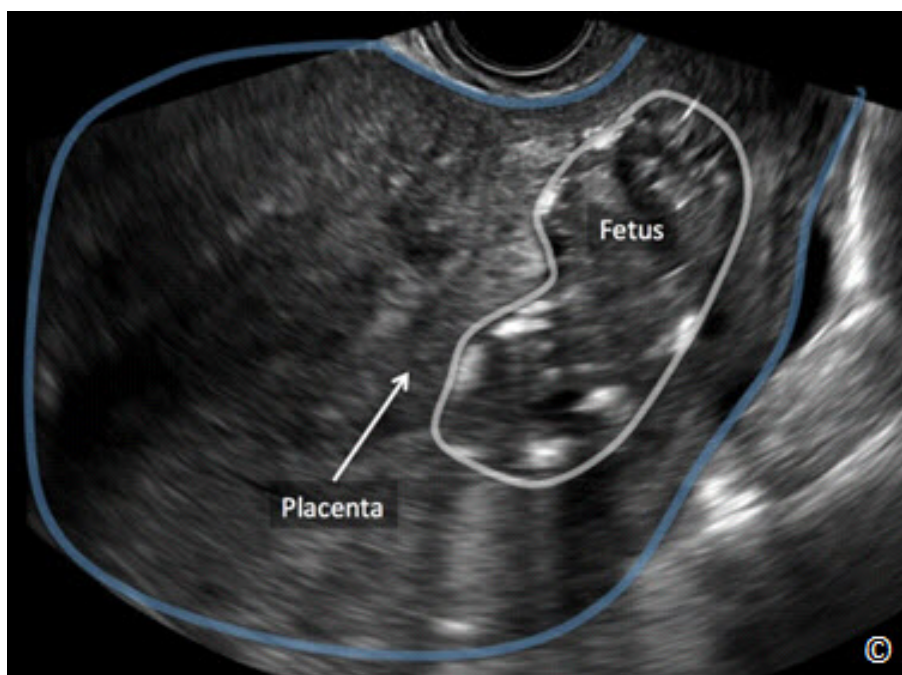


Figura 9.5: Anhidramnios en un feto con agenesia renal bilateral. Obsérvese la ausencia total de líquido amniótico que resulta en una imagen ecográfica subóptima. La línea blanca demarca la superficie alrededor del feto y la línea azul se dibuja alrededor del útero. La placenta está etiquetada.

Los dos métodos descritos para el diagnóstico de oligohidramnios, es decir, la máxima columna vertical y el ILA fueron comparados en una revisión de Cochrane (7). Se analizaron cinco estudios aleatorios con más de 3,000 embarazos. El límite del ILA para el diagnóstico de oligohidramnios <5 cm se asoció con más casos diagnosticados de oligohidramnios (RR = 2.39), más inducciones de parto (RR = 1.92) y más cesáreas de emergencias (RR = 1.46), sin efecto sobre la morbilidad perinatal, incluyendo la admisión a la unidad de cuidados intensivos neonatales (7). Por otra parte, irrespectivamente de si se utilizó el MCV o el ILA, la cantidad de partos vaginales asistidos y la tasa global de partos por cesárea no fueron diferentes (7). Debido a que hay un riesgo mayor de intervención sin ningún beneficio perinatal cuando el oligohidramnios se define por el método del ILA <5 cm, los autores de la revisión Cochrane y otros han sugerido que el método de elección para la evaluación del líquido amniótico en la vigilancia fetal es el método de MCV (7, 8).

POLIHIDRAMNIOS

El término polihidramnios se refiere al aumento de volumen de líquido amniótico en relación a la edad gestacional. La **Tabla 9.2** enumera las causas más comunes de polihidramnios. El polihidramnios se define por un MCV de igual o mayor a 8 cm (**Figura 9.6**), o un ILA igual o mayor de 24 cm (**Figura 9.7**). El polihidramnios idiopático ocurre en el 50 - 60% de los casos de

polihidramnios, y se ha relacionado con la macrosomía fetal y un aumento de resultados adversos del embarazo (9). El polihidramnios también se ha asociado con una mayor morbilidad y mortalidad perinatal (10, 11).

TABLA 9.2

Causas más Comunes de Polihidramnios

- Diabetes gestacional y pregestacional
- Isoinmunización
- Anomalías fetales estructurales y cromosómicas
- Infecciones fetales
- Embarazos de múltiples con transfusión feto fetal
- Idiopático

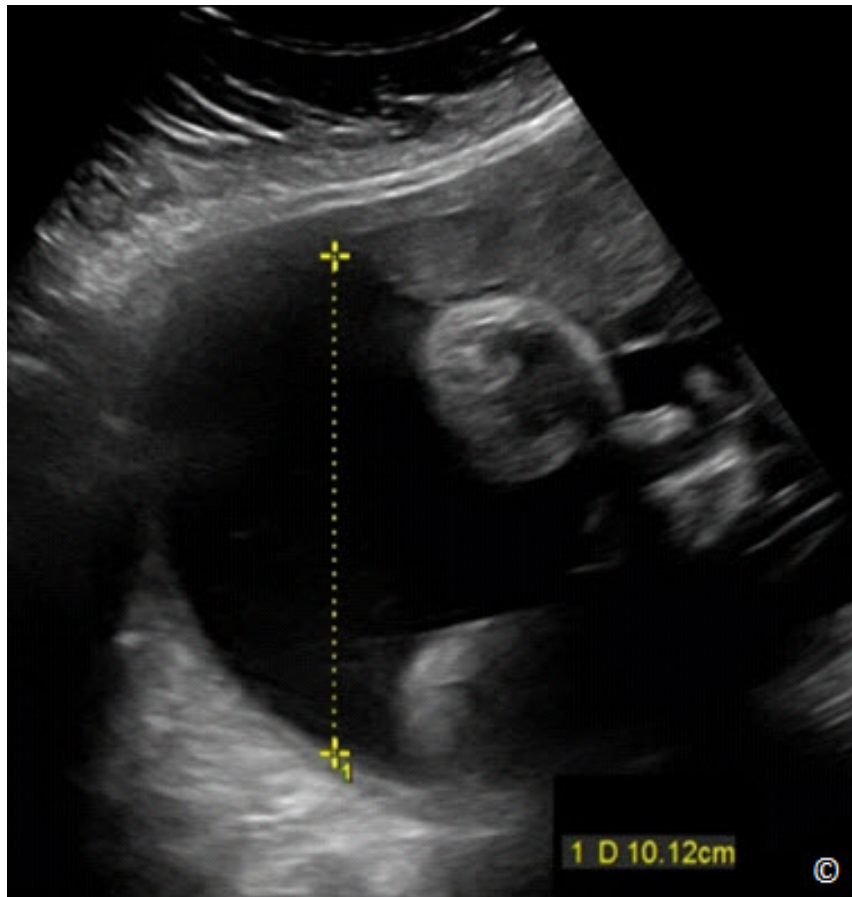


Figura 9.6: Polihidramnios diagnosticado por el método de máxima columna (MCV). Obsérvese que la MCV mide 10.1 cm en este embarazo.

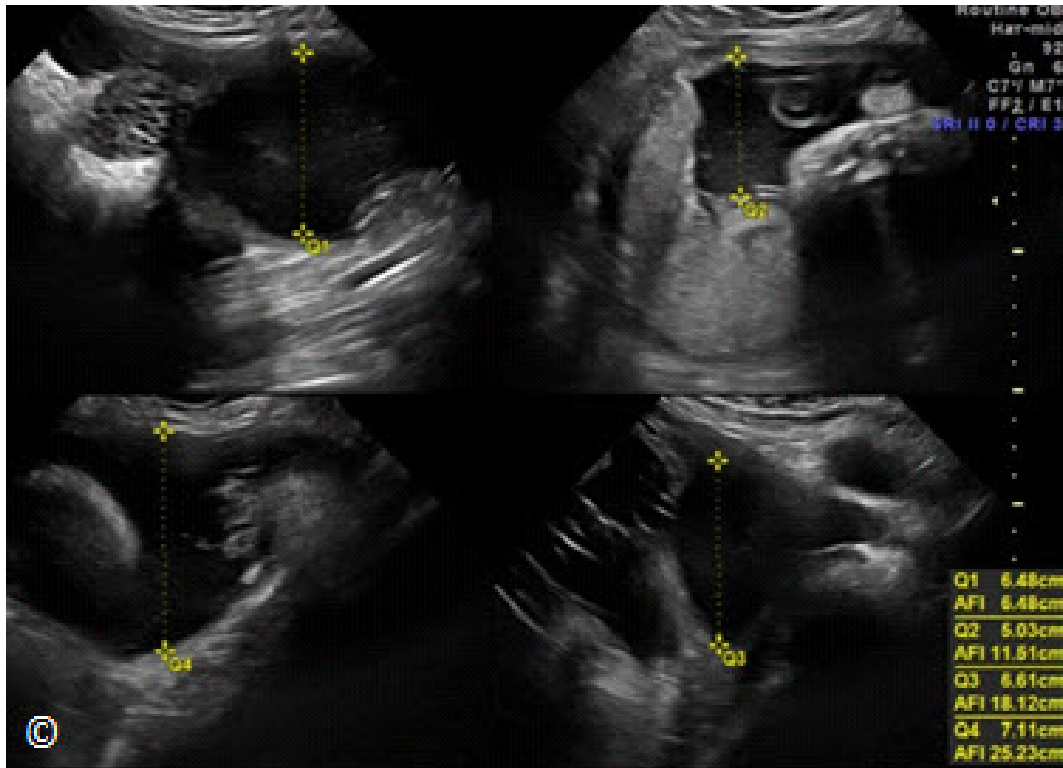


Figura 9.7: Polihidramnios diagnosticado por el método del índice de líquido amniótico (ILA). Obsérvese que en este embarazo el ILA mide 25.2 cm.

Dada su simplicidad, los autores recomiendan el método de la MCV para la evaluación del líquido amniótico. Recientemente un taller multi-disciplinario para el consenso de imágenes fetales recomendó el uso de la MCV para la evaluación del líquido amniótico (12).

EL ULTRASONIDO PARA LA ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE LÍQUIDO AMNIÓTICO EN LOS EMBARAZOS GEMELARES

Tanto el MCV y como el ILA se han utilizado para evaluar el volumen de líquido amniótico en las gestaciones gemelares (13). Las medidas del ILA requieren un entendimiento de la relación espacial de los sacos gestacionales con el fin de permitir que el compartimiento amniótico de cada gemelo se divida en cuatro cuadrantes. Dada la dificultad técnica que implica este proceso, especialmente durante el tercer trimestre, cuando la aglomeración fetal es común, los autores recomiendan el uso del MCV en cada saco gestacional para evaluar el volumen de líquido amniótico (**Figura 9.8**). La máxima columna vertical en el saco amniótico de cada gemelo se mantiene relativamente estable durante la gestación, especialmente entre las 17 y 37 semanas, cuando las percentilas 2.5 y 97.5 corresponden a 2.3 y 7.6 cm respectivamente (14). Estos datos avalan el uso de los límites entre 2 cm y 8 cm para definir el oligohidramnios y polihidramnios

respectivamente en gestación gemelar, y estos límites también han sido utilizados en el diagnóstico de síndrome de transfusión feto fetal en embarazos monocoriales (15).

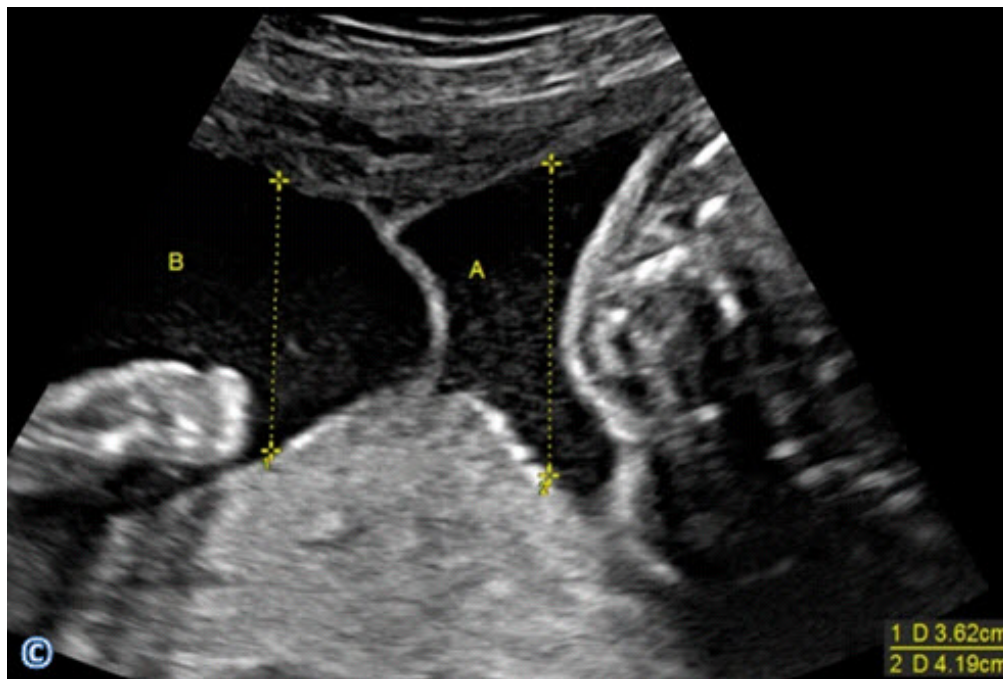


Figura 9.8: Evaluación del líquido amniótico en la gestación gemelar mediante la medición de la máxima columna vertical (MCV) en cada saco gestacional. Obsérvese que el MCV mide 4.1 cm en el saco A y 3.6 cm en el saco B.

Referencias:

- 1) Magann EF, Bass JD, Chauhan SP, et al. Amniotic fluid volume in normal singleton pregnancies. *Obstet Gynecol* 1997;90:524-8.
- 2) Brace RA, Wolf EJ. Normal amniotic fluid volume changes throughout pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1989;161:382-8.
- 3) Phelan JP, Ahn MO, Smith CV, et al. Amniotic fluid index measurements during pregnancy. *J Reprod Med* 1987;32:601-4.
- 4) Moore TR, Cayle JE. The amniotic fluid index in normal human pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1990;162:1168-73.
- 5) Manning FA, Platt LD, Sipos L. Antepartum fetal evaluation: development of a fetal biophysical profile. *Am J Obstet Gynecol* 1980;136:787-95.
- 6) Scoring. IV. An analysis of perinatal morbidity and mortality. *Am J Obstet Gynecol* 1990;162:703-9.

- 7) The Cochrane Collaboration. Amniotic fluid index versus single deepest vertical pocket as a screening test for preventing adverse pregnancy outcome. 2009; Issue 3, pp 1 – 31)
- 8) Chauhan S, Doherty D, Magann E, Cahanding F, et al. Amniotic fluid index vs. single deepest pocket technique during modified biophysical profile: A randomized clinical trial. *Am J Obstet Gynecol* 2004;191:661-8.
- 9) Magann E, Chaudan S, Doherty D, Lutgendorf M, et al. A review of idiopathic hydramnios and pregnancy outcomes. *Obstet Gynecol Surv.* 2007 Dec;62(12):795-802.
- 10) Chamberlain PF, Manning FA, Morrison I, et al. Ultrasound evaluation of amniotic fluid volume. II. The relationship of increased amniotic fluid volume to perinatal outcome. *Am J Obstet Gynecol* 1984;150:250-4.
- 11) Pri-Paz S, Khalek N, Fuchs KM, et al. Maximal amniotic fluid index as a prognostic factor in pregnancies complicated by polyhydramnios. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2012;39:648-53.
- 12) Reddy UM, Abuhamad AZ, Levine D, Saade GR. Fetal Imaging Executive Summary of a Joint Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development, Society for Maternal-Fetal Medicine, American Institute of Ultrasound in Medicine, American College of Obstetricians and Gynecologists, American College of Radiology, Society for Pediatric Radiology, and Society of Radiologists in Ultrasound Fetal Imaging Workshop. *J Ultrasound Med* 2014; 33:745–757.
- 13) Hill LM, Krohn M, Lazebnik N, et al. The amniotic fluid index in normal twin pregnancies. *Am J Obstet Gynecol* 2000;182:950-4.
- 14) Magann EF, Doherty DA, Ennen CS, et al. The ultrasound estimation of amniotic fluid volume in diamniotic twin pregnancies and prediction of peripartum outcomes. *Am J Obstet Gynecol* 2007;196:570 e1-6; discussion e6-8.
- 15) Quintero RA, Morales WJ, Allen MH, et al. Staging of twin-twin transfusion syndrome. *J Perinatol* 1999;19:550-5.

INTRODUCCIÓN

Se ha recomendado un enfoque paso a paso para la ecografía obstétrica básica durante el segundo y tercer trimestre del embarazo. Este enfoque utiliza un método estructurado y estandarizado el cual es fácil de aprender y está orientado hacia la identificación de los hallazgos principales que tienen impacto directo en el bienestar de la madre y el feto. Estas etapas incluyen seis pasos, los cuales creemos que deben ser parte de la ecografía básica durante segundo y tercer trimestre del embarazo. Estos seis pasos están diseñados para evaluar la presentación y posición fetal, la presencia de actividad cardíaca fetal, el número de fetos dentro del útero, la cantidad de líquido amniótico, la localización de la placenta y la estimación de las fechas del embarazo / estimación del peso fetal (**Tabla 10.1**). El término de ecografía obstétrica básica ha sido utilizado por diversas organizaciones nacionales e internacionales para definir un examen de ultrasonido y el cual los componentes incluyen una revisión de la anatomía fetal. Pero los seis pasos descritos en este capítulo están diseñados para identificar aquellos factores de riesgo en el embarazo que requieren la planificación de la atención prenatal y el efectuar el parto en un centro que esté equipado y que tenga personal para enfrentar estos hallazgos. **Este abordaje está dirigido primariamente a aquellos programas de extensión con bajos de los recursos ya que estos seis pasos son relativamente fáciles de aprender, no requieren de equipos sofisticados y pueden ayudar a identificar el embarazo de "alto riesgo"**. La inclusión de la anatomía básica fetal es un paso que requiere más destreza y por lo general no está justificado en la introducción inicial de la ecografía en las clínicas de extensión, dada la falta de recursos para atender a los fetos con malformaciones congénitas mayores. Sin embargo, esto no excluye el agregar un paso para identificar las principales malformaciones fetales por ultrasonido cuando la clínica esté capacitada de cuidar a los neonatos con esos hallazgos.

En este capítulo se describe el abordaje que debe ser empleado para cada uno de los seis pasos en el examen de la ecografía básica durante el segundo y tercer trimestre del embarazo. Las imágenes y clips de vídeo son usados para describir e ilustrar cada paso.

TABLA 10.1

Pasos Estándarizados para el Abordaje del Examen de Ultrasonido Obstétrico Básico en el Segundo y Tercer Trimestre del Embarazo

- Situación y Presentación fetal
- Actividad cardíaca fetal
- Número de fetos en el útero
- Evaluar de la cantidad de líquido amniótico
- Localización de la placenta
- Biometría fetal

PASO UNO: SITUACIÓN Y PRESENTACIÓN FETAL INTRAUTERINA

La situación intrauterina del feto se define como la orientación de la columna vertebral fetal con respecto a la columna vertebral materna. Una situación longitudinal se define cuando la columna vertebral fetal está en orientación paralela a la columna vertebral materna. Una situación transversa se define cuando la columna vertebral fetal está en una orientación perpendicular a la columna vertebral materna, y una situación fetal oblicua se define cuando la columna vertebral fetal está en una orientación oblicua en relación a la columna vertebral materna. La determinación de la situación del feto a través de la ecografía requiere la obtención de una imagen de la columna vertebral del feto en un plano sagital medio (**Figura 10.1**), el cual es un plano técnicamente difícil de adquirir para el sonografista principiante. Por lo tanto recomendamos que la situación fetal sea inferida de la determinación de la presentación fetal. Si la presentación del feto es cefálica o pélvica, un paso técnicamente fácil de determinar por la ecografía, entonces podemos inferir que la situación fetal es longitudinal. Si no se observa una presentación cefálica o pélvica en el segmento inferior uterino durante la ecografía, entonces se debe sospechar una situación oblicua o transversa y debemos intentar confirmar tal situación mediante la obtención de un plano sagital medio de la columna vertebral del feto (**Figura 10.1**), y evaluar la orientación de la columna vertebral del feto con relación a la columna vertebral materna.

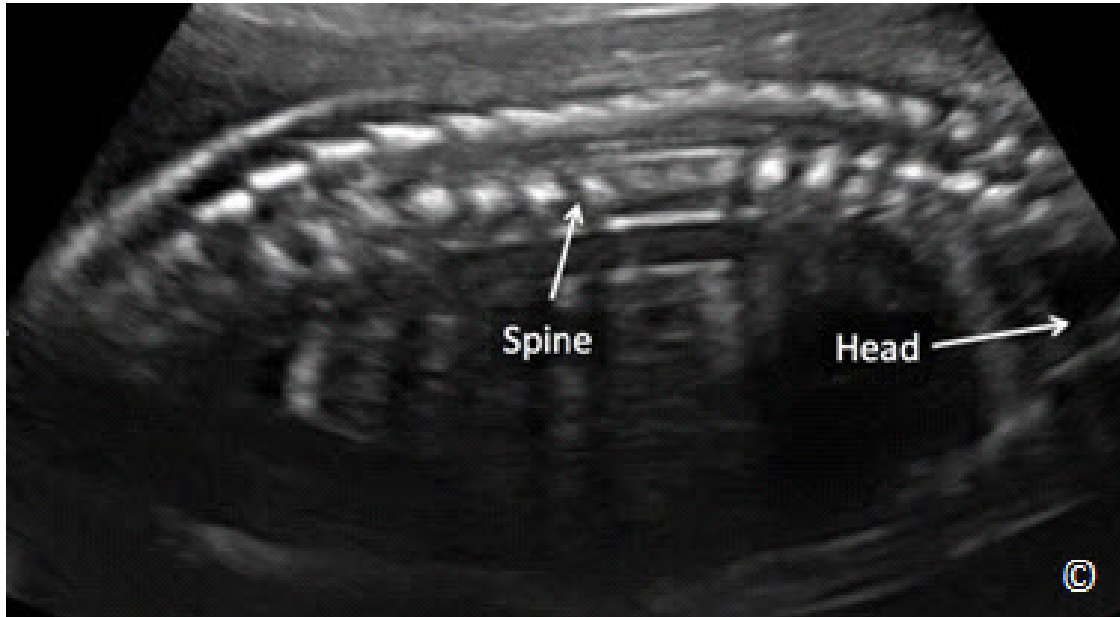


Figura 10.1: Vista ecográfica sagital media de la columna vertebral del feto (con la etiqueta) a finales del segundo trimestre del embarazo. Este plano se utiliza para determinar la situación fetal en el útero. La ubicación de la cabeza del feto está etiquetada para propósito de orientación. Ver texto para más detalles.

Paso Uno- Aspectos Técnicos de la Determinación de la Presentación Fetal Intrauterina

Coloque el transductor de forma transversal en el abdomen inferior justo por encima de la sínfisis púbica, como se observa en las figuras **Figuras 10.2** y **10.3**, y angule el transductor inferiormente en dirección del cérvix, como se muestra en el **Videoclip 10.1**. La presencia de la cabeza del feto en el monitor de la máquina de ultrasonido confirma una presentación cefálica (**Figura 10.4**) y la presencia de las nalgas fetales confirma una presentación pélvica (**Figura 10.5**). Nótese que la presencia, ya bien sea de la caabeza o las nalgas, implica una situación longitudinal del feto. Si no observa una presentación cefálica o pélvica en el segmento inferior del útero en el paso uno, (**Figura 10.6**), una evaluación adicional es necesaria para determinar una situación anormal. Nótese que la presencia de una placenta previa se asocia comúnmente con una presentación y situación fetal anormal.



Figura 10.2: Colocación inicial del transductor para determinar la presentación fetal (paso 1). Observe su colocación transversal en el abdomen inferior justo por encima de la sínfisis púbica. El fondo uterino está etiquetado. Esta imagen está tomada desde el lado izquierdo de la paciente.



Figura 10.3: Colocación inicial del transductor para determinar la presentación fetal (paso 1). Observe la colocación transversal en el abdomen inferior justo encima de la sínfisis púbica. Esto representa la colocación del mismo transductor como en la Figura 10.2, fotografiado desde un ángulo diferente. El fondo uterino está rotulado.

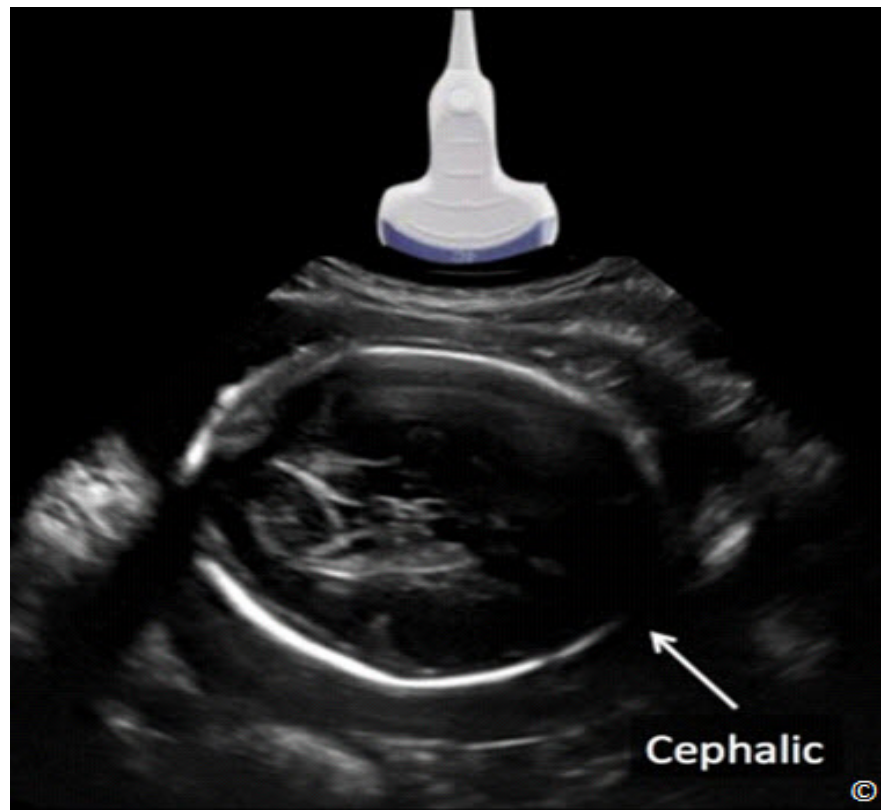


Figura 10.4: Paso 1: determinar la presentación fetal. Obsérvese la orientación transversal del transductor. Esta figura muestra una presentación cefálica. Ver texto para más detalles.

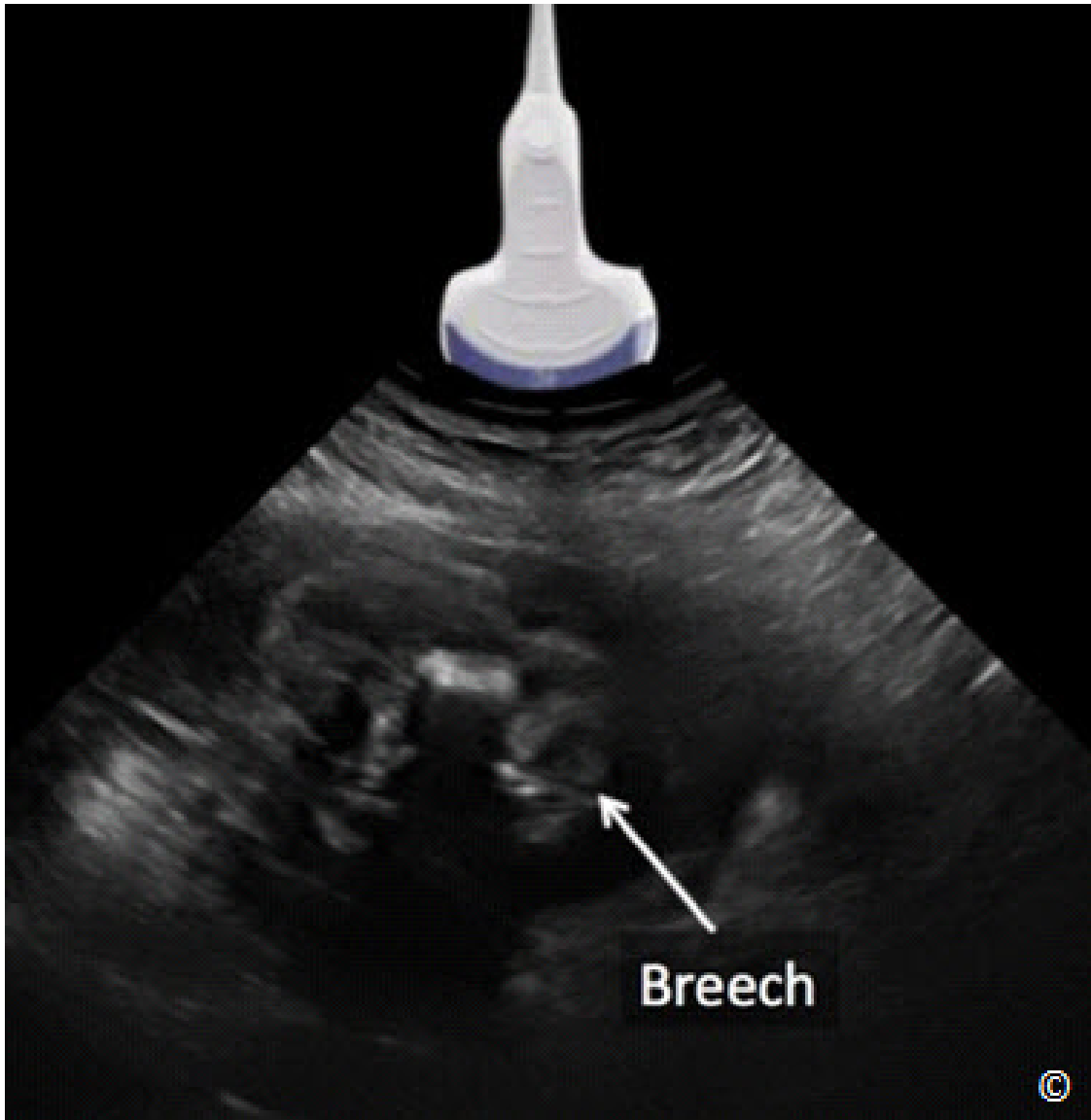


Figura 10.5: Paso 1: determinar la presentación fetal. Nótese la orientación transversal del transductor. Esta figura muestra una presentación pélvica. Ver texto para más detalles..

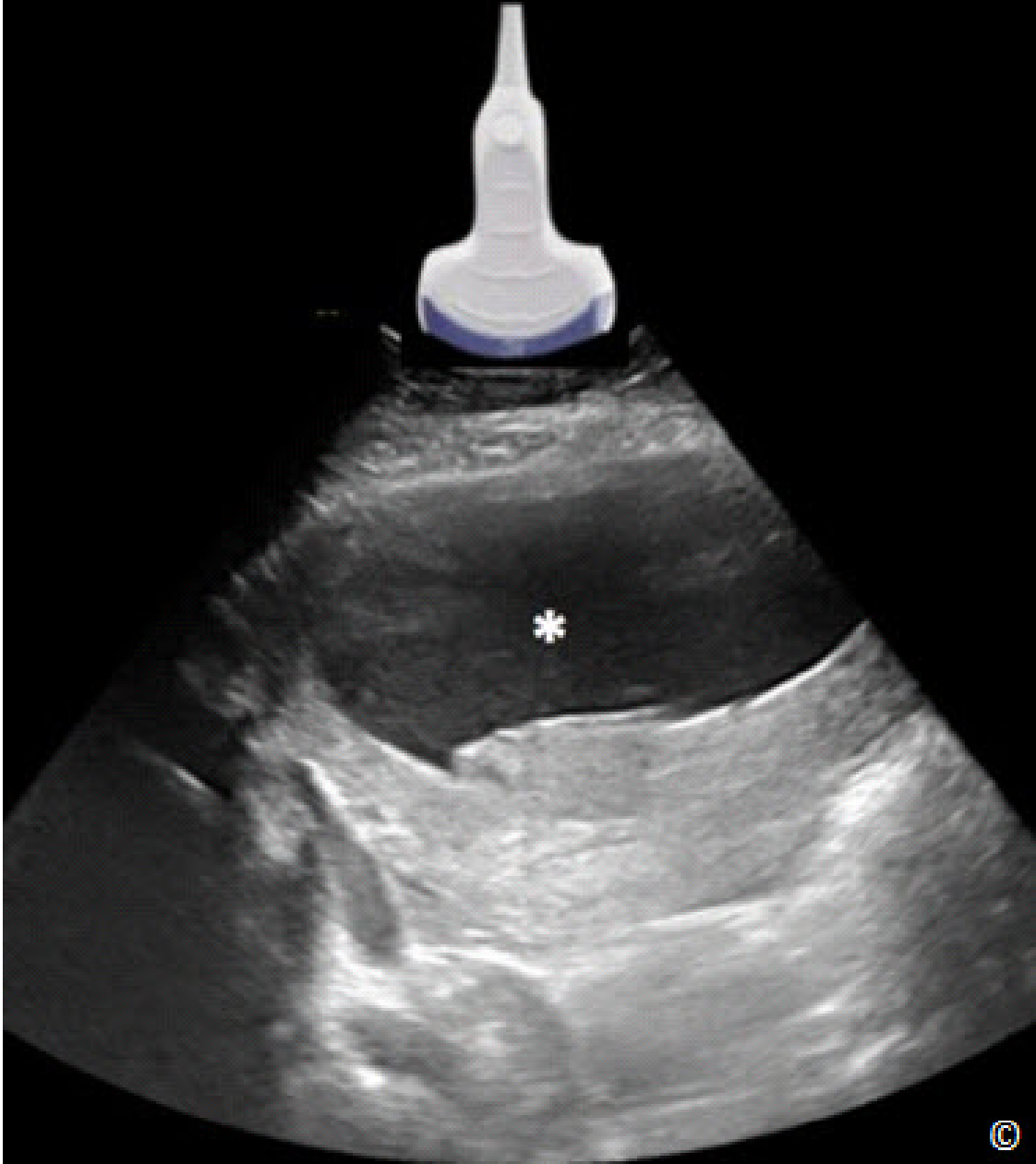


Figura 10.6: Paso 1: determinar la presentación fetal. Obsérvese la orientación transversal del transductor. Esta imagen infiere la presencia de una situación fetal transversa u oblicua dado que no se observan las partes presentadas del feto (asterisco). Ver texto para más detalles.

PASO DOS: ACTIVIDAD CARDIACA FETAL

El confirmar la vitalidad fetal al notar la presencia de la actividad cardíaca fetal debe ser un componente esencial de la ecografía obstétrica y se debe realizar durante las primeras etapas del examen. En el segundo y tercer trimestre de embarazo, esto se logra fácilmente mediante la visualización ecográfica de los movimientos del corazón. El Doppler en color, si está disponible en el equipo de ultrasonido, puede ayudar en la identificación del movimiento del corazón pero no es una parte esencial de este paso, ya que el movimiento del corazón puede ser fácilmente visualizado en la ecografía de escala de grises en tiempo real. La documentación de la actividad cardíaca fetal se puede realizar guardando una paginación (cine-loop) del corazón en movimiento en el disco duro del equipo de ultrasonido o mediante el uso de Modo-M. El Modo-M, que significa el modo de movimiento, es una aplicación que está disponible en la mayoría de equipos de ultrasonido. Cuando se activa el Modo-M, aparece una línea en la pantalla, lo cual detecta cualquier movimiento a lo largo de su trayectoria y se puede mover por el trackball. Al colocar la línea del Modo-M a través de las cámaras cardíacas, el movimiento de estas cámaras puede ser documentado y una imagen fija que refleja la actividad cardíaca puede ser impresa (**Figura 10.7**) y almacenada con el propósito de documentación. Vea los capítulos 1 y 2 para más detalles.

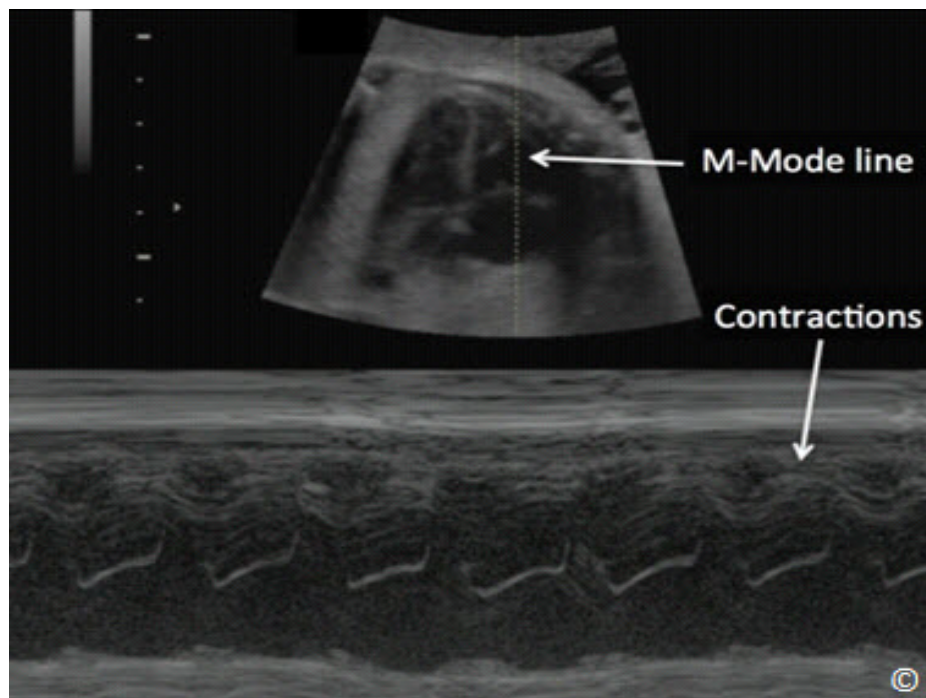


Figura 10.7: Modo-M documentando la actividad cardíaca fetal en el segundo trimestre del embarazo. Observe la línea del Modo-M (etiquetada) intersectando las cámaras cardíacas y observe la presencia de las contracciones del músculo cardíaco (marcadas) en el trazado. Ver texto para más detalles. Los capítulos 1 y 2 proporcionan más información sobre M-Mode.

Paso Dos - Aspectos Técnicos Para la Determinación de la Actividad Cardíaca Fetal

Coloque el transductor de forma transversal en el abdomen inferior justo por encima de la sínfisis púbica, como se observa en las **Figuras 10.1** y **10.2**, y deslice superiormente en la mitad del abdomen hacia la cicatriz umbilical, mientras mantiene la orientación transversa del transductor de ultrasonido como se observa en el **Videoclip 10-2**. La actividad cardíaca fetal puede ser vista en el examen a lo largo de la barrida del transductor en la mayoría de los estudios de ultrasonido. Si la actividad cardíaca fetal no se visualiza siguiendo el paso aquí descrito, deslice el transductor lateralmente de la mitad del abdomen hacia la derecha o de la mitad del abdomen hacia la izquierda, manteniendo la orientación transversal como se observa en el **Videoclip 10.3**. Estos pasos muestran cuando la actividad cardíaca está presente en casi todas las presentaciones fetales.

PASO TRES- NÚMERO DE FETOS

Uno de los beneficios más importantes de la ecografía obstétrica es su capacidad de identificar la presencia de gemelos o los embarazos múltiples. El embarazo gemelar se asocia con un mayor riesgo de parto prematuro, preeclampsia, alteración del trabajo de parto y restricción del crecimiento (véase el capítulo 7). Mediante la identificación prenatal de los embarazos gemelares, se puede iniciar la vigilancia del embarazo y optimizar la planificación para el parto lo que puede minimizar significativamente el riesgo de complicaciones del embarazo.

El diagnóstico de embarazo gemelar en el segundo y tercer trimestre se sospecha primeramente cuando se visualizan 2 cabezas fetales en la cavidad uterina durante el examen de ultrasonido. La confirmación de la presencia de gemelos depende por lo tanto en la identificación de 2 cuerpos fetales separados dentro del útero. La membrana que divide los sacos se visualiza cuando el embarazo gemelar es del tipo dicoriónico diamniótico o monocoriónico diamniótico. Cuando se visualizan dos cabezas fetales durante la ecografía dentro de la cavidad uterina, la presencia de una membrana divisoria confirma el diagnóstico de un embarazo múltiple (**Figura 10.8**).

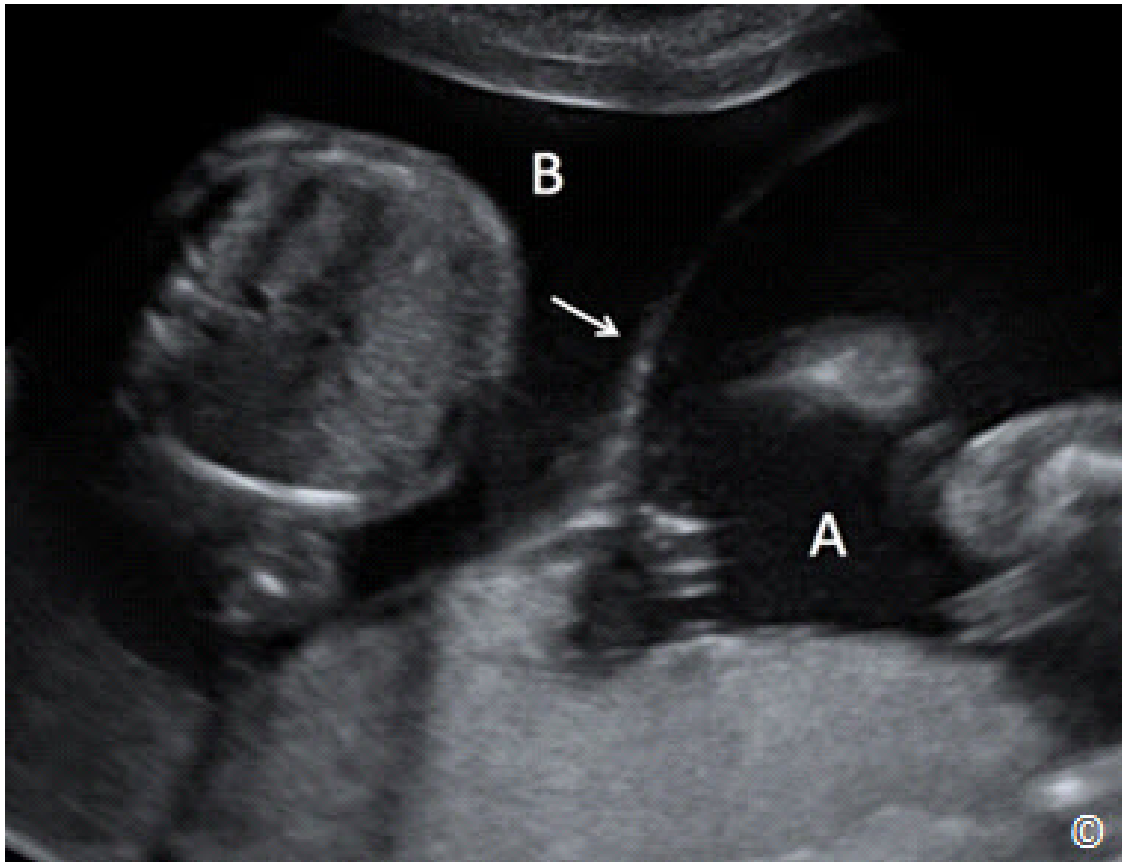


Figura 10.8: Ecografía transabdominal de un embarazo gemelar que muestra una membrana de separación gruesa (flecha), que confirma la presencia de gemelos. A y B denotan la ubicación de sacos gestacionales para los gemelos A y B respectivamente.

Paso Tres- Aspectos Técnicos para Identificar el Número de Fetos

El aspecto técnico de la identificación del número de fetos intrauterino depende del mapeo de toda la cavidad uterina mediante la ecografía de una manera sistemática y estandarizada, buscando el número de cabezas fetales (cráneos) dentro del útero. Si se identifica más de una cabeza fetal, entonces se debe proceder a la confirmación de la presencia de gemelos. El rastreo del útero por la ecografía implica escanear el útero en su totalidad, incluyendo el enfoque longitudinal como el transversal.

La técnica para el rastreo de la cavidad uterina por ultrasonido, en busca de 2 cabezas fetales, implica la formación de imágenes de la cavidad uterina en una orientación transversa (parte 1) y sagital (parte 2) de la siguiente manera: iniciar colocando el transductor en una orientación transversa en la parte inferior derecha del abdomen, como se muestra en la **Figura 10.9** y luego deslice el transductor superiormente hacia la parte superior derecha del abdomen, manteniendo la orientación transversal (**Figura 10.10** y **Videoclip 10.4**). (Repita estos pasos en el medio y a la

izquierda del abdomen de la misma manera que se examinó el lado derecho del abdomen. (**Figura 10.10** y **Videoclip 10.4**). En el paso 3 parte 2 coloque el transductor en una orientación sagital en el abdomen superior derecho como se muestra en la **Figura 10.11** y deslice el transductor hacia el abdomen superior izquierdo mientras se mantiene la orientación sagital, como se muestra en la **Figura 10.12** y **Videoclip 10.5**. Repita estos pasos en el abdomen inferior en la misma forma que el abdomen superior, como se muestra en la **Figura 10.12** y **Videoclip 10.5**. Busque la presencia de más de una cabeza fetal, lo que indica la presencia de un embarazo múltiple. Una fuente común de error consiste en obtener imágenes de una sola cabeza fetal desde múltiples ángulos creando un diagnóstico falso positivo de gemelos. Este error se produce cuando el transductor de ultrasonido está en una posición oblicua y no se mantiene en una orientación perpendicular al piso, como se muestra en las **Figuras 10.9** a **10.12**. Por lo tanto, mientras se realiza esta técnica es importante mantener el transductor en una orientación perpendicular al abdomen. Cuando se sospecha la presencia de un segundo feto, se debe confirmar el embarazo gemelar por la identificación de dos cuerpos separados y una membrana divisoria cuando está presente. La de un embarazo gemelar es la visualización de dos cabezas o cuerpos fetales en una sola imagen.



Figura 10.9: La colocación inicial del transductor de manera transversa para determinar el número de fetos en la cavidad uterina (paso 3-parte 1). Obsérvese la colocación transversa en el abdomen inferior derecho. El fondo uterino está rotulado.

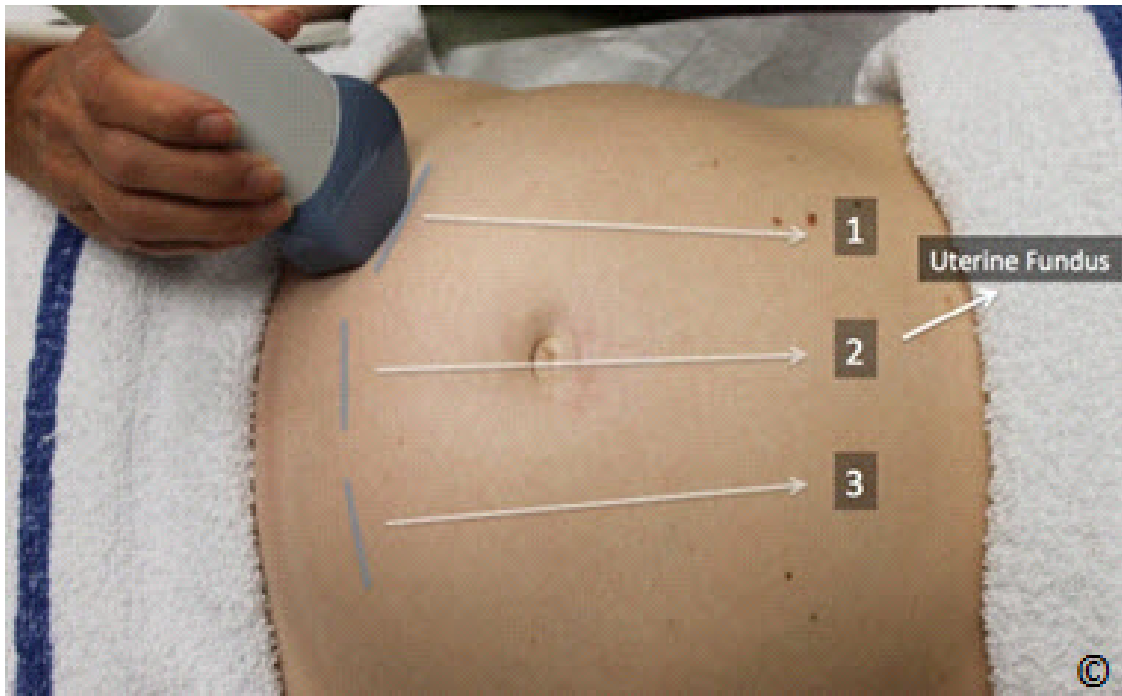


Figura 10.10: Movimiento transversal del transductor para determinar el número de fetos en la cavidad uterina (paso 3 parte 1). Obsérvese que la cavidad uterina se escanea en dirección de inferior a superior a lo largo de las líneas 1, 2 y 3, mientras se mantiene la orientación del eje longitudinal del transductor perpendicular al piso. El fondo uterino está etiquetado.

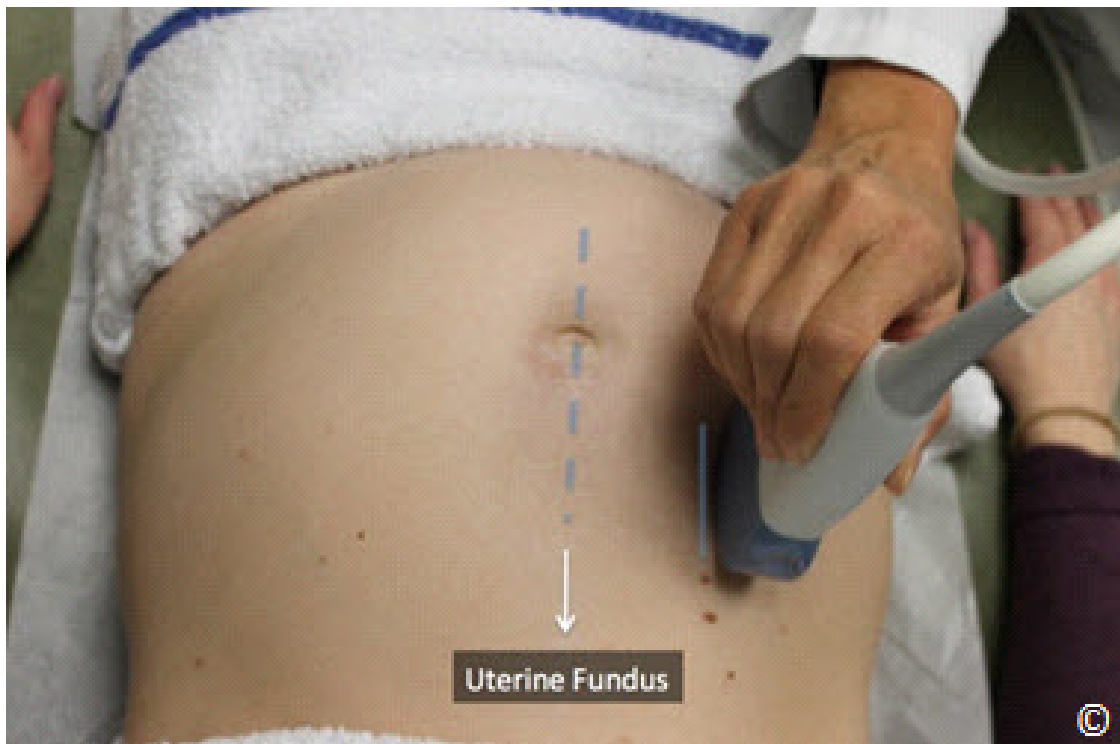


Figura 10.11: Colocación inicial del transductor de forma sagital para determinar el número de fetos en la cavidad uterina (paso 3-parte 2). Nótese la colocación sagital en el abdomen superior derecho y la orientación del eje longitudinal del transductor perpendicular al piso. El fondo uterino está etiquetado.

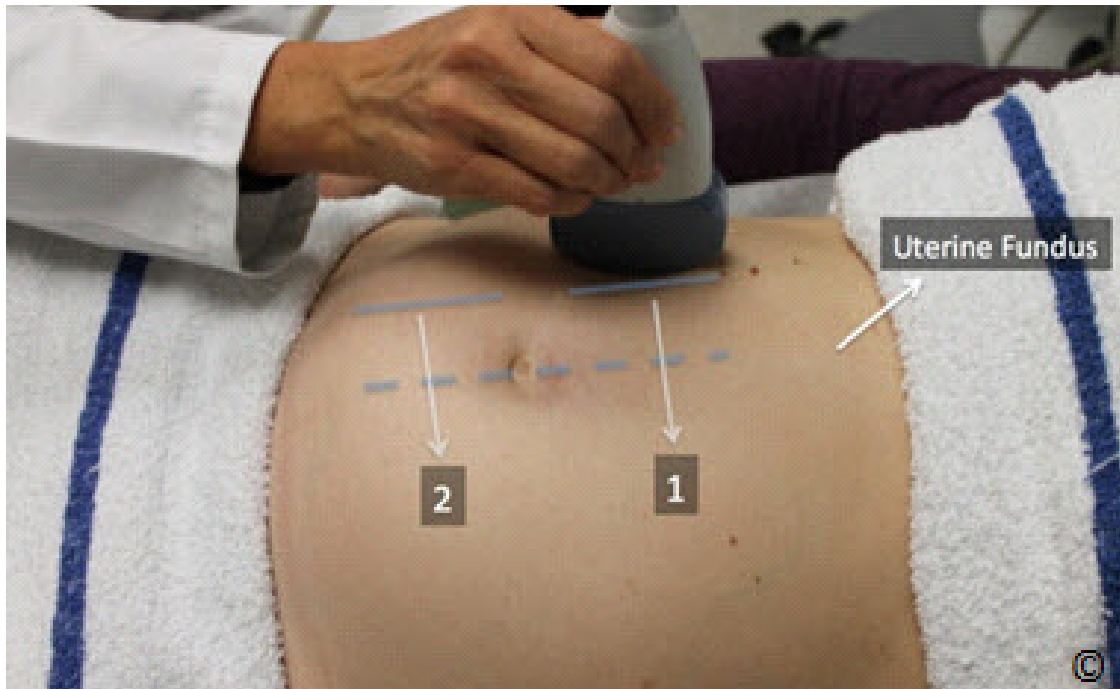


Figura 10.12: Movimiento sagital del transductor para determinar el número de fetos en la cavidad uterina (paso 3-parte 2). Obsérvese que la cavidad uterina se explora de derecha a izquierda a lo largo de las líneas 1 y 2 mientras se mantiene el eje longitudinal del transductor perpendicular al piso. El fondo uterino está etiquetado.

PASO CUATRO: LA LOCALIZACIÓN DE LA PLACENTA

La presencia de la implantación anormal de la placenta tal como la placenta previa aumenta el riesgo de hemorragia materna antes, durante y después del parto. La ecografía es la técnica de imagen más óptima para el diagnóstico de anomalías de la placenta y el diagnóstico de placenta previa por ultrasonido es uno de los beneficios más importantes de la incorporación de la ecografía en la atención prenatal. La descripción detallada de la placenta previa y sus complicaciones asociadas al embarazo se describen en el capítulo 8. Esta sección describe el aspecto técnico de la localización de la placenta por ultrasonido.

Paso Cuatro- Aspectos Técnicos de la Localización de la Placenta en el Útero

Coloque el transductor en la orientación sagital en el abdomen superior derecho, justamente por encima del fondo uterino y escanee longitudinalmente hacia el abdomen inferior derecho, como se muestra en la **Figura 10.13**. Repita el mismo paso en la mitad y la izquierda del abdomen, como se muestra en la **Figura 10.13** y el **Videoclip 10.6**. Es importante empezar por el fondo del útero y asegurarse de que se ve el contorno del fondo del útero al inicio de este paso con el fin de no fallar una placenta fúndica. Busque la placenta y determine su ubicación en la pared uterina. La placenta puede estar localizada en el fondo, anteriormente, posteriormente, y en las paredes

laterales derecha o izquierda (**Figuras 10.14 – 10.18** respectivamente). Cuando la placenta está localizada en la pared posterior del útero durante el tercer trimestre, el feto puede crear un artefacto de sombra, el feto puede crear un artefacto de sombra, lo que hace que la imagen de la placenta sea subóptima. Este problema se puede evitar mediante la colocación del transductor en la parte lateral del abdomen, como se muestra en las **Figuras 10.19 y 10.20**. El borde inferior de la placenta debe ser evaluado y su relación al segmento inferior del útero y el cérvix debe ser evaluada y documentada. Si el borde inferior de la placenta se observa en el segmento uterino inferior (**Figura 10.21**) y se sospecha que está cerca de o sobre el cérvix, se recomienda una ecografía transvaginal con el fin de confirmar la presencia o ausencia de placenta previa. El diagnóstico de placenta previa es mejor realizado por el abordaje transvaginal.

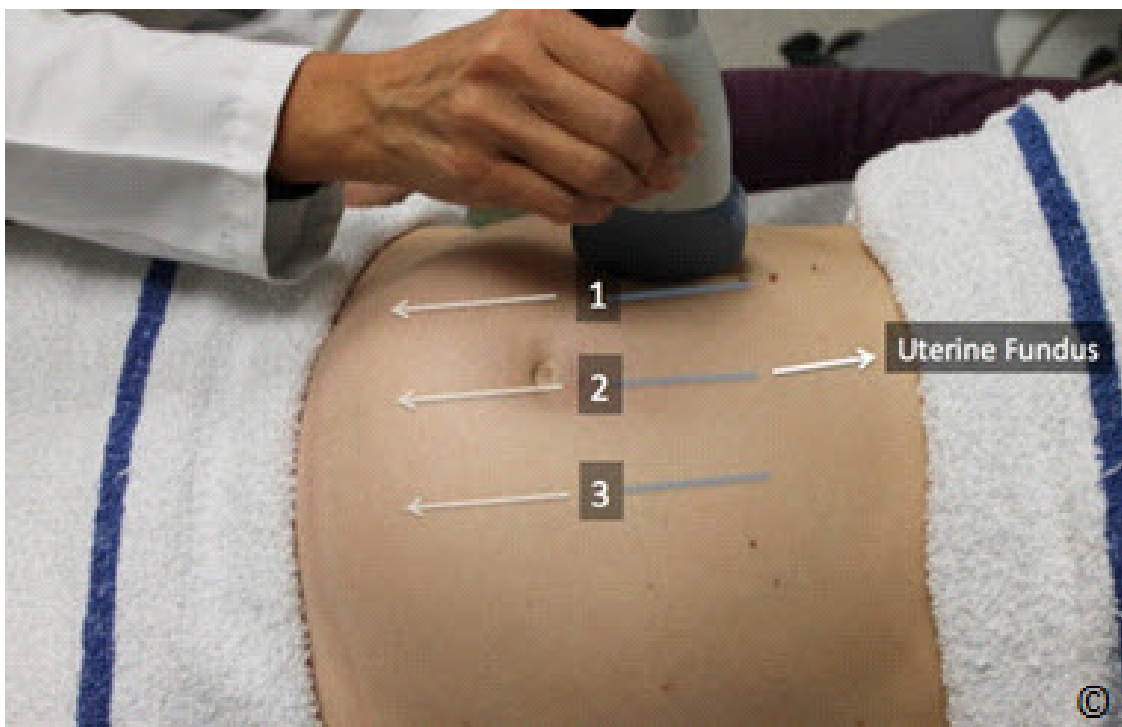


Figura 10.13: Movimiento sagital del transductor para determinar la localización de la placenta (paso 4). Obsérvese que la cavidad uterina es escaneada de superior (región fúndica) a inferior a lo largo de las líneas 1, 2 y 3 mientras se mantiene el eje longitudinal del transductor perpendicular al piso. El fondo uterino está etiquetado.



Figura 10.14: Placenta fúndica (rotulada) mostrada por la ecografía obtenida a partir de una vista sagital del útero. El fondo uterino está rotulado. Vea texto para más detalles.

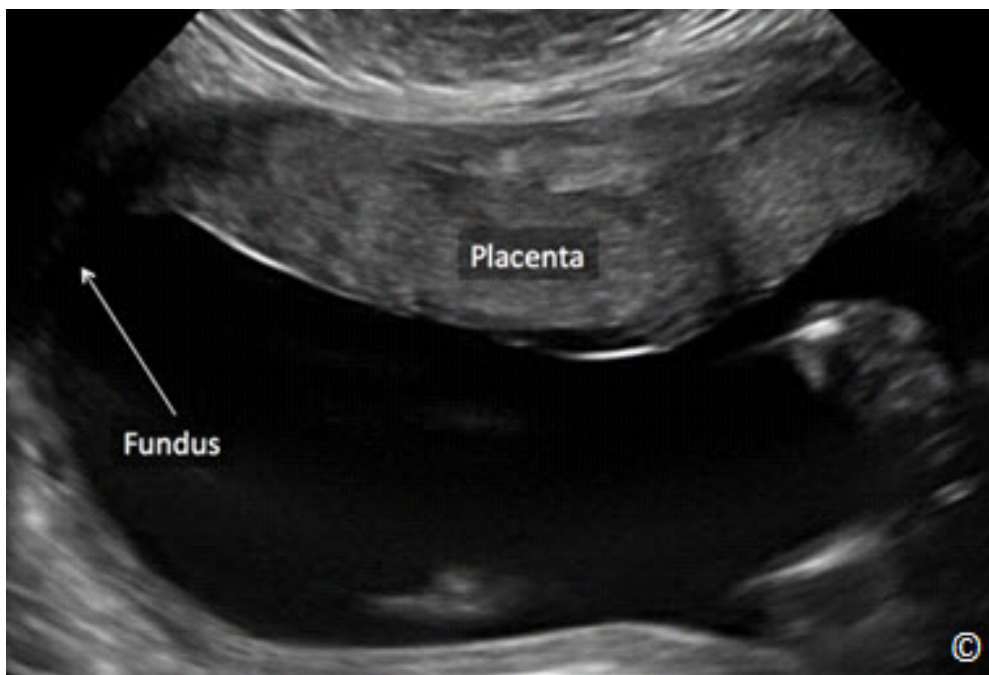


Figura 10.15: Una placenta anterior (rotulada) se muestra en una ecografía obtenida a partir de una vista sagital del útero. El fondo uterino está etiquetado. Ver texto para más detalles.

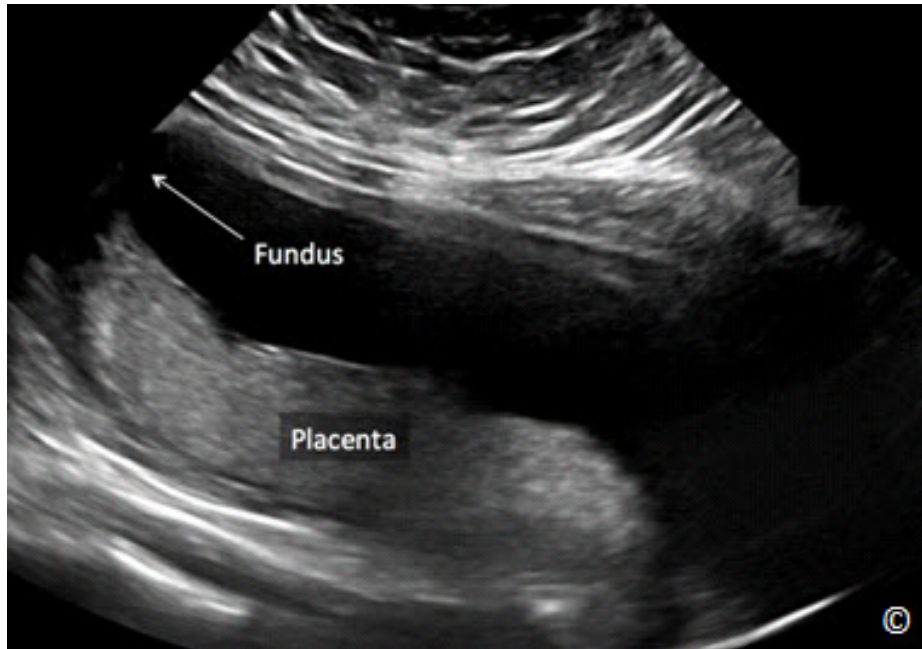


Figura 10.16: Placenta posterior (rotulada) mostrada por ecografía obtenida a partir de una vista sagital del útero. El fondo uterino está rotulado. Vea texto para más detalles.

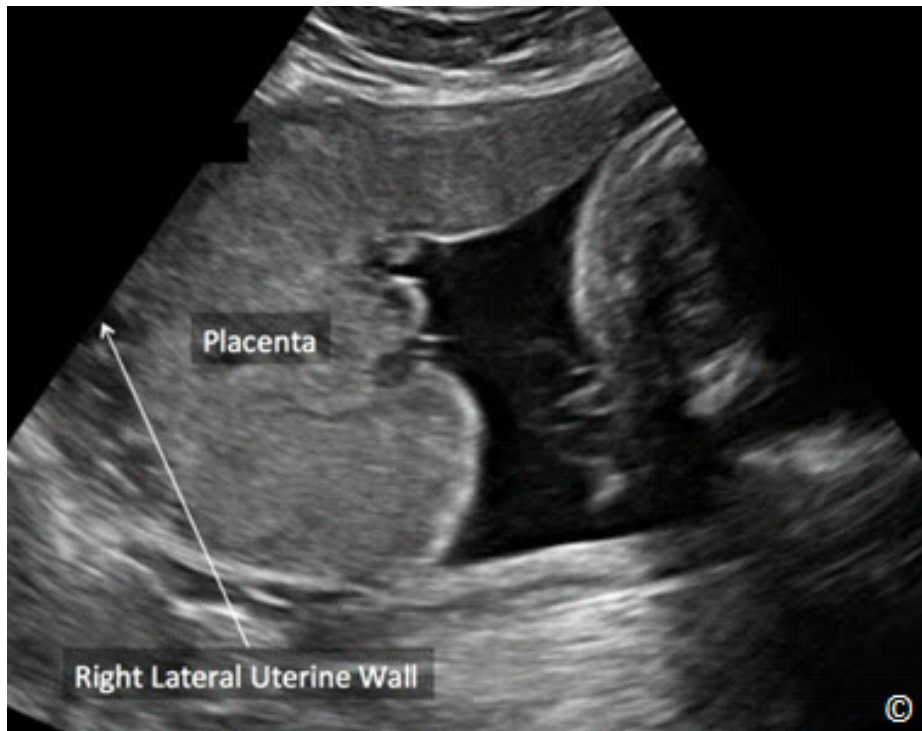


Figura 10.17: Placenta en el area lateral derecha (con la etiqueta) mostrada por ecografía obtenida a partir de una vista parasagital del útero. La pared uterina derecha lateral está rotulada. Vea el texto para más detalles.



Figura 10.18: Placenta en el área lateral izquierda (marcada) mostrada en una ecografía obtenida a partir de una vista parasagital del útero. La pared uterina izquierda lateral está etiquetada. Ver texto para más detalles.



Figura 10.19: Ecografía del útero a través del aspecto lateral del abdomen para la localización de la placenta durante el tercer trimestre cuando se forman artefactos de sombra creados por el feto y que obstruyen la visualización de la placenta que está ubicada en la pared posterior del útero. El fondo uterino está etiquetado.



Figura 10.20: Orientación del transductor desde el aspecto lateral del abdomen materno para la localización de la placenta durante el tercer trimestre del embarazo cuando el feto puede generar artefactos de sombra y obstruir la visualización de la placenta implantada en la pared uterina posterior. Observe la orientación del transductor posicionado de una manera casi paralela al piso. Esta figura representa el mismo posicionamiento del transductor como la figura 10.19 pero con la fotografía creada de un ángulo dsiferente. El fondo uterino está etiquetado.

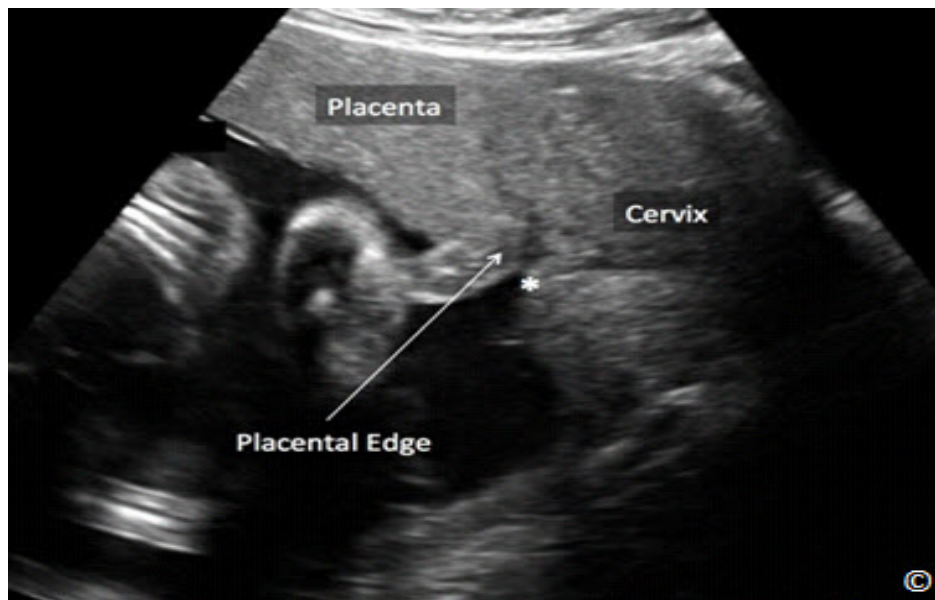


Figura 10.21: Placenta (etiquetada) mostrada en la ecografía transabdominal sagital cercana al segmento uterino inferior, en las proximidades de la orificio interno del cérvix (asterisco - rotulado). En este caso se indica una ecografía transvaginal para la localización más precisa del borde placentario. Ver texto para más detalles.

PASO CINCO: ESTIMACIÓN DEL LÍQUIDO AMNIÓTICO

La estimación del líquido amniótico es una parte importante del examen de ultrasonido. Se han propuesto varias técnicas para la estimación del líquido amniótico durante el examen incluyendo la evaluación subjetiva, la medición única de la máxima columna vertical (MCV) y el índice de líquido amniótico (ILA). Nosotros recomendamos la técnica de la medición de la MCV, ya que es fácil de aprender y se ha demostrado en estudios aleatorios que tiene un número menor de diagnósticos falsos positivos para el oligohidramnios (1). El término oligohidramnios (disminución de líquido amniótico), es definido por una MCV de menos de 2 cm (**Figura 10.22**), y está asociado con anomalías genitourinarias en el feto, ruptura prematura de las membranas, insuficiencia útero-placentaria y el embarazo post-término. El oligohidramnios también se ha relacionado con el aumento de las tasas de morbilidad y mortalidad perinatal (2). El término polihidramnios o hidramnios (aumento del líquido amniótico), se define por una MCV de igual o mayor de 8 cm (**Figura 10.23**), es más frecuentemente de causa idiopática, pero puede estar asociado con la diabetes gestacional, isoimmunización, anomalías fetales estructurales o cromosómicas, o los embarazos múltiples complicados. En el capítulo 9 se ha presentado el uso de la ecografía en la evaluación del líquido amniótico.

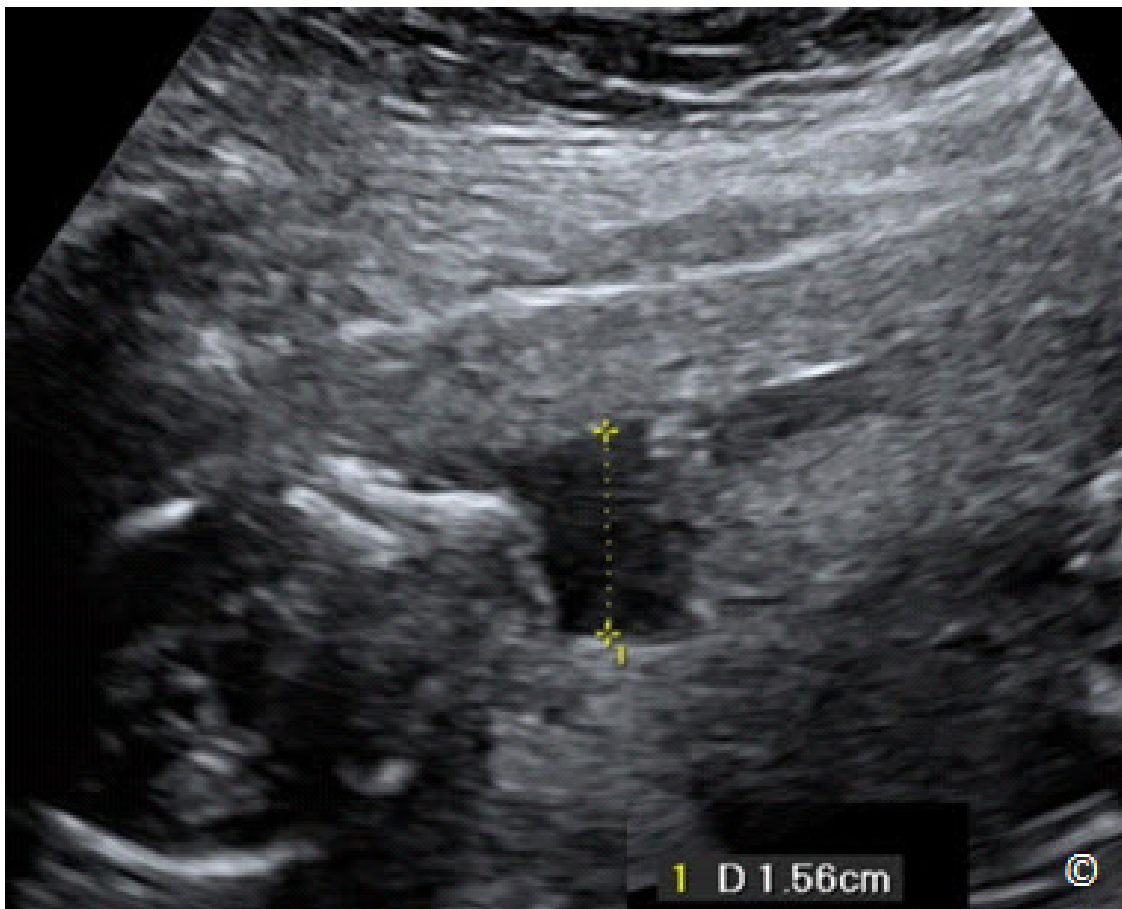


Figura 10.22: Nótese el oligohidramnios en esta imagen ecográfica con una máxima columna vertical (MCV) de 1.5 cm.

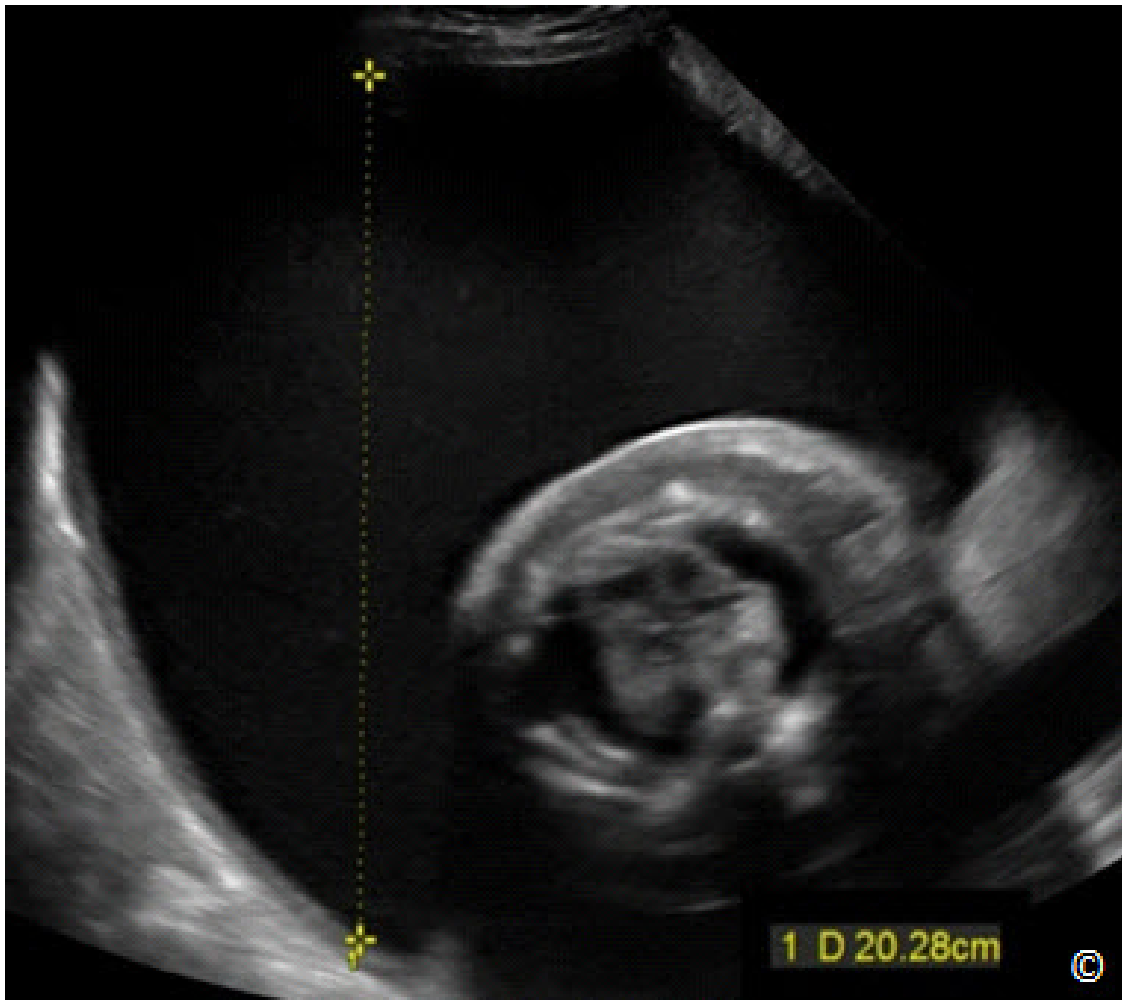


Figura 10.23: Nótese el polihidramnios en esta imagen de ecografía con una máxima columna vertical (MCV) de 20.2 cm. Obsérvese la presencia de hidropesía fetal.

Paso Cinco – Aspectos Técnicos para la Estimación del Líquido Amniótico

La estimación de líquido amniótico por el método de la MCV implica encontrar por la ecografía la bolsa de líquido amniótico más profunda en la cavidad amniótica, libre de cordón y partes fetales, y luego medir la mayor dimensión vertical con el transductor de ultrasonido en la orientación sagital y perpendicular al piso. Con el fin de obtener una columna medible, el ancho de la columna debe medir al menos 1 cm.

Este paso requiere el rastreo de toda la cavidad uterina inicialmente para identificar la ubicación de la MCV del líquido amniótico. El rastreo del útero se lleva a cabo mediante el escaneo de toda la cavidad amniótica con el transductor en la orientación sagital y perpendicular al piso (**Figura 10.24** y **10.25** y videoclip **10.7**). Cuando se identifica la bolsa más profunda, la medida se realiza mediante la colocación de los calibradores en una línea vertical recta teniendo cuidado

de no incluir el cordón umbilical o las partes fetales en la imagen como se muestra en la **Figura 10.22** y **10.23**.



Figura 10.24: Orientación del transductor para la medición precisa del líquido amniótico cuando se utiliza el Índice de líquido amniótico (ILA) o el método de la máxima columna vertical (MCV). Nótese que el transductor está en orientación sagital y perpendicular al piso.

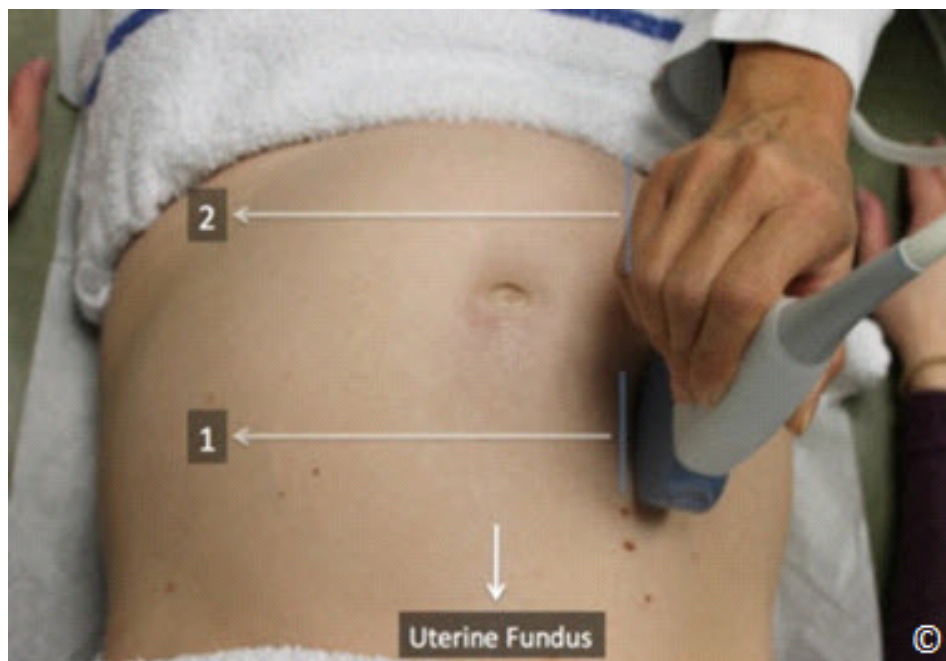


Figura 10.25: Movimiento sagital del transductor para la evaluación del líquido amniótico (paso 5). Obsérvese que la cavidad uterina se explora desde el área lateral derecha a el área lateral izquierda a lo largo de las líneas 1 y 2, mientras se mantiene el transductor en la orientación sagital y perpendicular al piso. El fondo uterino está etiquetado.

PASO SEIS- BIOMETRÍA FETAL

El último paso (paso 6) en la evaluación básica de la ecografía obstétrica en el segundo y tercer trimestre incluye las medidas biométricas fetales. Las mediciones biométricas fetales tal como el diámetro biparietal, la circunferencia cefálica, la circunferencia abdominal y la longitud del fémur se han discutido en detalle en los capítulos 5 y 6, incluyendo la estimación del peso fetal y el aspecto técnico de cada medición. El lector debe revisar estos capítulos para obtener información más detallada sobre este tema.



CLIP 10.1



CLIP 10.2





CLIP 10.3



CLIP 10.4





CLIP 10.5



CLIP 10.6





CLIP 10.7



Referencias:

- 1) Chauhan S, Doherty D, Magann E, Cahanding F, et al. Amniotic fluid index vs. single deepest pocket technique during modified biophysical profile: A randomized clinical trial. *Am J Obstet Gynecol* 2004; 191:661-8.
- 2) The Cochrane Collaboration. Amniotic fluid index versus single deepest vertical pocket as a screening test for preventing adverse pregnancy outcome. 2009; Issue 3, pp (1 – 31).

INTRODUCCIÓN

El ultrasonido es la modalidad de imagen más óptima para la evaluación del útero y se debe utilizar cuando los síntomas de la paciente sugieren la presencia de anomalías o problemas del útero o de los órganos circundantes. El ultrasonido del útero se puede lograr por la vía transabdominal o transvaginal y la vía va a depender del tipo de patología uterina que se está evaluando. Con la excepción de las grandes masas uterinas, tal como los leiomiomas uterinos, que se extienden fuera del útero y de la pelvis, la vía transvaginal, con su mayor resolución y mayor proximidad a los órganos pélvicos es preferida ya que mejora la representación ecográfica normal y anormal de la anatomía uterina. Además el transductor transvaginal permite un contacto más directo con el tejido de la pelvis y por lo tanto puede ayudar a evaluar los síntomas durante el examen y correlacionar así los síntomas de la paciente con los hallazgos ecográficos. Cuando el abordaje transvaginal no sea posible, el abordaje transrectal o el enfoque translabial puede ser utilizado. En este capítulo se analizan y se ilustran las características ecográficas del útero normal no gestante y las malformaciones uterinas y endometriales más comunes.

PREPARACIÓN PARA EL EXAMEN

Dado que la mayoría de los exámenes de ultrasonido para evaluar el útero se pueden realizar con el enfoque transvaginal, se recomienda que la paciente se presente con la vejiga vacía. La paciente se coloca en posición de litotomía, con las piernas flexionadas y el perineo en el borde de la mesa, lo que permite la manipulación del transductor transvaginal. Debe considerarse la presencia de una acompañante de acuerdo con la política local. Cuando se realiza una ecografía transabdominal, la vejiga de la paciente debe estar adecuadamente distendida para desplazar el intestino delgado fuera del campo visual del examen. Debe haber una orden médica por escrito para realizar el examen de ultrasonido que debe proporcionar suficiente información clínica que permita la realización e interpretación del examen (1). Consulte el capítulo 13 para más detalles sobre los aspectos técnicos de la ecografía transvaginal. Las indicaciones para el examen de la pelvis por ultrasonido se enumeran en la **Tabla 11.1**.

Tabla 11.1

**Las indicaciones para la ecografía pélvica incluyen, pero no se limitan a lo siguiente:
[Modificado con permiso del Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina (1)]**

- Dolor pélvico
- Dismenorrea (menstruaciones dolorosas)
- Amenorrea (ausencia de la menstruación)
- Menorragia (sangrado menstrual excesivo)
- Metrorragia (sangrado uterino irregular)
- Menometrorragia (sangrado uterino excesivo e irregular)
- Seguimiento de una anomalía detectada previamente
- Evaluación, seguimiento y/o tratamiento de los pacientes de infertilidad
- Retraso en la menstruación, pubertad precoz, o sangrado vaginal en una niña prepuberal
- Sangrado posmenopáusico
- Examen pélvico manual anormal o técnicamente limitado
- Signos o síntomas de infección pélvica
- La caracterización adicional de una anomalía pélvica observada en otro estudio de imágenes
- Evaluación de anomalías uterinas congénitas
- El exceso de sangrado, dolor o signos de infección después de la cirugía de la pelvis, el parto o aborto
- La localización de un dispositivo intrauterino
- Evaluación de malignidad en pacientes con riesgo
- La incontinencia urinaria o prolapso de órganos pélvicos
- Guía para procedimientos de intervención o quirúrgicos

TÉCNICAS DE ESCANEO

El examen ecográfico del útero por la vía transvaginal se inicia normalmente en un plano medio sagital. Esta vista es obtenida mediante la introducción del transductor transvaginal en dirección al fondo del saco vaginal anterior, mientras se mantiene la muesca de referencia en el transductor en la posición de las 12:00 (**Figura 11.1**). En esta vista debe ser observado el fondo uterino, el istmo uterino, el cérvix (**Figura 11.2**) y la longitud uterina se mide desde el fondo del hasta el orificio cervical externo (**Figura 11.2**). La profundidad (altura) del útero (dimensión anteroposterior) se mide en la misma vista del eje longitudinal de su pared anterior a la posterior, y perpendicular a la longitud (**Figura 11.2**). La vista medio sagital nos permite también evaluar y medir el endometrio. Debe evaluarse el grosor del endometrio, las alteraciones focales, y la presencia de líquido en la cavidad endometrial. La medida del endometrio debe incluir la porción anterior y posterior, excluyendos los fluidos del endometrio (**Figura 11.3**). La evaluación precisa y la medida del endometrio es muy importante especialmente en la presencia de sangrado uterino. Cuando se mide el grosor del endometrio en la ecografía, es fundamental asegurarse que el útero está en un plano medio sagital, debe visualizarse completamente toda la línea endometrial de la región del fondo uterino al endocérvix, y debe medirse en la parte más gruesa para lo cual la imagen es magnificada (**Figura 11.3**). Al rotar el transductor 90 grados en contra

de las manecillas del reloj (mantiene la orientación correcta) permite la visualización transversa o transaxial del útero. El operador debe mover el transductor en forma de abanico en dirección de superior a inferior hasta que aparezca la vista transversal más ancha del útero (**Figura 11.4**). Es desde esta vista transversal más amplia, donde se mide la anchura máxima del útero (**Figura 11.4**).



Figura 11.1: Paso inicial en la realización de la ecografía transvaginal. Nótase que el transductor transvaginal se introduce en el canal vaginal con la muesca del transductor en una posición de las 12 en punto. Se utiliza un maniquí para la demostración.

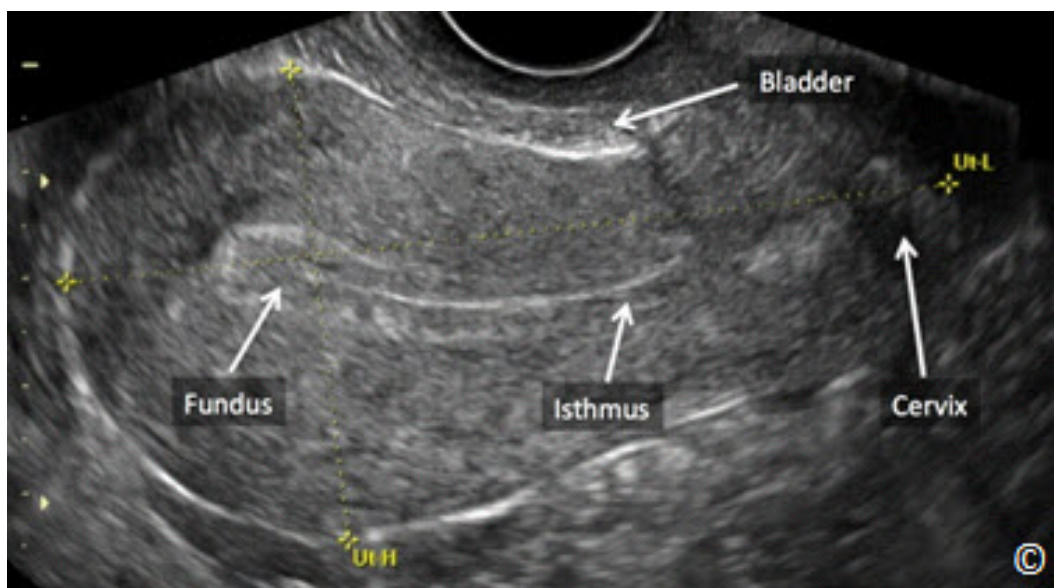


Figura 11.2: Plano medio sagital del útero que muestra el fondo uterino, el istmo, el cérvix y la vejiga colapsada anteriormente (todos rotulados). En este plano se mide la longitud uterina (Ut-L) y el diámetro antero posterior (Ut-H).

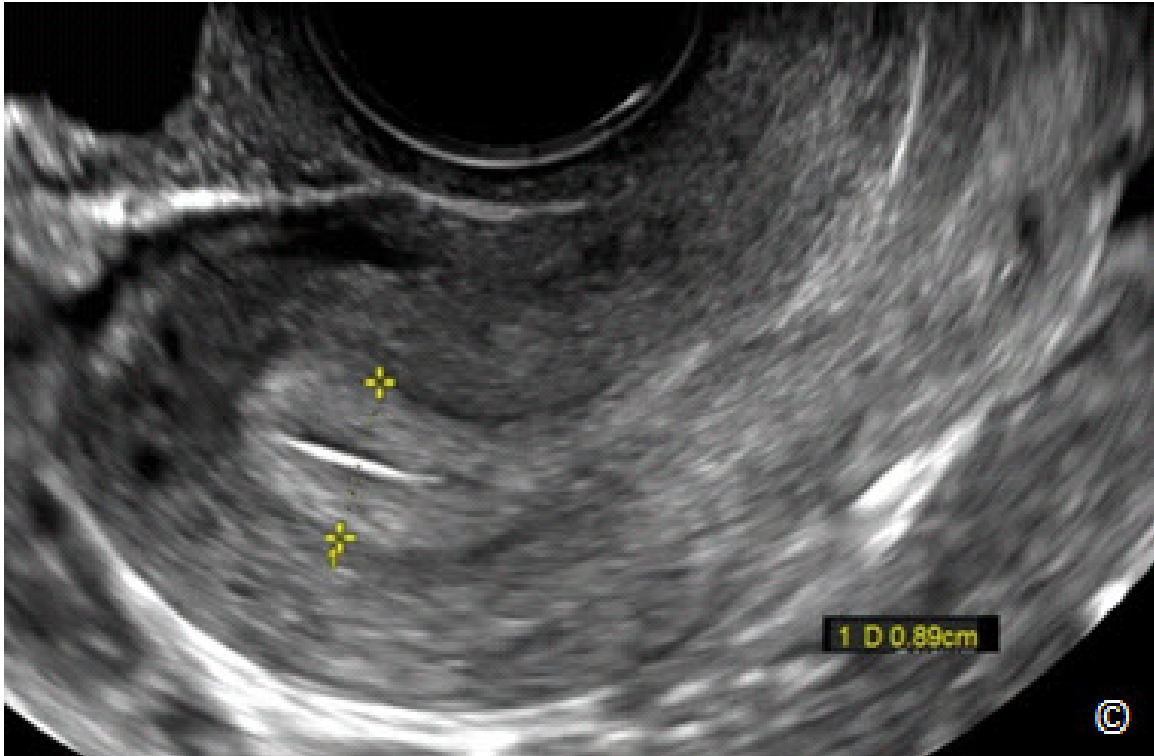


Figura 11.3: Medida del grosor endometrial. Obsérvese que el grosor endometrial se mide en su parte más gruesa y en un plano medio sagital del útero. Ver texto para más detalles



Figura 11.4: Plano transversal del útero en su dimensión más ancha. En este plano se mide el ancho uterino (Ut-W).

Durante cada examen de ultrasonido, las dimensiones (incluyendo el endometrio), la forma y la orientación del útero deben ser evaluadas. La presencia de anomalías que involucran el cérvix, el endometrio y el miometrio deben ser evaluadas y reportadas. Otras modalidades tales como el Doppler en color y Doppler pulsado en ocasiones pueden ayudar en la presencia de hallazgos anormales. La presión suave del transductor mientras utiliza la otra mano para ejercer presión en el abdomen de la paciente puede ayudar a provocar síntomas en presencia de endometritis, endometriosis y enfermedad pélvica inflamatoria. Esta maniobra también puede permitir la evaluación de la movilidad uterina, que está limitada en presencia de adherencias o cicatrices. La histerosonografía puede ser útil para la evaluación de la cavidad endometrial cuando se sospecha una anomalía (2) (**Figura 11.5**). La histerosonografía (hidrosonografía) se realiza mediante la inserción de un catéter plástico (catéter de inseminación o un tubo de alimentación pequeño), estéril, delgado, conectado a una jeringa de plástico que contiene solución salina estéril, guiado a la cavidad uterina a través del canal cervical (**Figura 11.6**). El autor recomienda realizar el procedimiento durante la fase proliferativa del ciclo menstrual para evitar el riesgo de un útero embarazado y para asegurar un endometrio delgado. Otras recomendaciones para la sonohisterografía a considerar incluyen limpiar el orificio cervical externo con una solución aséptica antes de insertar el catéter para reducir al mínimo el riesgo de infección y el enjuagar el catéter con solución salina antes de la inserción para evitar la inyección de aire en la cavidad endometrial, que puede oscurecer la visualización. El catéter puede insertarse fácilmente a través del orificio cervical interno en la mayoría de las mujeres, pero cuando estamos ante una estenosis cervical, el uso de un tenáculo para enderezar el cérvix y una sonda uterina pequeña pueden ayudar al ensanchamiento y dilatación del canal endocervical. Los efectos secundarios de la sonohisterografía son raros e incluyen alrededor de un 1% de riesgo de endometritis y un riesgo del 1-5% de calambres o dolor significativo (3). El tomar ibuprofeno, por vía oral, 1 hora antes del procedimiento puede ayudar a minimizar los calambres uterinos.

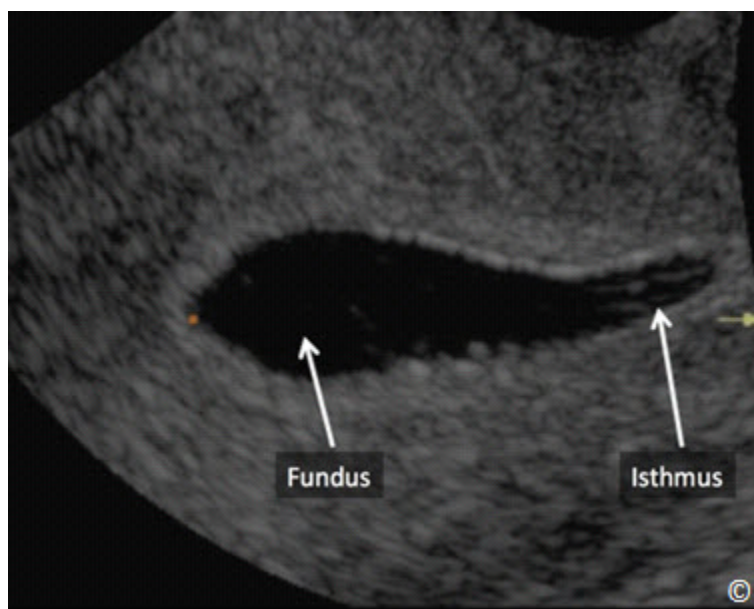


Figura 11.5: Histerosonografía de una cavidad endometrial normal, mostrando el fondo uterino y el istmo (etiquetado).

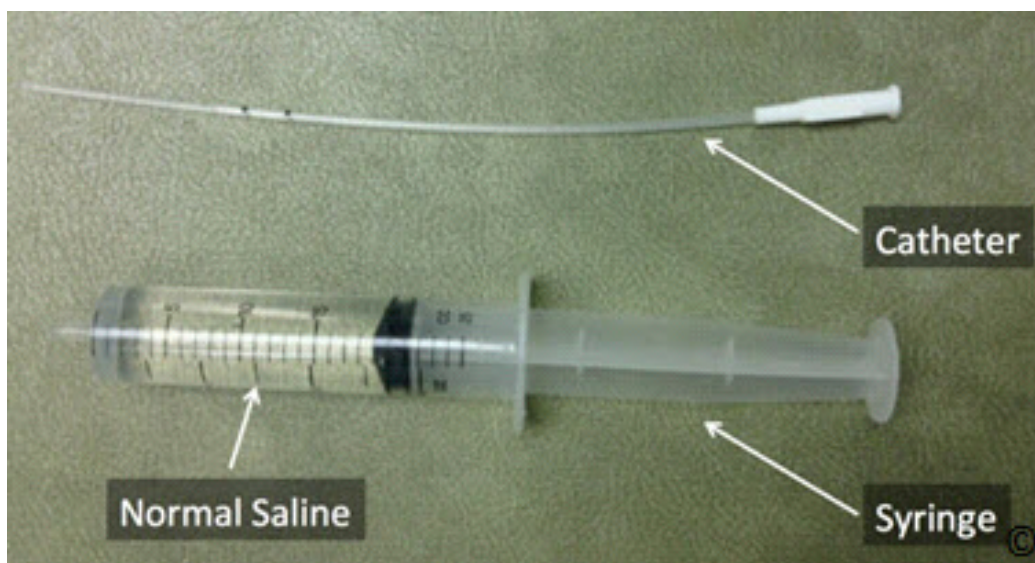


Figura 11.6: Los materiales necesarios para sonohisterografía incluyen una jeringa llena de solución salina normal estéril y un catéter de plástico estéril delgado (con la etiqueta). Ver texto para más detalles.

El aspecto técnico de la obtención del plano coronal del útero en la ecografía tridimensional se discutirá más adelante en este capítulo en la sección sobre las malformaciones congénitas de Müller.

CARACTERÍSTICAS ECOGRÁFICAS DEL ÚTERO NORMAL

El útero es primordialmente un órgano muscular ubicado en la pelvis verdadera entre la vejiga urinaria anteriormente y el rectosigmoide posteriormente. El espacio entre el útero y el rectosigmoide se conoce como el fondo de saco posterior (Douglas) y es el área más dependiente en la cavidad peritoneal donde tiende acumularse el líquido peritoneal. En los años reproductivos, el endometrio se encuentra bajo la influencia de las hormonas sexuales y experimenta cambios anatómicos durante el ciclo menstrual de la mujer.

Como se describe en la sección sobre las técnicas del escaneo, el útero se visualiza en su eje longitudinal en un plano medio sagital y en esta vista debe visualizarse todo el endometrio en su plano longitudinal. El plano medio sagital permite la visualización del fondo uterino, una sección importante del miometrio, el endometrio, el cérvix, el fondo del saco de Douglas, el rectosigmoide y la vejiga (**Figura 11.7**). La medición de la longitud, el diámetro anteroposterior (altura) y el ancho o diámetro transversal del útero, tal como se describe en la sección anterior, debe ser parte de la ecografía pélvica. La longitud de un útero normal en una nulípara es de 6-8.5 cm y en una multípara de 8-10.5 cm (4). El diámetro anteroposterior (altura) del útero normal

en las nulíparas es de 2 - 4 cm y en multíparas es de 4 - 6 cm (4). El diámetro transversal más ancho del útero mide entre 3 - 5 cm en nulíparas y entre 4 - 6 cm en multíparas (4).

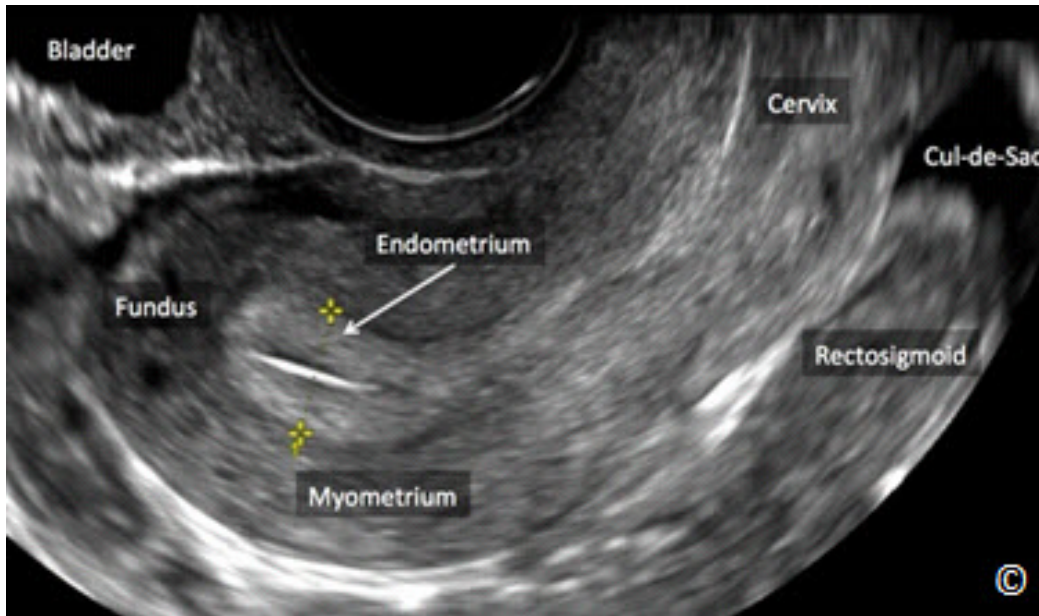


Figura 11.7: Plano medio sagital del útero que muestra el fondo uterino, el miometrio, el endometrio, el cérvix, el fondo del saco de Douglas, el rectosigmoide y la vejiga (todos los rotulados). Obsérvese que el miometrio es menos ecogénico que el endometrio (rotulado).

Es importante describir y reportar la orientación del útero como parte del examen de ultrasonido ya que esta información es útil en los casos que se requiere instrumentación uterina. La orientación del útero se describe en el plano medio sagital en relación a la posición supina de la paciente. Se utilizan dos términos para describir la orientación del útero en la pelvis, la flexión y la versión. La flexión es la curvatura del útero sobre sí mismo y por lo tanto el útero se flexiona cuando hay un ángulo en el plano medio sagital entre el segmento uterino inferior (istmo/cérvix) y el fondo uterino. Un útero anteflexionado es un útero con un ángulo agudo u obtuso (<180 grados) entre el segmento uterino inferior (istmo/cérvix) y la porción fúndica del útero con el fondo uterino cercano a la vejiga (**Figura 11.8**). Un útero en retroflexión es un útero con un ángulo > 180 grados entre el segmento uterino inferior (istmo/cérvix) y la porción fúndica del útero en donde el fondo del útero se posiciona cerca del rectosigmoide (**Figura 11.9**). Si no hay angulación entre el segmento uterino inferior/cérvix y el fondo uterino, el útero se describe en términos de la versión. Por lo tanto, la versión describe el desplazamiento de todo el útero hacia delante o hacia atrás. Un útero antevertido es un útero donde la porción del fondo uterino está cerca de la vejiga (**Figura 11.10**) y un útero en retroversión es un útero donde la región del fondo uterino está cerca del rectosigmoide (**Figura 11.11**).

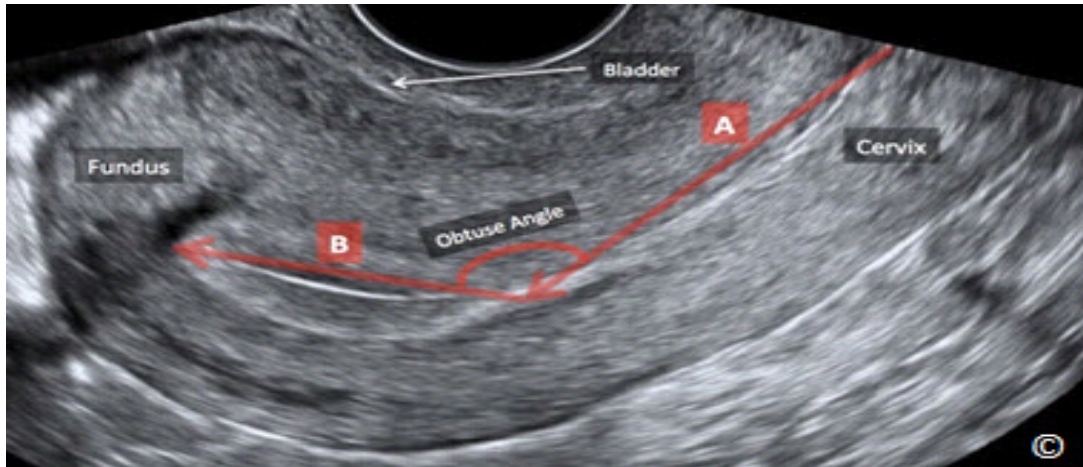


Figura 11.8: Ultrasonido transvaginal de un útero anteroflexionado. Obsérvese el ángulo obtuso ($<180^\circ$) entre el segmento uterino inferior (istmo /cervix) (A) y la parte del fondo uterino (B). El fondo uterino está cerca de la vejiga (comprimida - rotulada).

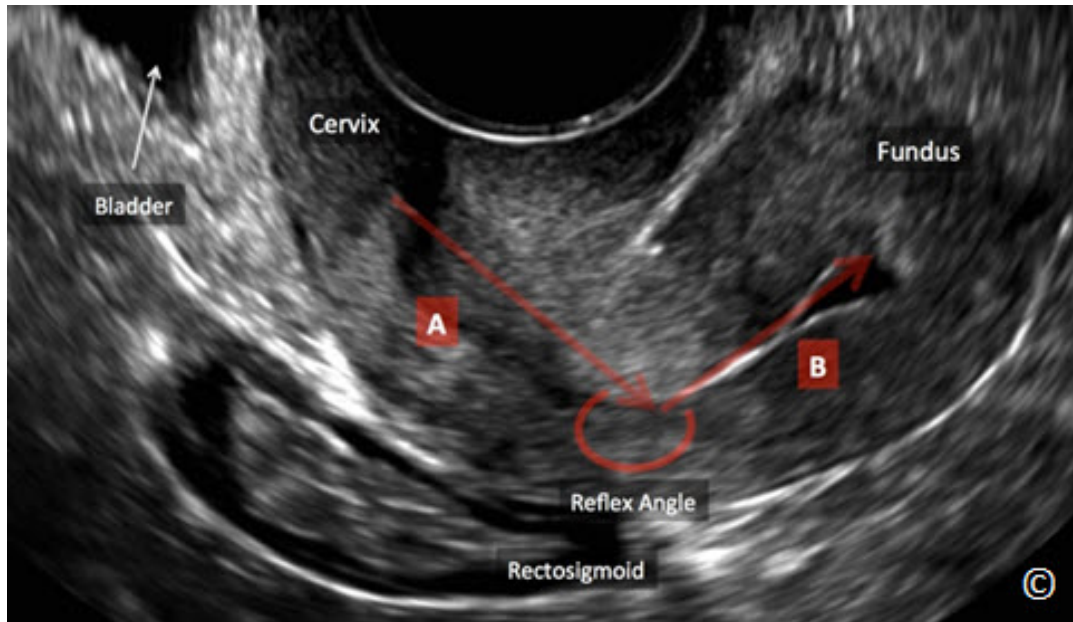


Figura 11.9: Ultrasonido transvaginal de un útero en retroflexión. Obsérvese el ángulo de flexión $> 180^\circ$ entre el segmento uterino inferior (istmo/cervix) (A) y la parte del fondo uterino (B). El fondo uterino está cerca del rectosigmoide (rotulado). Nótese la ubicación de la vejiga (rotulada).

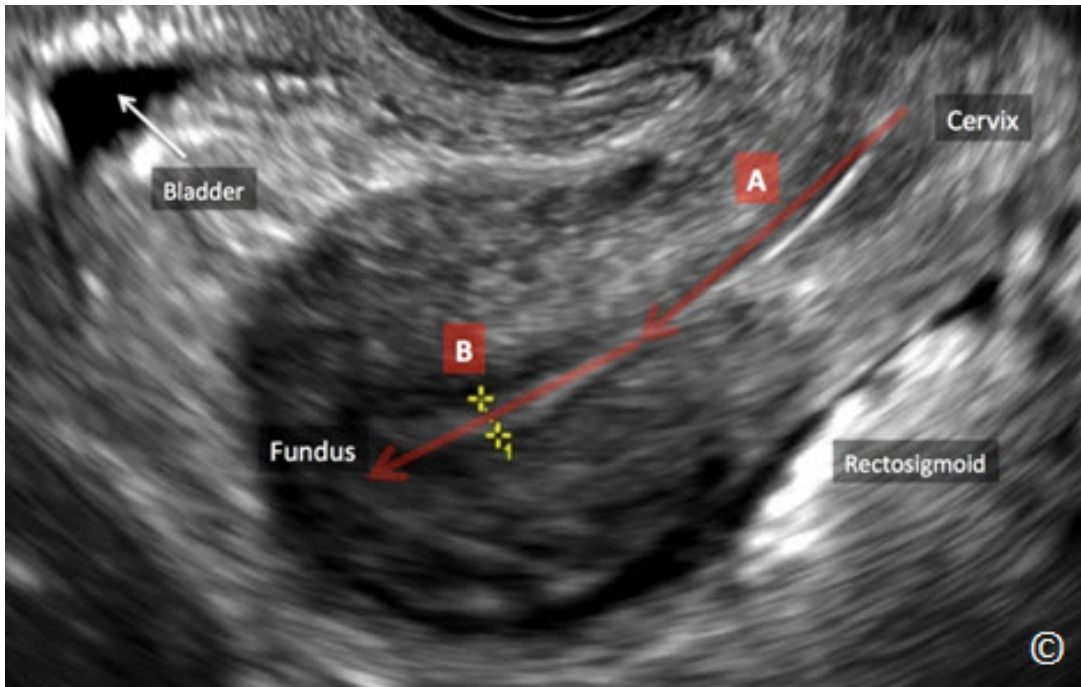


Figura 11.10: Ultrasonido transvaginal de un útero en anteversión. Nótese la ausencia de angulación entre el segmento uterino inferior (istmo/cérvix) (A) y la parte del fondo uterino (B). La parte del fondo uterino está cerca de la vejiga (con la etiqueta). El rectosigmoide está rotulado.

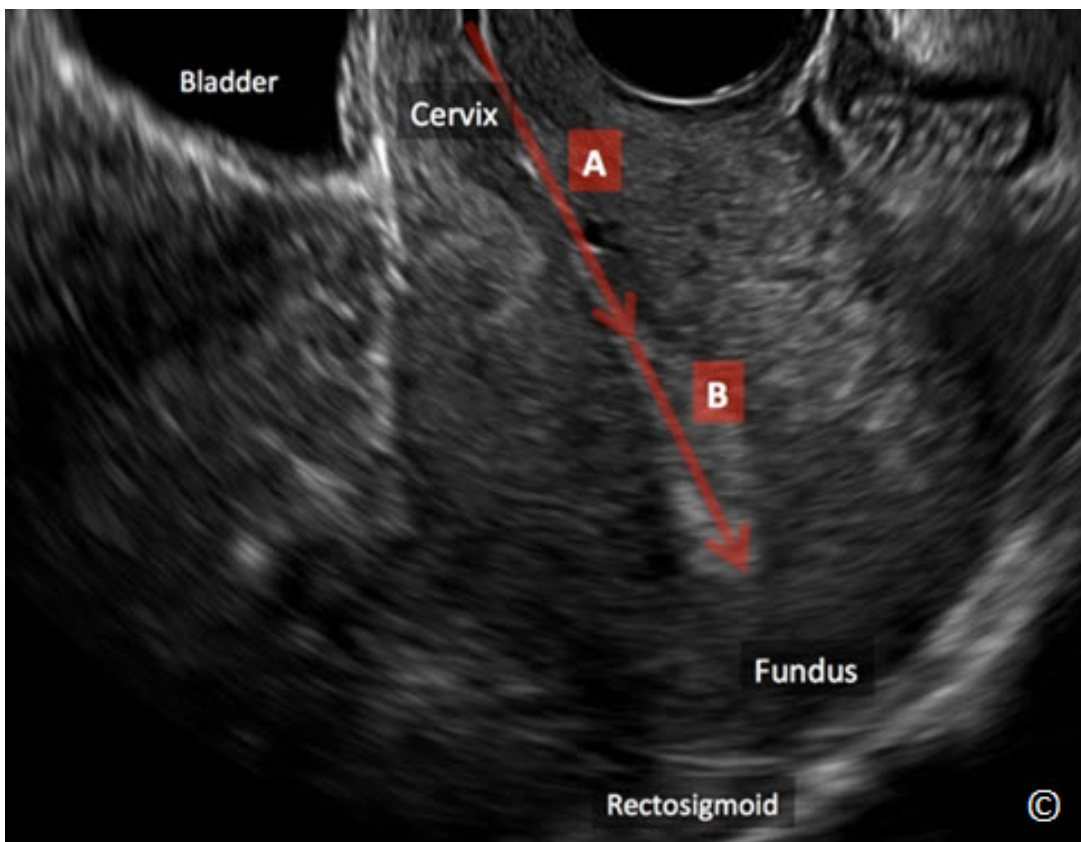


Figura 11.11: Ultrasonido transvaginal de un útero en retroversión. Nótese la ausencia de angulación entre el segmento uterino inferior (istmo/cérvix) (A) y fondo uterino (B). La parte del fondo uterino está cerca del rectosigmoide (rotulado). Obsérvese la ubicación de la vejiga (rotulada).

El miometrio está compuesto por una capa homogénea de vasos sanguíneos y músculo liso. Ecográficamente el miometrio normal es menos ecogénico que el endometrio (**Figura 11.7**). El miometrio se divide en tres capas; la capa interna o de unión que se apoya en el endometrio y es delgada e hipoeoica, la capa media que es gruesa y homogénea y una capa externa que es delgada e hipoeoica (**Figura 11.12**). Los vasos arcuatos separan la capa media de la capa externa del miometrio.

El endometrio sufre cambios significativos durante el ciclo menstrual (5, 6) y anatómicamente se divide en la capa funcional interna que se deshace durante el ciclo menstrual y la capa basal externa que colinda con la unión del miometrio. Ecográficamente, en la fase postmenstrual inmediata, el endometrio aparece como una línea ecogénica delgada y típicamente mide entre 3 - 8 mm (Tipo A) (**Figura 11.13**). Bajo la influencia del aumento de los niveles de la hormona estradiol secretada por los folículos ováricos en crecimiento, se produce la proliferación endometrial y así ocurre el engrosamiento endometrial. Ecográficamente, este engrosamiento es conocido como una línea trilaminar (Tipo B) con una capa anterior y posterior separada por una línea ecogénica central. Durante el período de la fase proliferativa tardía y cerca del momento de la ovulación, el grosor endometrial es de 8 a 12 mm de espesor con un aspecto acentuado trilaminar (Tipo C), (**Figura 11.14**). La línea endometrial postovulatoria bajo la influencia de la progesterona, secretada por el cuerpo lúteo, se caracteriza por la pérdida de la apariencia trilaminar y el desarrollo de un endometrio uniformemente hiperecoico (Tipo D), (**Figura 11.15**).

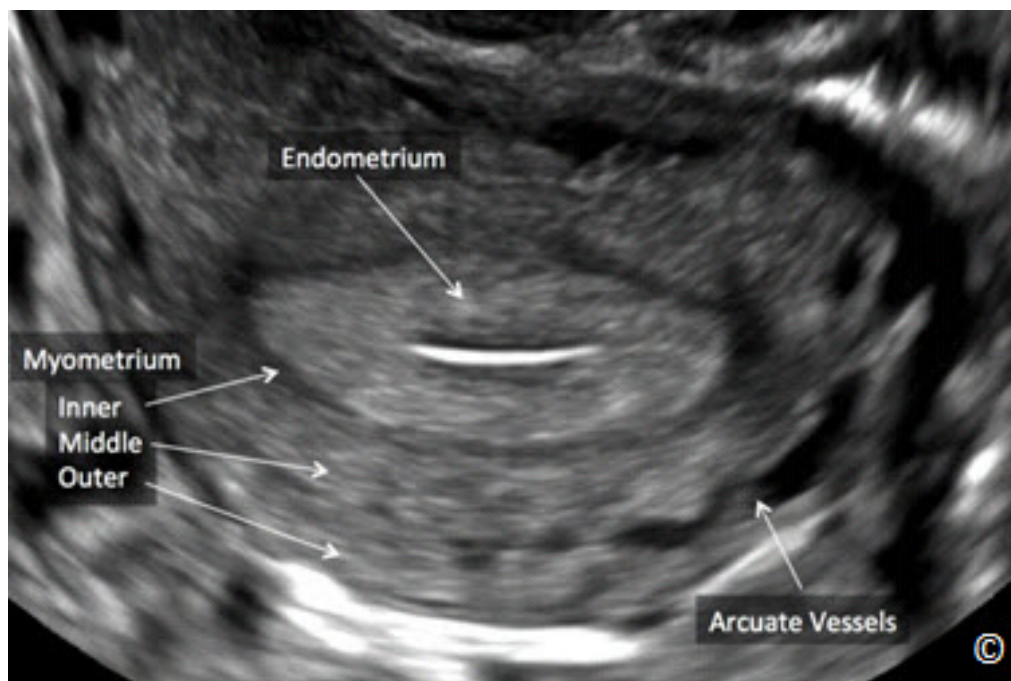


Figura 11.12: Ultrasonido transvaginal de una vista transversa del útero que muestra las tres capas del miometrio. Nótese la capa más interna delgada e hipoeoica que se apoya en el endometrio (rotulado), la capa intermedia que es espesa y homogénea y la capa exterior que es ligeramente menos ecogénica que la capa media (rotulada). Obsérvese los vasos arcuatos que (etiquetados) separan la parte media de la capa externa del miometrio.

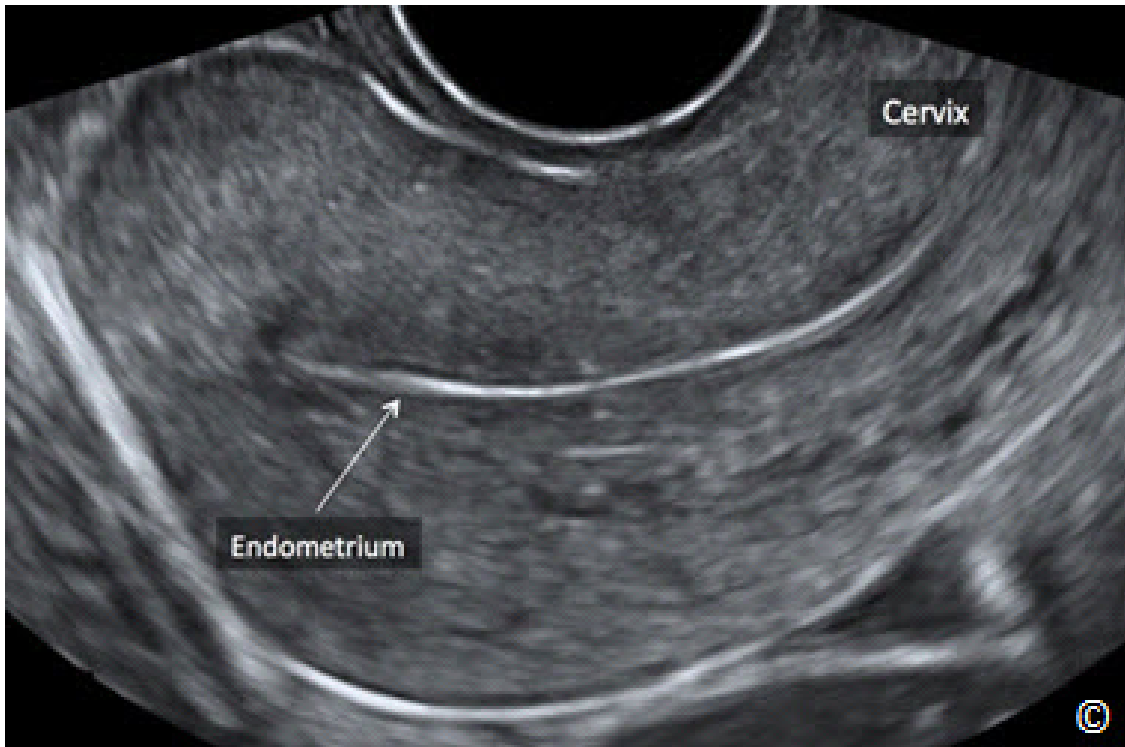


Figura 11.13: Ultrasonido transvaginal en una vista sagital del útero en la fase postmenstrual inmediata. Nótese el endometrio delgado y ecogénico (rotulado). El cérvix está rotulado para la orientación de la imagen. La imagen es cortesía del Dr. Bernard Benoit.

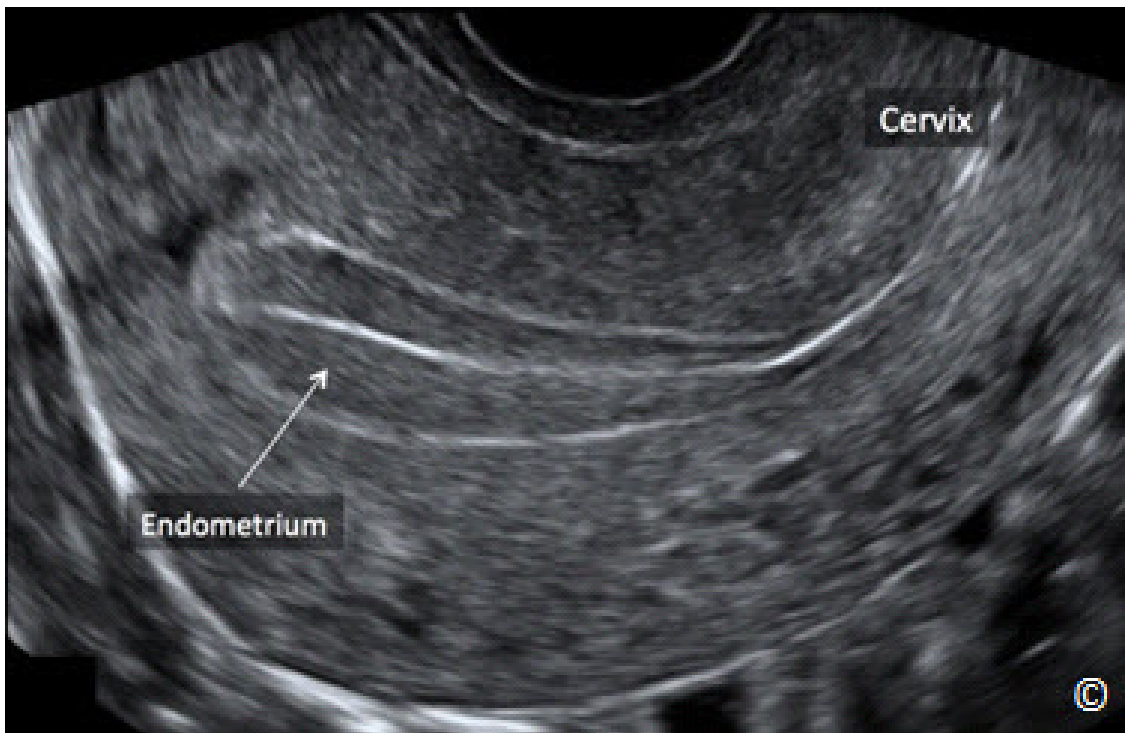


Figura 11.14: Ultrasonido transvaginal en una vista sagital del útero a finales de la fase proliferativa el ciclo menstrual, cerca de la ovulación. Obsérvese el engrosamiento acentuado del endometrio trilaminar (rotulado). El cérvix está etiquetado para la orientación de la imagen. La imagen es cortesía del Dr. Bernard Benoit.

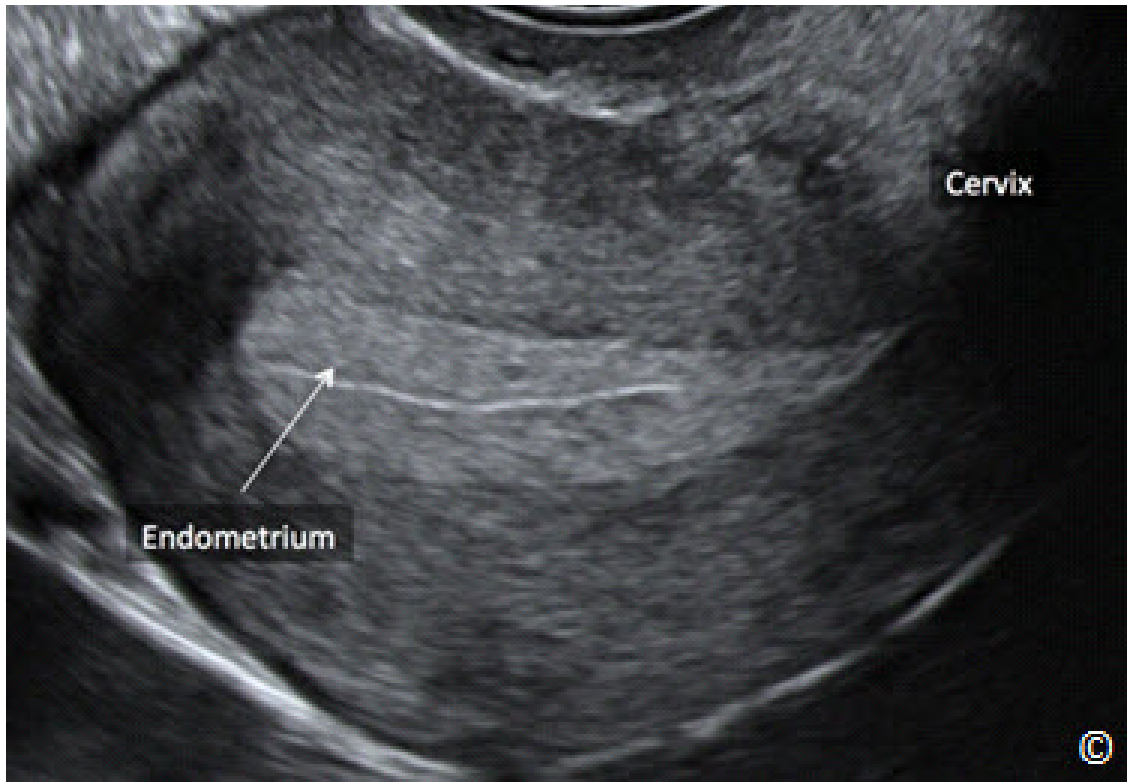


Figura 11.15: Ultrasonido transvaginal en una vista sagital del útero en la fase post-ovulatoria del ciclo menstrual. Obsérvese que el endometrio es uniformemente hiperecoico con la pérdida de la apariencia trilaminar (rotulado). El cérvix está etiquetado para orientación de la imagen. La imagen es cortesía del Dr. Bernard Benoit.

El cérvix se puede dividir en la porción vaginal o exocérvix, el endocérvix y el canal endocervical. La mejor adquisición de su imagen se obtiene a través del abordaje transvaginal. Para visualizar completamente el cérvix, el transductor transvaginal se rota a la posición media sagital, y se tira hacia atrás ligeramente hasta que todo el cérvix es visualizado. Se debe evitar aplicar presión al transductor, ya que distorsiona el cérvix. Sonográficamente, el estroma cervical es de la misma consistencia que el miometrio, y no se ve afectado por los cambios hormonales (7). Los quistes de Naboth pueden ser vistos ocasionalmente en el estroma cervical (**Figura 11.16**).



Figura 11.16: Ultrasonido transvaginal del cérvix en la vista sagital. Cabe destacar la presencia de un quiste de Naboth (rotulado), que por lo general se presenta como un quiste anecoico en el estroma cervical.

ADENOMIOSIS

La adenomiosis es una condición común que afecta principalmente a las mujeres a finales de los años reproductivos. Ocurre en aproximadamente 30% de la población general femenina y hasta en un 70% de los especímenes de histerectomía dependiendo de la definición de la entidad (8). La adenomiosis se define por la presencia de glándulas endometriales ectópicas y estroma dentro del miometrio, que induce una reacción hipertrófica e hiperplásica alrededor del tejido miometrial.

La mayoría de las pacientes con adenomiosis están asintomáticas. Los síntomas relacionados con la adenomiosis incluyen dismenorrea, dispareunia, dolor pélvico crónico y menometrorragia. La adenomiosis se presenta más comúnmente como una enfermedad difusa que afecta a todo el miometrio (**Figura 11.17**). La adenomiosis también puede presentarse en una área focal del útero, conocida como adenomioma (**Figura 11.18**). En ocasiones la adenomiosis se asocia con otras patologías uterinas como los leiomiomas y los pólipos endometriales. El diagnóstico clínico de la adenomiosis es difícil debido a la imprecisión de la presentación de sus síntomas. Durante

el examen ginecológico un útero agrandado (globular) de forma homogénea es sugestivo del diagnóstico (**Figura 11-17**).

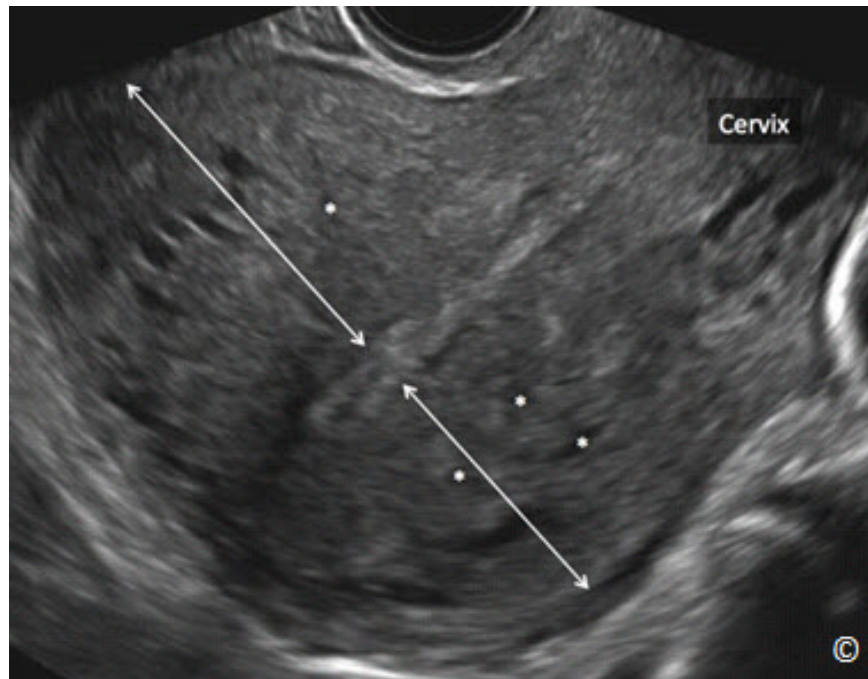


Figura 11.17: Ultrasonido transvaginal del útero en vista sagital en presencia de adenomiosis difusa. Obsérvese la ampliación globular del útero, la asimetría del espesor de la pared anterior y posterior (flechas) y la presencia de múltiples espacios anecoicos dentro del miometrio (asteriscos). El cérvix está rotulado para la orientación de la imagen. Véase el texto y la **Tabla 11.2** para más detalles.



Figura 11.18: Ultrasonido transvaginal del útero en vista sagital en presencia de adenomiosis focal (flechas). Obsérvese la presencia de múltiples espacios anecoicos (flechas) dentro del miometrio. Véase el texto y la **Tabla 11.2** para más detalles. El cérvix está etiquetado para la orientación de la imagen. La imagen es cortesía del Dr. Bernard Benoit.

Las características del ultrasonido en adenomiosis se han descrito en la literatura (9) y se enumeran en la **Tabla 11.2**. Las **Figuras 11.17** a la **11.19** muestran las características sonográficas comunes en la adenomiosis. El diagnóstico de adenomiosis por ultrasonido se realiza mejor por el abordaje transvaginal y su implicación clínica es más significativa en las mujeres sintomáticas. En algunas ocasiones, diferenciar entre la adenomiosis y un leiomioma puede ser difícil; el Doppler pulsado o de color puede ser útil en este escenario (10, 11).

TABLA 11.2

Hallazgos Sonográficos en la Adenomiosis

- Agrandamiento globular del útero
- Espacios anecoicos en el miometrio
- Engrosamiento asimétrico de la pared anterior y posterior del útero
- Estrías lineares ecogénicas en el area subendometrial
- Ecotextura heterogénea
- Borde miometrial y endometrio oscuro
- Engrosamiento de la zona de transición

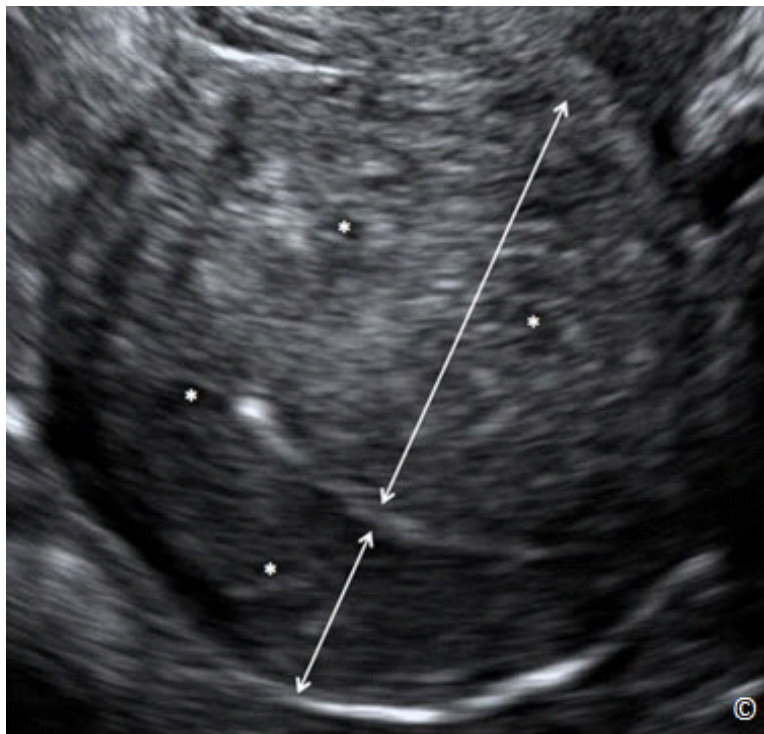


Figura 11.19: Ultrasonido transvaginal del útero en vista sagital en presencia de adenomiosis difusa. Obsérvese el agrandamiento globular del útero, el engrosamiento asimétrico del espesor de las paredes anteriores y posteriores (flechas), la presencia de múltiples espacios anecoicos dentro del miometrio (asteriscos) y la ecotextura heterogénea. Véase el texto y en la **Tabla 11.2** para más detalles.

MALFORMACIONES UTERINAS CONGÉNITAS

La verdadera prevalencia de las malformaciones del tracto genital femenino es desconocida (12), pero pueden estar presentes en hasta 8-10% de las mujeres con pérdida recurrente del embarazo (13). Las malformaciones uterinas congénitas se asocian con un mayor riesgo de infertilidad, abortos espontáneos, parto prematuro, muerte fetal, presentaciones anormales y cesáreas (14, 15). El diagnóstico preciso del tipo específico de una anomalía uterina es de importancia clínica ya que el pronóstico y la necesidad de reparación quirúrgica depende de esta distinción. La Clasificación de la Sociedad Americana de Fertilidad (1988) consta de siete grupos básicos basados en el desarrollo del Ducto de Müller y su relación con la fertilidad: (1) agenasia e hipoplasias, (2) úteros unicornes, (3) úteros didelfos, (4) úteros bicornes, (5) úteros septados, (6) úteros arcuatos y (7) las anomalías relacionadas con el síndrome de exposición al dietilestilbestrol (16). En esta clasificación, los hallazgos adicionales que se refieren a la vagina, al cérvix, a las trompas de Falopio, a los ovarios y a el sistema urinario deben abordarse por separado.

Aunque la ecografía transvaginal en 2D ha demostrado ser una buena herramienta de cribado para la detección de anomalías uterinas con una sensibilidad tan alta como 90% (17, 18), su capacidad es sin embargo limitada para distinguir con certeza entre los diferentes tipos de anomalías (19). El desarrollo de la ecografía tridimensional (3D) ha permitido la exploración del útero en el plano coronal, el cual permite la descripción exacta de la serosa fúndica, del endometrio en los diferentes planos y por lo tanto permite la distinción precisa entre los diversos tipos de malformaciones uterinas (**Figura 11.20**). Cuando el útero se visualiza en el plano medio coronal en 3D, podemos apreciar la curvatura en la serosa y el endometrio fúndico y lo cual nos permite medir la distancia entre la parte central del fondo y una línea que conecta los dos ostium tubáricos (línea discontinua) (**Figura 11.21**). La **Tabla 11.3** enumera los criterios utilizados por los autores para la clasificación de las malformaciones uterinas congénitas por ultrasonido en 3D.

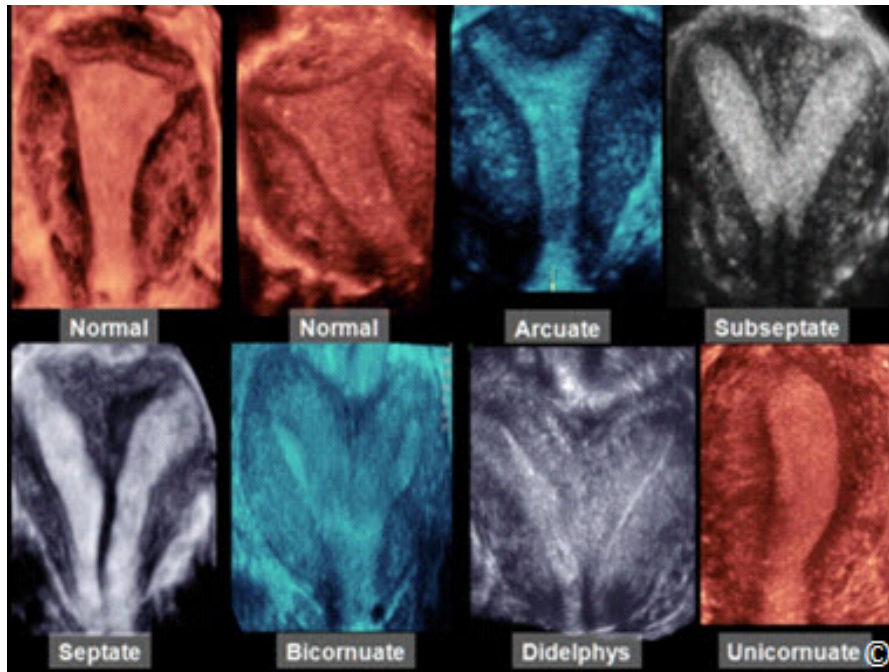


Figura 11.20: Plano Medio coronal del útero obtenido a través de planos volumétricos de ultrasonido en 3-D en casos de úteros normales y anormales. Obsérvese la clara representación de la serosa y el endometrio fúndico y el segmento uterino inferior lo cual permite la diferenciación de las diversas anomalías de Müller. Véase la **Tabla 11.3** para más detalles. Modificado con permiso del Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina (18).

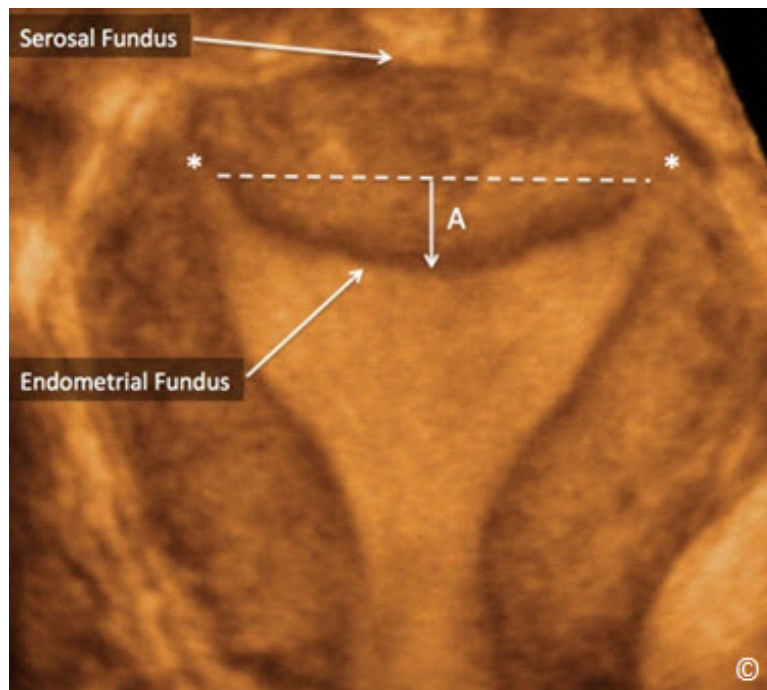


Figura 11.21: Plano medio coronal del útero obtenido a partir de un volumen de ultrasonido en 3D que muestra la serosa fúndica (rotulada), el fondo endometrial (rotulado) y la localización de los dos ostium tubáricos (asteriscos). Obsérvese que la curvatura del fondo endometrial (A) se mide como la distancia desde la línea que conecta los dos orificios tubáricos (línea discontinua) a el medio del endometrio fúndico (flecha A). Véase la **Tabla 11.3** para más detalles. La imagen es cortesía del Dr. Bernard Benoit.

TABLA 11.3**Clasificación de las Malformaciones de Müller por el Ultrasonido en 3D (Modificado con permiso de Referencia 20)**

Morfología Uterina	Fondo Endometrial	Fondo Seroso
Normal	Recto o convexo	Uniformemente convexo o con <10 mm de curvatura
Arcuato	Curvatura uterina cóncava con el punto central de la muesca en un ángulo > 90 ° - curvatura <10 mm	Uniformemente convexo o con una curvatura <10 mm
Subseptado	Presencia de un septo, que no se extiende al cérvix, con el punto central del septo en un ángulo agudo <90 ° - indentación > 10 mm	Uniformemente convexo o con curvatura <10 mm
Septado	Presencia de septo uterino que divide completamente la cavidad desde el fondo hasta el cérvix	Uniformemente convexo o con curvatura <10 mm
Bicorne	Dos cuernos uterinos bien formados - dos cavidades con una comunicación común en istmo o la region cervical	Curvatura fúndica > 10 mm dividiendo los dos cuernos
Didelfo	Dos cuernos uterinos bien formados - dos cavidades que están ampliamente separados y no se comunican	Curvatura fúndica > 10 mm dividiendo los dos cuernos
Unicorne con o sin cuerno rudimentario	Cavidad uterina única bien formada con una sola porción intersticial de la trompa de Falopio y el contorno del fondo uterino es cóncavo	Curvatura fúndica > 10 mm dividiendo los 2 cuernos si el cuerno rudimentario está presente

Hemos descrito una técnica fácil para la captura del plano medio coronal uterino en un volumen de 3D (21). Esta técnica es estandarizada, se denomina la Técnica-Z, es fácil de aprender, reduce la dependencia del operador y mejora la precisión diagnóstica de la ecografía 3D en la detección de anomalías de Müller. La **Tabla 11.4** y las **Figuras 11.22 a 11.26** detallan la secuencia de los

pasos para la visualización del plano medio coronal del útero a partir de un volumen 3D usando la Técnica- Z.

TABLA 11.4

La Técnica-Z: Pasos para la Obtención del Plano Medio Coronal Volumétrico en 3D del útero [Modificado con permiso del Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina (21)].

Paso 1. Coloque el punto de referencia /de rotación en el plano sagital en un punto medio a nivel del endometrio (**Figura 11.22**)

Paso 2. Utilice la rotación Z para alinear el eje longitudinal del endometrio a lo largo del eje horizontal en el plano sagital del útero (**Figura 11.23**)

Paso 3. Coloque el punto de referencia /de rotación en el medio del endometrio en el plano transversal (**Figura 11.24**)

Paso 4. Utilice la rotación Z para alinear el endometrio con el eje horizontal en el plano transversal del útero (**Figura 11.25**)

Paso 5. Después del paso 4, el plano coronal medio del útero se mostrará en el plano C (**Figura 11.25**); aplique la rotación Z en el plano C para visualizar el plano medio coronal en la orientación tradicional (**Figura 11.26**).

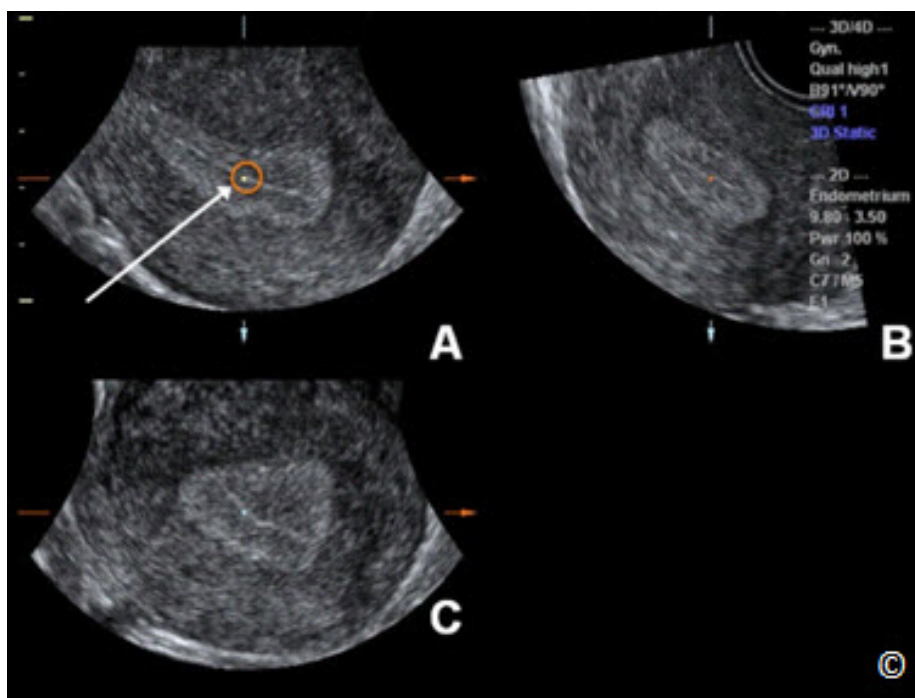


Figura 11.22: Volumen en 3D con vista multiplanar del útero. El plano A representa el plano de referencia (sagital en este caso) y el plano B y C representan 2 planos ortogonales. El paso inicial en la técnica-Z consiste en colocar el punto de referencia/de rotación en un punto medio del endometrio plano A (círculo y flecha). Modificado con permiso del Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina (21).

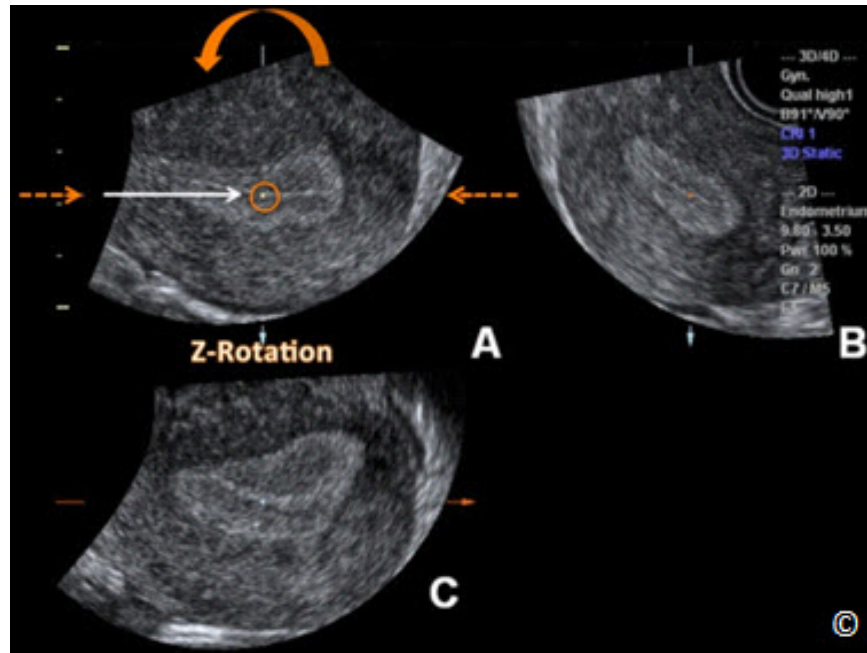


Figura 11.23: Volumen en 3D del útero (el mismo que en la **Figura 11.22**) en la visualización multiplanar. El segundo paso en la técnica-Z consiste en alinear el eje largo del endometrio en el plano A lo largo del eje horizontal (flechas discontinuas) girando plano A lo largo del eje Z (flecha curva). La flecha blanca y el círculo muestran el punto de referencia / de rotación. Modificado con permiso del Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina (21).

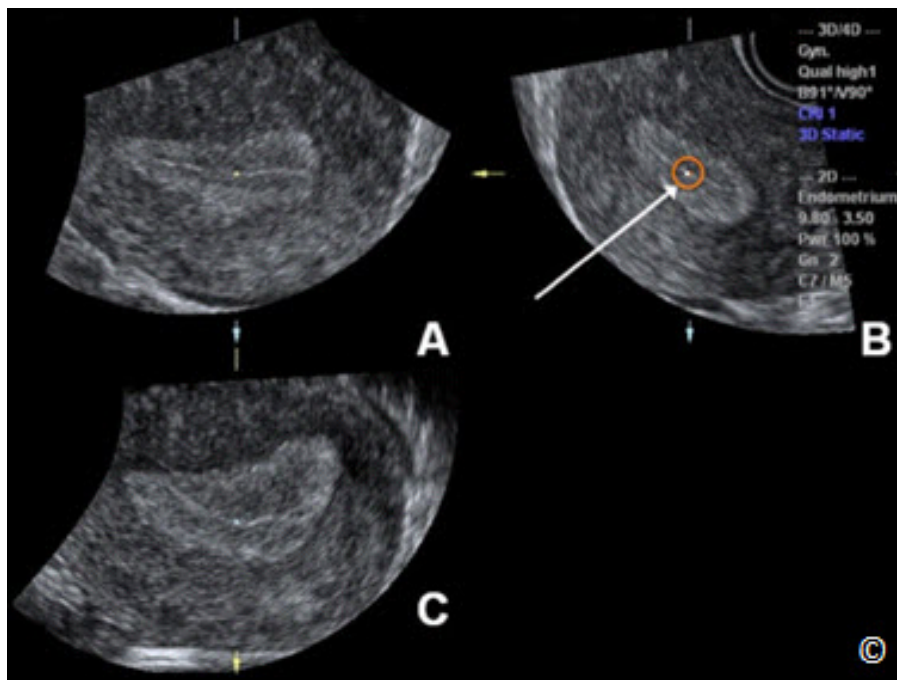


Figura 11.24: Volumen en 3D del útero (el mismo que en la **Figura 11.22**) en la visualización multiplanar. El tercer paso en el técnica- Z consiste en colocar el punto de referencia/de rotación en un punto medio del endoemtrio en el plano transversal (plano B). La flecha blanca y el círculo muestra el punto de referencia / de rotación en B. Modificado con permiso del Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina (21).

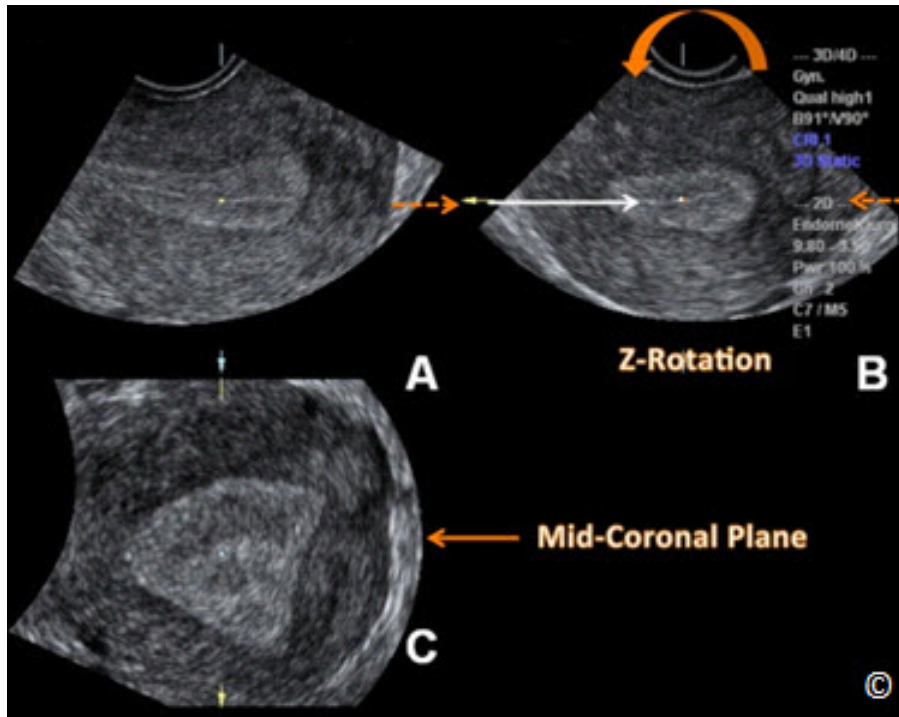


Figura 11.25: Volumen en 3D del útero (el mismo que en la **Figura 11.22**) en la visualización multiplanar. El cuarto paso en la técnica-Z consiste en alinear el eje largo del endometrio en el plano B a lo largo del eje horizontal (flechas discontinuas) girando el plano B a lo largo del eje Z (flecha curva). Obsérvese que el plano medio coronal se muestra en el plano C. La flecha blanca indica el punto de referencia / de rotación en el plano B. Modificado con permiso del Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina (21).

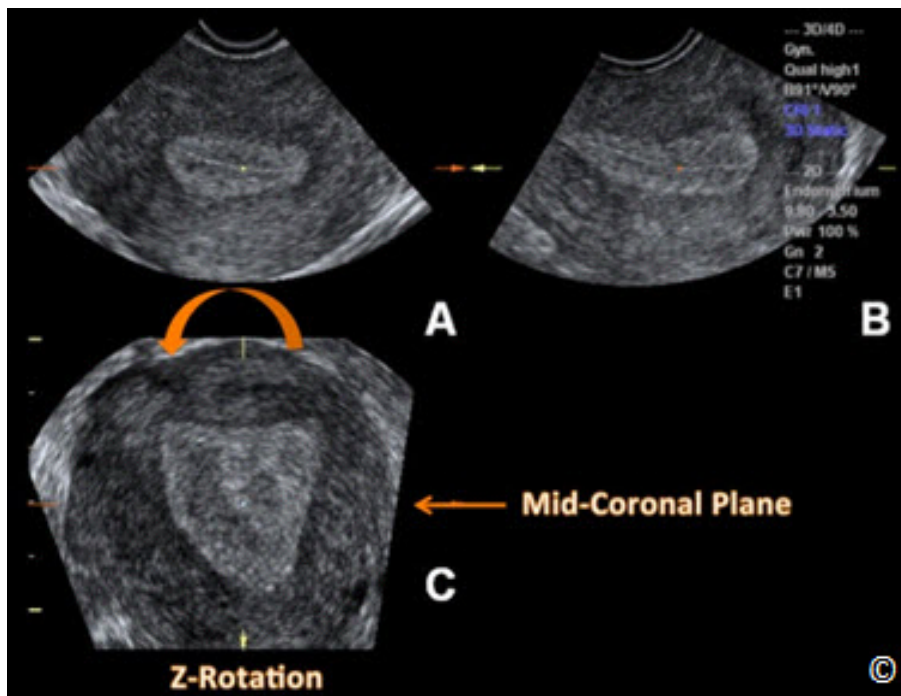


Figura 11.26: Volumen en 3D del útero (el mismo que en la **Figura 11.22**) en la visualización multiplanar. El paso final (paso 5) de la técnica-Z implica la aplicación de rotación Z en el plano C (flecha curvada) para mostrar el plano medio coronal tradicional. Modificado con permiso del Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina (21).

Varios autores han reportado sobre la alta exactitud en el diagnóstico de anomalías uterinas por la ecografía en 3D al ser comparado con los hallazgos quirúrgicos (22, 23). Además, se ha establecido su seguridad en comparación con la RM (24). Recomendamos la ecografía en 3D como la técnica de elección en la evaluación de un paciente en donde se sospecha una anomalía uterina debido a su relativo bajo costo, no es necesario utilizar la radiación ionizante o agentes de contraste de yodo, su excelente capacidad de diagnóstica, y además elimina la necesidad de la laparoscopia en ciertos casos (25).

LEIOMIOMAS

Los leiomiomas (fibromas) son los tumores benignos más comunes encontrados en ginecología, ya que se observan en aproximadamente en 20 - 30% de las mujeres mayores de 35 años de edad (26). A los 50 años de edad, aproximadamente el 70% de las mujeres blancas y más del 80% de las mujeres negras tienen al menos un leiomioma con sintomatología significativas en de 15 a 30% de estas mujeres (26, 27). Histológicamente, los leiomiomas consisten de músculo liso con diferentes cantidades de tejido conectivo y su crecimiento es en general dependiente del estrógeno. La presencia de un leiomioma sarcoma en un leiomioma es rara y ocurre en aproximadamente el 0.2% de los casos. Los leiomiomas son más frecuentes en mujeres de raza negra (26) y a pesar de su dependencia de los estrógenos sólo el 50% muestran un crecimiento en asociación con el embarazo. En las mujeres posmenopáusicas, los leiomiomas generalmente disminuyen en tamaño y rara vez son de interés clínico. Los leiomiomas tienen una pseudocápsula, la cual se forma por la compresión del miometrio circundante. Los leiomiomas suelen ser múltiples y la mayoría son asintomáticos, y se descubren como masas palpables o agrandamiento del útero en el examen ginecológico de rutina. En ocasiones, se asocian con sangrado uterino anormal o dolor pélvico.

Los leiomiomas nacen del miometrio uterino y pueden ocupar varias posiciones dentro de las estructuras anatómicas del útero o sus alrededores. La **Tabla 11.5** enumera varios tipos de leiomiomas en relación a su localización anatómica. El grado en que los leiomiomas se proyectan dentro de la cavidad endometrial es de importancia clínica, ya que ayuda a determinar si el leiomioma puede ser resecado histeroscópicamente o no. Por lo general, si el leiomioma sobresale más del 50% en la cavidad endometrial, se puede lograr una resección histeroscópica. La **Figura 11.27** es un esquema sobre una imagen de ultrasonido de los varios tipos de leiomiomas y las **Figuras 11.28** a la **11.31** muestran varios tipos de leiomiomas en la ecografía.

TABLA 11.5

Localizaciones anatómicas de los leiomiomas (Figura 11.27)

- **Intramural:** El leiomioma está ubicado dentro del miometrio con un mínimo o ningún abultamiento en la serosa o endometrio
- **Subseroso:** Una parte significativa del leiomioma se abulta en la superficie de la serosa
- **Submucoso:** Una parte significativa del leiomioma se abulta hacia la cavidad endometrial
- **Pedunculado:** El leiomioma es exofítico y está unido al útero por un pedículo
- **Intracavitario:** El leiomioma está dentro de la cavidad endometrial y está unido al miometrio por un pedículo
- **Parasítico:** El leiomioma es exofítico con el suministro de sangre obtenido de una estructura adyacente que no es el útero

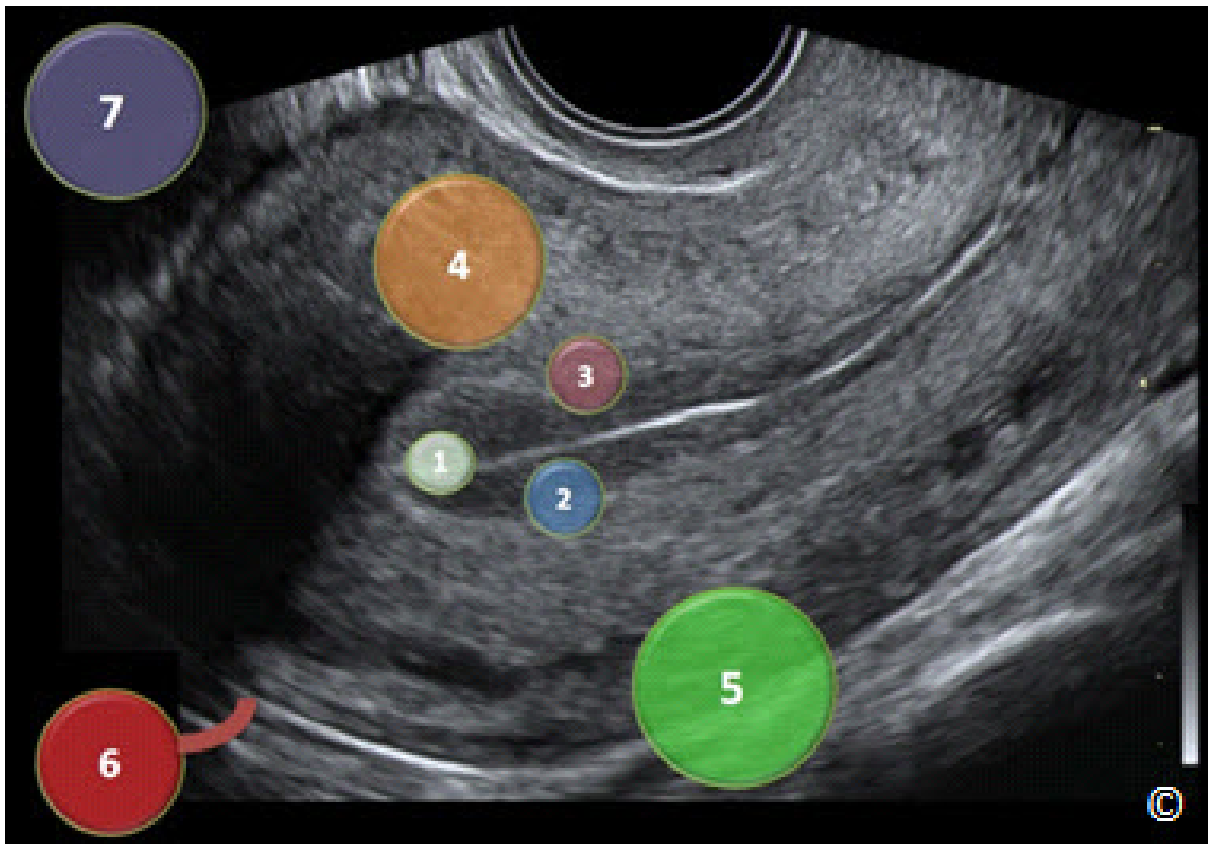


Figura 11.27: Ultrasonido transvaginal en un plano medio sagital del útero con superposición esquemática de los leiomiomas para describir su localización anatómica. 1 = intracavitario, 2 = submucoso con > 50% en la cavidad endometrial. 3 = submucoso con < 50% en la cavidad endometrial. 4 = intramural. 5 = Subserosos. 6 = pedunculados. 7 = parasitario.

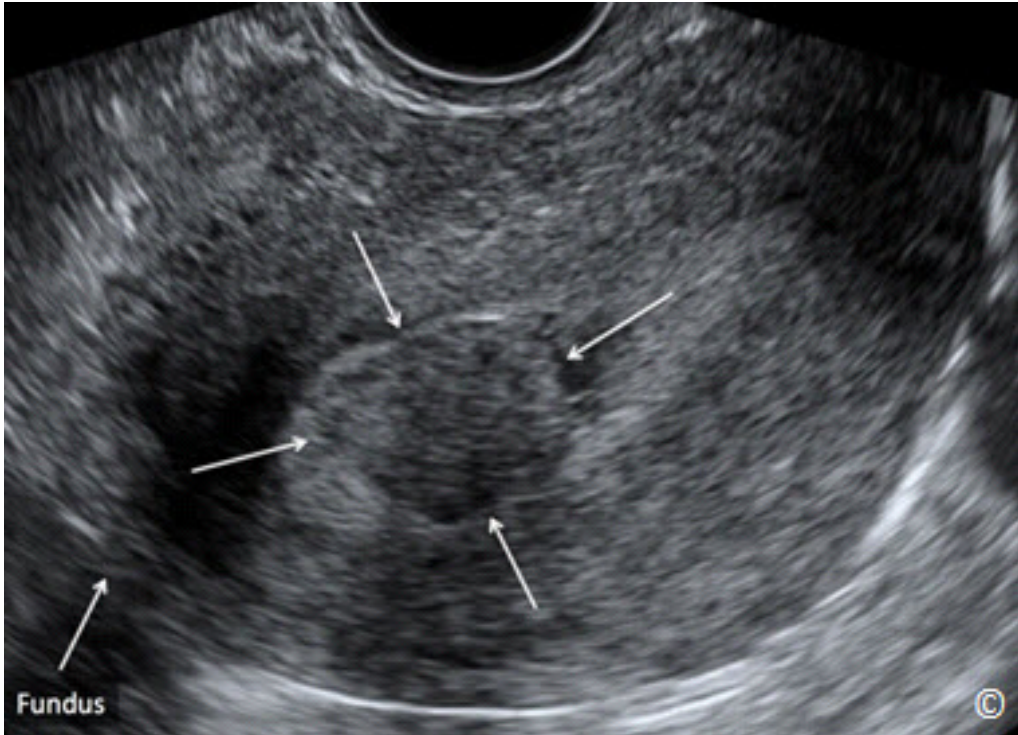


Figura 11.28: Ultrasonido transvaginal en un plano medio sagital del útero que muestra un leiomioma submucoso (intracavitario) (flechas). El fondo uterino está rotulado para la orientación de la imagen. Véase la **Tabla 11.6** para las características ecográficas. La imagen es cortesía del Dr. Bernard Benoit.

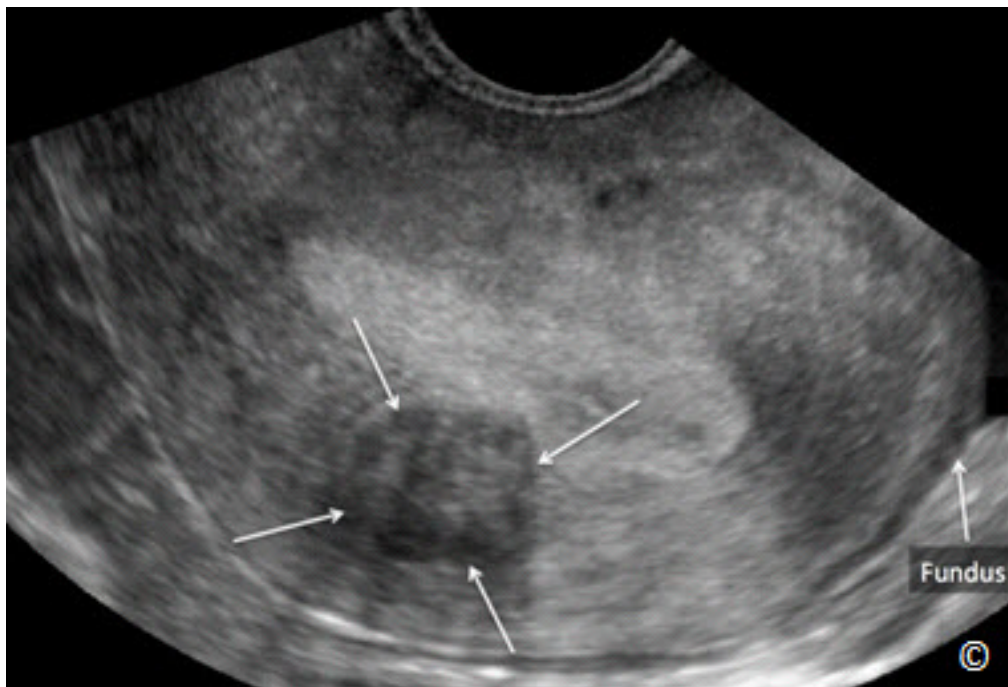


Figura 11.29: Ultrasonido transvaginal en un plano medio sagital del útero que muestra un leiomioma intramural (flechas). El fondo uterino está etiquetado para orientación de la imagen. Véase la **Tabla 11.6** para las características ecográficas. La imagen es cortesía del Dr. Bernard Benoit.



Figura 11.30: Ultrasonido transvaginal en un plano medio sagital del útero mostrando un leiomioma subseroso (flechas). El fondo uterino está etiquetado para orientación de la imagen. Ver la **Tabla 11.6** para las características ecográficas. La imagen es cortesía del Dr. Bernard Benoit.

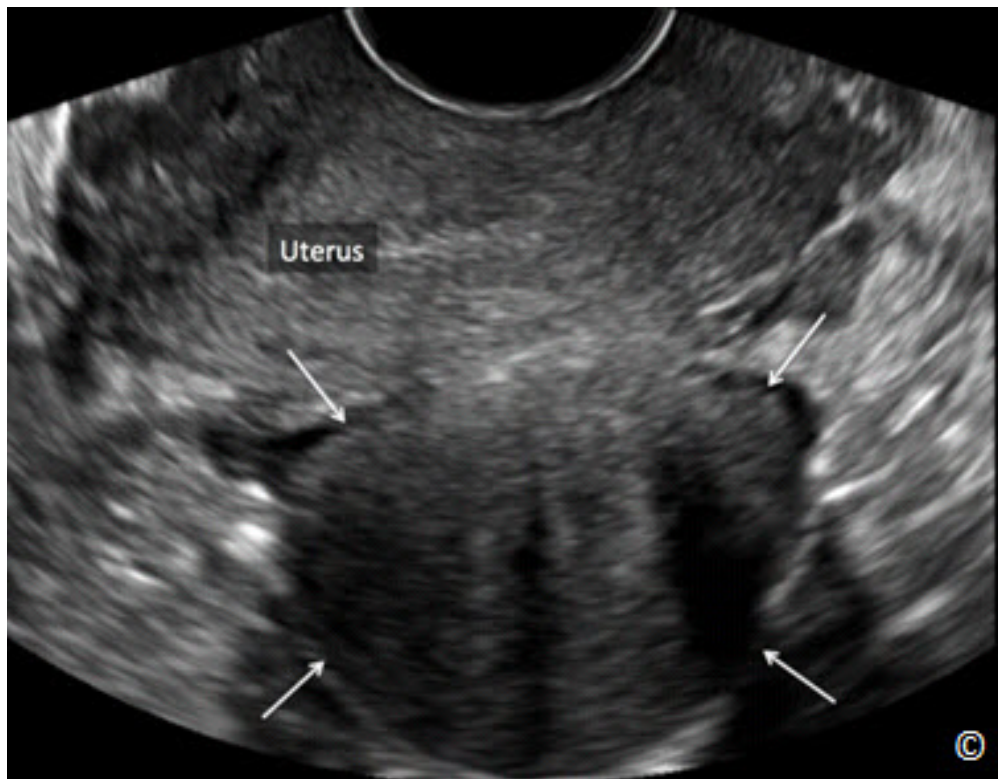


Figura 11.31: Ultrasonido transvaginal en un plano medio sagital del útero mostrando un leiomioma pedunculado (flechas) localizado posterior al útero. El fondo uterino está rotulado para la orientación de la imagen. Véase la **Tabla 11.6** para las características ecográficas.

Las características ecográficas de los leiomiomas se enumeran en la **Tabla 11.6** y los diversos tipos de degeneración de los leiomiomas se enumeran en la **Tabla 11.7**. La degeneración hialina es la más común y aparece como zonas anecoicas dentro de la parte central de un leiomioma (**Figura 11.32**).

TABLA 11.6 Características Sonográficas de los Leiomiomas

- Masa ecogénica sólida procedente del miometrio uterino
- Contorno bien definido (pseudocápsula)
- Apariencia arremolinada debido a que el músculo liso y el tejido conectivo están dispuestos en un patrón concéntrico
- Atenuación significativa de la onda de ultrasonido
- Patrón de sombra característico descrito como "ensombrecimiento en forma persiana veneciana" (**Figura 11.33**)
- Vascularización mínima o moderada en Doppler en color
- Cuando son pedunculados, el leiomioma sólido tiende a moverse con el útero y es separado del ovario (**Videoclip 11.1**)
- En los leiomiomas pedunculados el Doppler en color puede en ocasiones identificar el tallo que lo conecta al útero

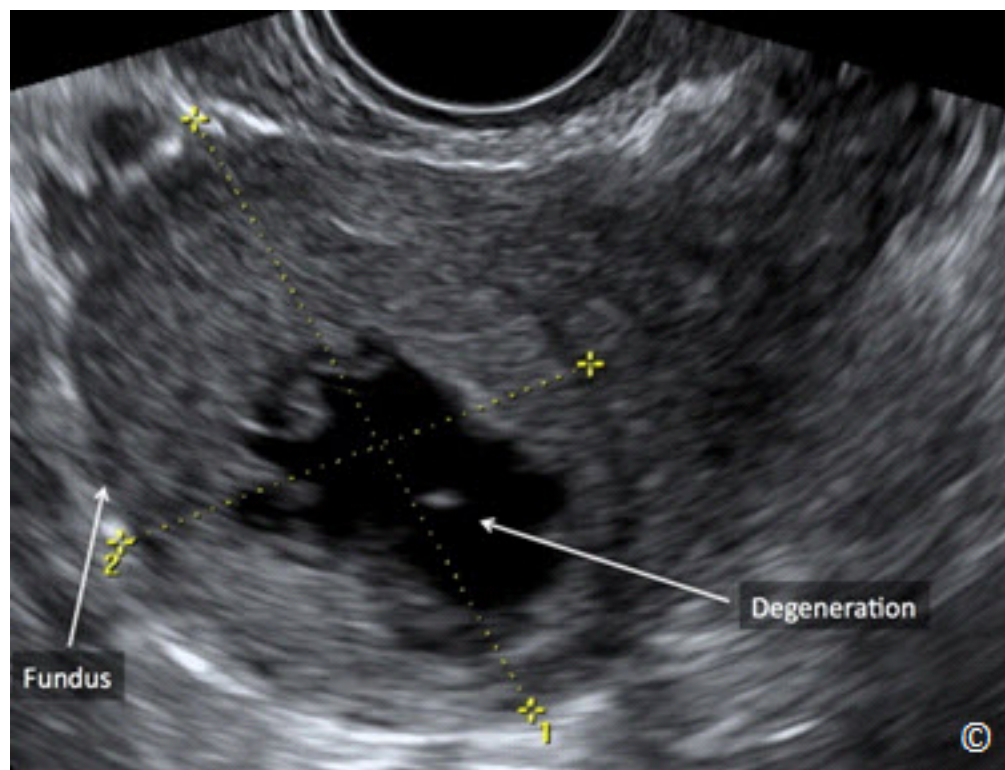


Figura 11.32: Ultrasonido transvaginal que muestra una degeneración hialina de un leiomioma intramural (etiquetado). El fondo uterino está rotulado para orientación de la imagen.

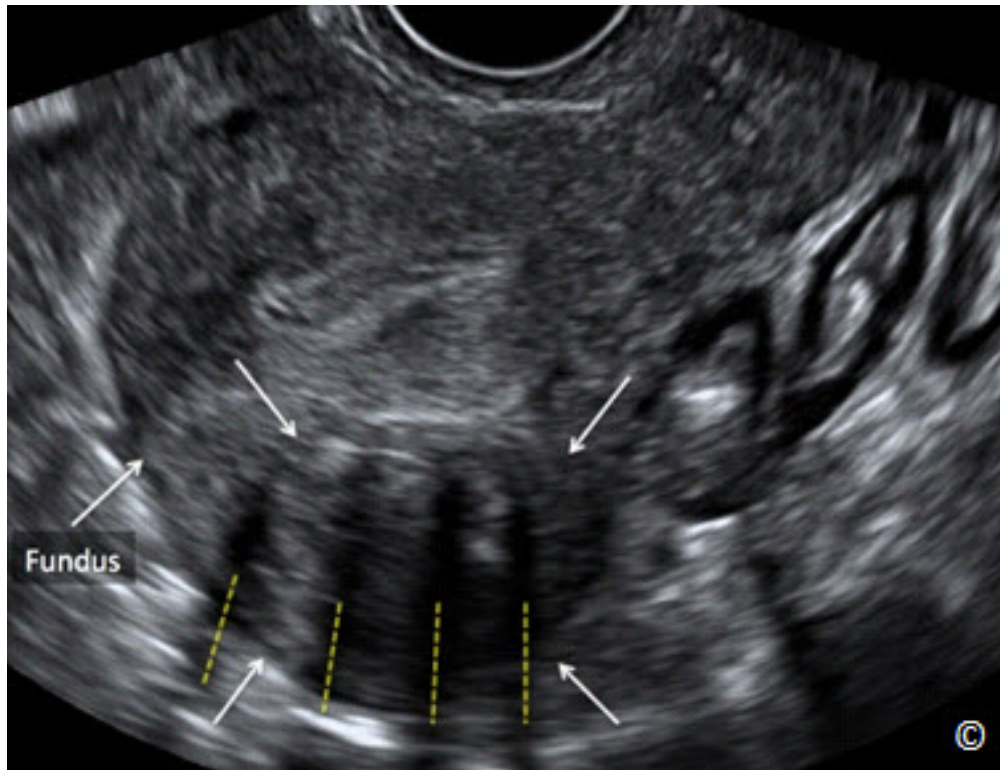


Figura 11.33: Plano transvaginal medio sagital de un útero que muestra un leiomioma subseroso (flechas). Obsérvese el sombreado típico del leiomioma que se describe como "sombras de persianas venecianas" (líneas discontinuas). El fondo uterino está etiquetado para orientación de la imagen.

TABLA 11.7	Tipos de Cambios Degenerativos de los Leiomiomas
<ul style="list-style-type: none"> - Atrófico - Hialino - Carnoso - Mixiode - Calcificado - Quísticos - Hemorrágico 	

PATOLOGÍA ENDOMETRIAL

Sangrado Uterino Anormal:

El sangrado uterino anormal (SUA) es un término que describe el flujo menstrual anormal en mujeres en edad reproductiva. SUA puede estar relacionado con volumen anormal de sangrado,

la duración, la frecuencia y la regularidad del flujo menstrual. En un esfuerzo para estandarizar el diagnóstico y el manejo del SUA, la Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO) en el 2011, introdujo una nueva clasificación de SUA conocida por el acrónimo PALM-COEIN, lo cual significa pólipos, adenomiosis, leiomioma, malignidad (hiperplasia), coagulopatía, disfunción ovulatoria, iatrogénica endometrial y no clasificada (28). El Congreso Americano de Obstetricia y Ginecología (ACOG) apoyó la adopción de esta clasificación en el boletín de práctica en el diagnóstico del SUA en mujeres de edad reproductiva (29). El término sangrado uterino disfuncional, que se ha utilizado comúnmente para describir el SUA, debe ser abandonado (28, 29).

La evaluación del SUA está más allá del alcance de este libro, pero en general debe incluir un historial clínico, examen físico, estudios de laboratorio y de imagen y toma de muestras de endometrio cuando esté indicado, basado en la edad de las mujeres sintomáticas. No hay evidencia suficiente para recomendar el uso de la ecografía transvaginal para evaluar el engrosamiento del endometrio en el SUA en las mujeres de edad reproductiva a menos que existan factores de riesgo para el carcinoma de endometrio. La ecografía transvaginal es útil sin embargo, como una prueba de detección para evaluar la cavidad endometrial por leiomiomas y pólipos. En las mujeres posmenopáusicas, la ecografía transvaginal tiene la capacidad de excluir la malignidad endometrial cuando el endometrio es uniforme y es de 4 mm o menos. Esto se discutirá con más detalle más adelante en este capítulo.

Los Pólipos Endometriales y los Leiomiomas Submucosos:

Las lesiones endometriales intracavitarias focales más comunes son los pólipos y los miomas submucosos, y representan alrededor del 30% y el 10% de las causas de sangrado uterino postmenopáusico, respectivamente (30). La histerosonografía ha demostrado ser una modalidad de imagen superior en la evaluación de lesiones endometriales intracavitarias como los pólipos (**Figura 11.34**) y los leiomiomas, cuando se compara con la ecografía transvaginal solamente (31). En algunas series la eficacia de la sonohisterografía en el diagnóstico de pólipos endometriales y leiomiomas submucosos se ha demostrado en ser igual a la histeroscopia (32).

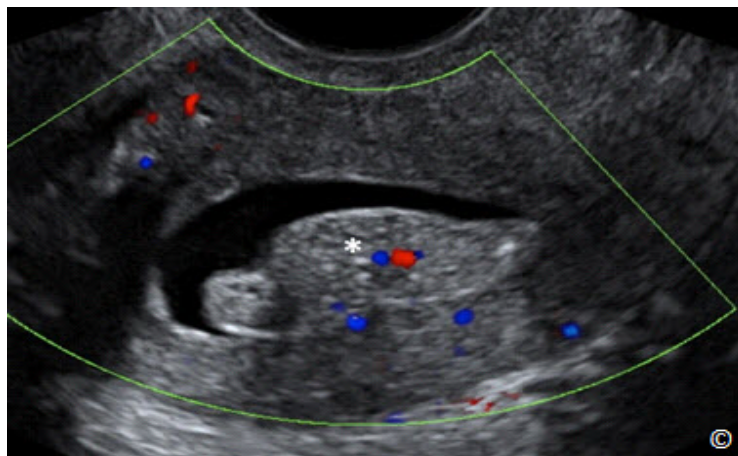


Figura 11.34: Sonohisterografía transvaginal con Doppler en color de un plano medio sagital del útero que muestra un pólipo endometrial (asterisco). Observe el aumento de la ecogenicidad del pólipo en comparación con el tejido miometrial.

Los pólipos endometriales aparecen en sonohisterografía como más ecogénicos que el miometrio circundante, están completamente contenidos dentro de la cavidad endometrial sin extensión a el miometrio, y tienen una textura homogénea con un pedículo adherido al miometrio subyacente (**Figura 11.34**). En la mayoría de los casos el Doppler en color puede mostrar un pedículo vascular en la base del pólipo (**Figura 11.35** y **11.36**). En ocasiones se observan cambios quísticos dentro de un pólipo y estos también se pueden ver en la parte ístmica de la cavidad uterina (**Figura 11.36**) y el canal endocervical. Los leiomiomas submucosos aparecen en la sonohisterografía como menos ecogénicos que el endometrio circundante, son de amplia base y levantan el endometrio circundante, ya que se proyectan en diversos grados dentro de la cavidad (**Figura 11.37**). Dado que los leiomiomas submucosos surgen del miometrio subendometrial, una porción del leiomioma se extiende al miometrio; una característica diferenciadora de un pólipo endometrial. Los leiomiomas submucosos tienden a formar una sombra del haz de ultrasonido, otra característica distintiva que los diferencia de los pólipos endometriales (**Figura 11.37**). La **Tabla 11.7** enumera las características que diferencian los pólipos de los miomas submucosos. El grado en que los leiomioma submucoso se proyectan en la cavidad endometrial es de relevancia clínica. La extensión de un leiomyoma por más del 50% de su superficie dentro de la cavidad endometrial permite una posible resección histeroscópica.

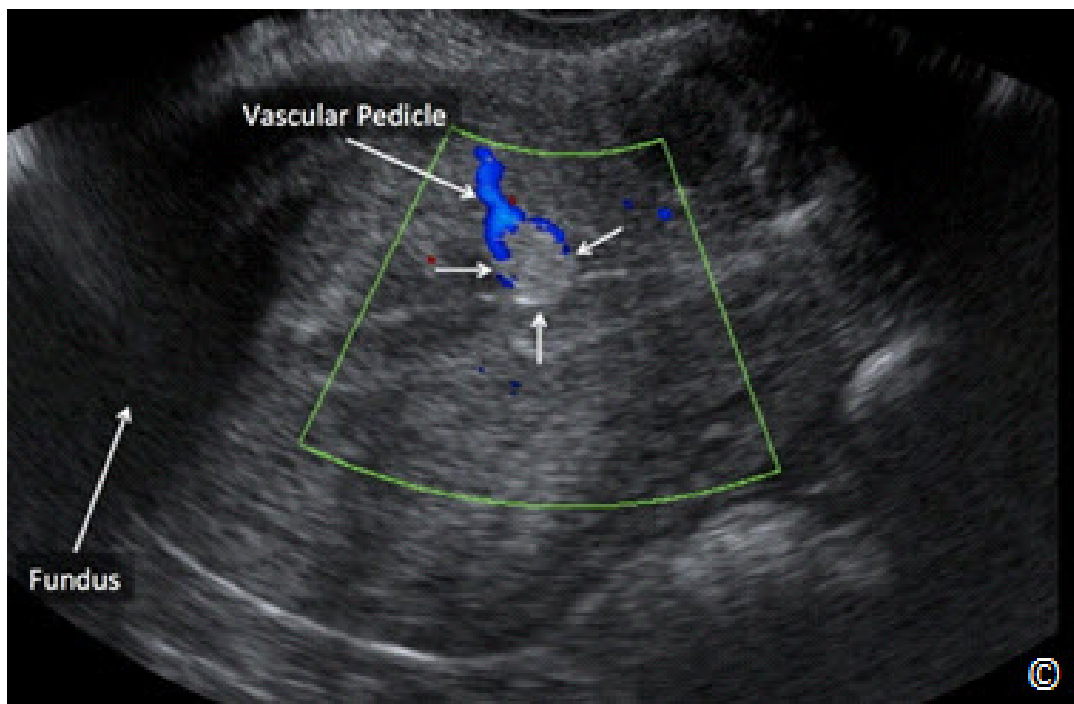


Figura 11.35: Ultrasonido transvaginal con Doppler en color en un plano medio sagital del útero que muestra un pequeño pólipo endometrial (flechas). Observe el aumento de la ecogenicidad del pólipo en comparación con el tejido del miometrio y un pedículo vascular observado en el Doppler en color. El fondo uterino está rotulado para orientación de la imagen).

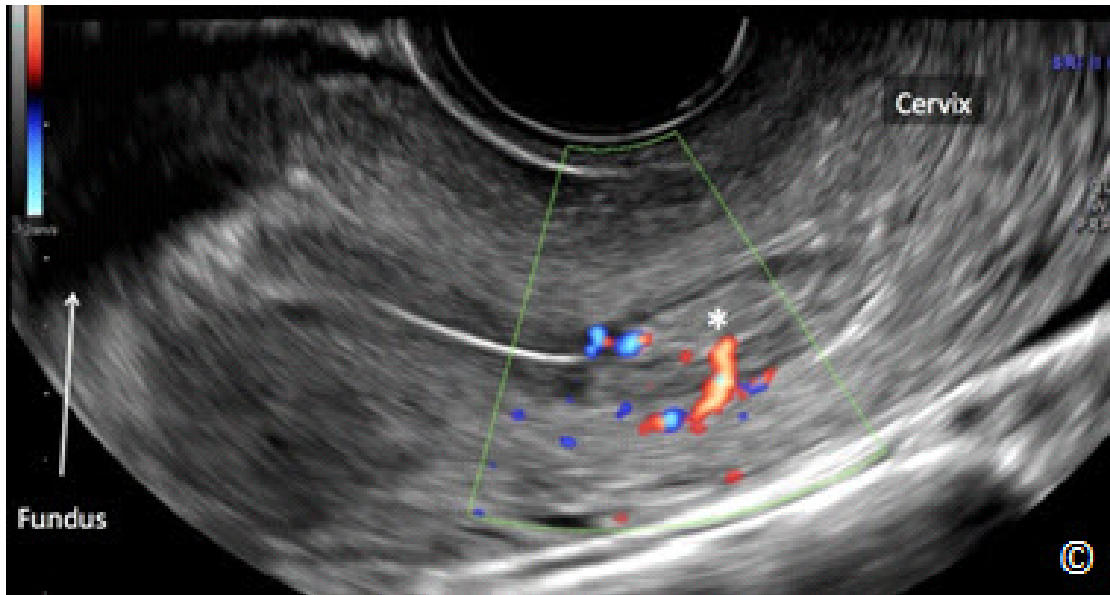


Figura 11.36: Ultrasonido transvaginal con Doppler en color de un plano medio sagital del útero que muestra un pólipo endometrial (asterisco) en la porción ístmica de la cavidad endometrial. Cabe destacar la presencia de un pedículo vascular en Doppler color. El fondo uterino está rotulado para orientación de la imagen..

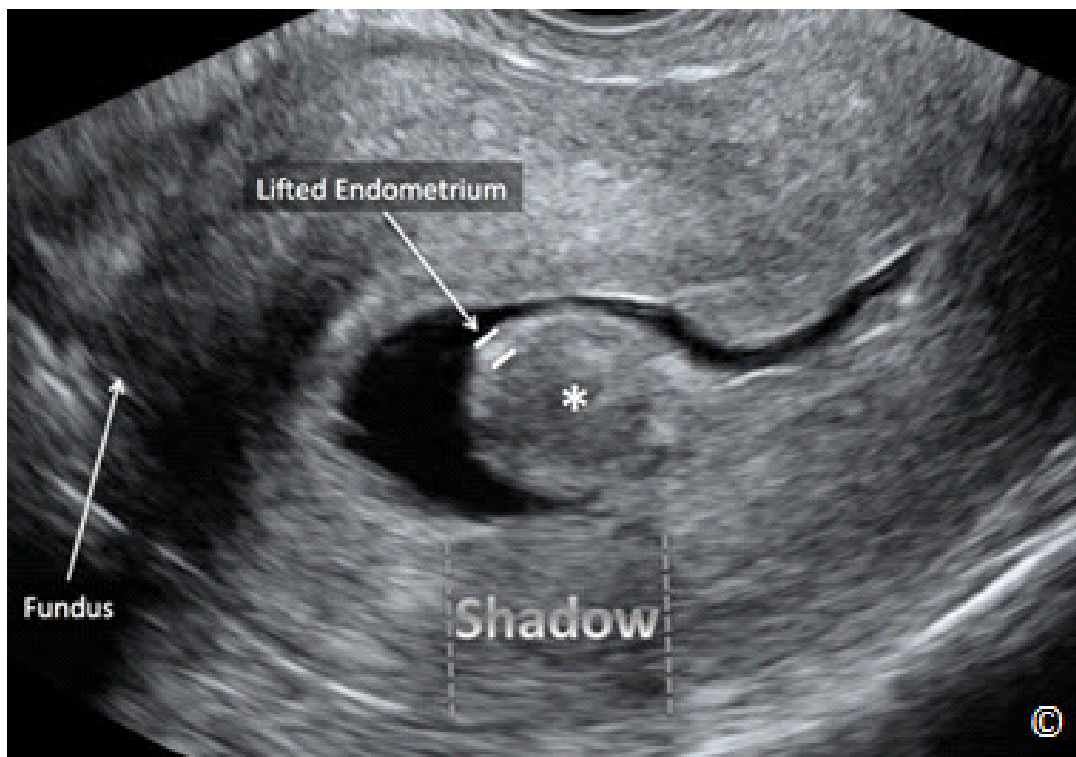


Figura 11.37: Sonohisterografía transvaginal de un plano medio sagital del útero mostrando un leiomioma submucoso (asterisco). Obsérvese que la ecogenicidad del leiomioma es comparable al del miometrio. Observe la pared superior del endometrio (con la etiqueta - signo igual) rodeando el leiomioma en la cavidad endometrial. Note también la sombra causada (shadow - líneas discontinuas) por el leiomioma. El fondo uterino está rotulado para orientación de la imagen. La imagen es cortesía del Dr. Bernard Benoit

TABLA 11.8**Características ecográficas que diferencian los pólipos endometriales de los leiomiomas submucosos**

- Los pólipos están contenidos dentro de la cavidad endometrial mientras que los leiomiomas se extienden dentro del miometrio
- La ecogenicidad de los pólipos es similar a la línea endometrial mientras que la ecogenicidad de los leiomiomas es similar al miometrio (menor)
- Los pólipos tienden a tener un pedículo vascular visible en Doppler en color y son homogéneos en ecotextura
- Los leiomiomas están por debajo de la línea endometrial y levantan el endometrio
- Los leiomiomas tienden a formar sombras de la onda de ultrasonido

Adherencias endometriales y la retención de los productos de la concepción:

Otras patologías endometriales que se pueden diagnosticar por sonohisterografía incluyen las adherencias intrauterinas, y la retención de los productos de la concepción. Las adherencias intrauterinas son claramente visibles en la sonohisterografía como bandas ecogénicas gruesas o delgadas que se adhieren a las paredes del endometrio (**Figura 11.38**). La histerosonografía es la mejor técnica de imagen para la detección de las adherencias intrauterinas (33) y debe ser considerada en pacientes con historial previo de instrumentación intrauterina. Los productos retenidos de la concepción aparecen como masas ecogénicas dentro del cavidad endometrial (**Figura 11.39**). Ellos se ven típicamente en las mujeres después de un aborto, un aborto involuntario o de un parto.

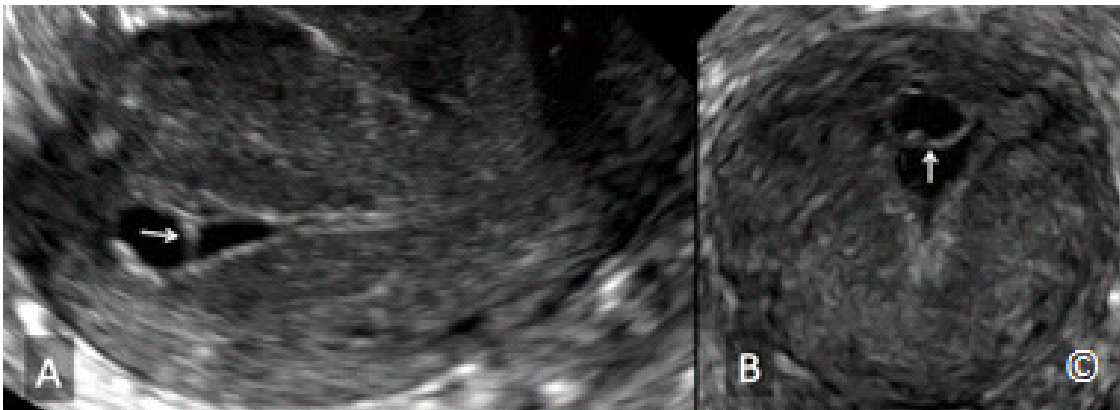


Figura 11.38: Sonohisterografía transvaginal en una paciente con sospecha de adherencias endometriales. Obsérvese la presencia de una membrana reflectante delgada en la vista en el plano sagital (flecha en A) y en el plano de la vista coronal (flecha en B) plano. Estos planos se obtuvieron a partir de un volumen en 3D.

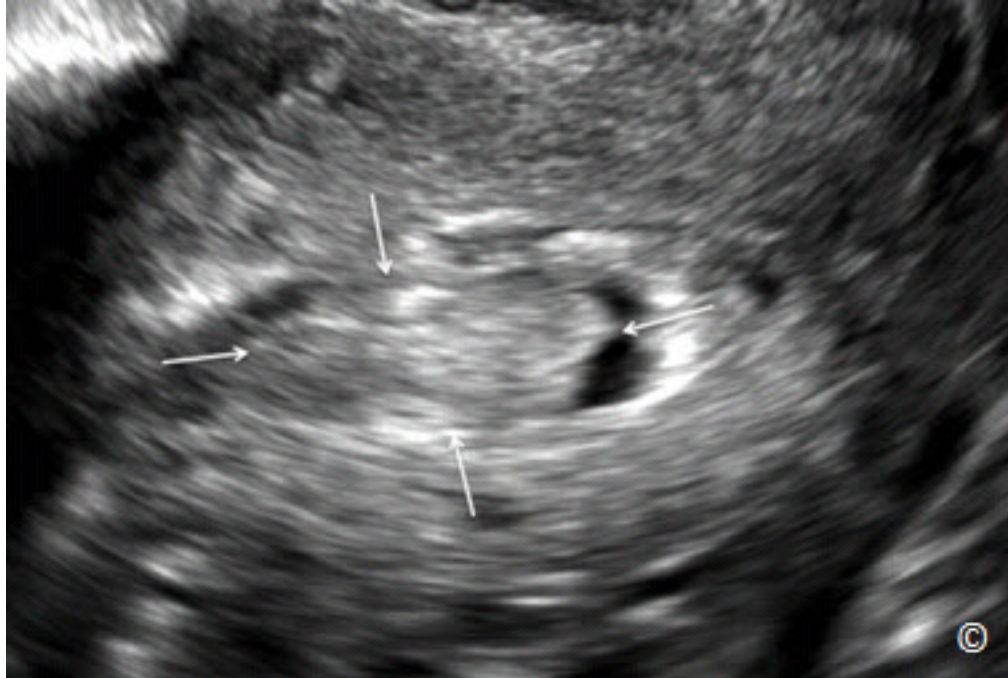


Figura 11.39: Sonohisterografía transvaginal del útero en un plano sagital que muestra una masa ecogénica (flechas) que sugiere la retención de los productos de la concepción. Este paciente tuvo un parto complicado 5 semanas antes del estudio.

Hiperplasia Endometrial y Cáncer:

El cáncer de endometrio es el cáncer ginecológico más común en los Estados Unidos, con el sangrado vaginal siendo síntoma más común (34, 35). Cuando las pacientes se presentan con sangrado posmenopáusico, se debe realizar un abordaje sistemático para descartar la posibilidad de cáncer endometrial o hiperplasia. Un grosor endometrial de 4 mm o menos en un ultrasonido transvaginal en las mujeres que presentan sangrado posmenopáusico, excluye prácticamente el cáncer de endometrio y la biopsia endometrial no está justificada. Por lo tanto, es razonable que la ecografía transvaginal sea el primer acercamiento para la evaluación y manejo del sangrado posmenopáusico. Si el grosor endometrial es mayor de 4 mm, se necesita una evaluación adicional obteniendo una biopsia endometrial, sonohisterografía o la histeroscopia. Si la biopsia endometrial se ha realizado primero y el tejido obtenido fue insuficiente para el diagnóstico, se puede realizar una ecografía transvaginal y si se muestra un grosor endometrial de 4 mm o menos, no se necesita más evaluación (36). La importancia de un grosor endometrial mayor de 4 mm en mujeres asintomáticas no es clara y no debería motivar a más evaluaciones a menos que la paciente está en un riesgo significativamente mayor de cáncer de endometrio (37). Es importante señalar que el grosor endometrial debe ser solamente medido en un plano medio sagital del útero y cuando el endometrio se visualiza en la imagen a través de toda la longitud uterina (**Figura 11.13**). Si no podemos obtener imágenes en este plano, o la visualización del

grosor endometrial no está clara, el ultrasonido transvaginal no se puede utilizar en la evaluación de las mujeres con sangrado posmenopáusico y se debe utilizar métodos alternativos. La validez de la ecografía transvaginal como una herramienta de detección para el cáncer de endometrio no se ha establecido y por lo tanto no debe ser utilizado para esta indicación clínica.

La hiperplasia endometrial puede ser difusa o focal. La hiperplasia endometrial difusa aparecerá en sonohisterografía como el engrosamiento del endometrio. Por otro lado, la hiperplasia endometrial focal se ve como una masa ecogénica de base amplia que no distorsiona la unión endometrio-miometrial. Diferenciar hiperplasia endometrial focal de un pólipo endometrial a veces puede ser difícil. El cáncer de endometrio tiene características ecográficas similares a la hiperplasia endometrial o un pólipo agrandado, con la excepción de la invasión miometrial que puede ser ocasionalmente visible en la ecografía. **Las Figuras 11.40 a la 11.42**-representan sonogramas transvaginales de cáncer de endometrio y del útero.

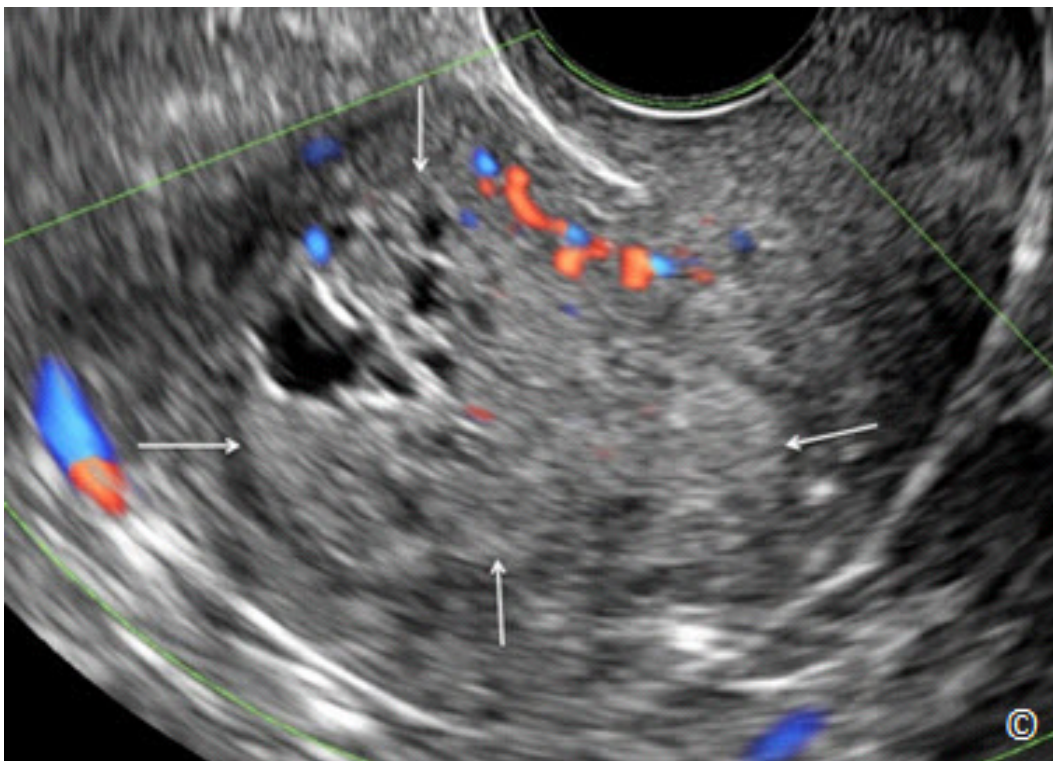


Figura 11.40: Ultrasonido transvaginal de un plano sagital del útero en una mujer con cáncer de endometrio. Observe el endometrio agrandado, heterogéneo y engrosado (flechas).



Figura 11.41: Sonohisterografía transvaginal un plano sagital del útero en una mujer con cáncer de endometrio. Observe las múltiples proyecciones papilares (flechas) en la cavidad endometrial.

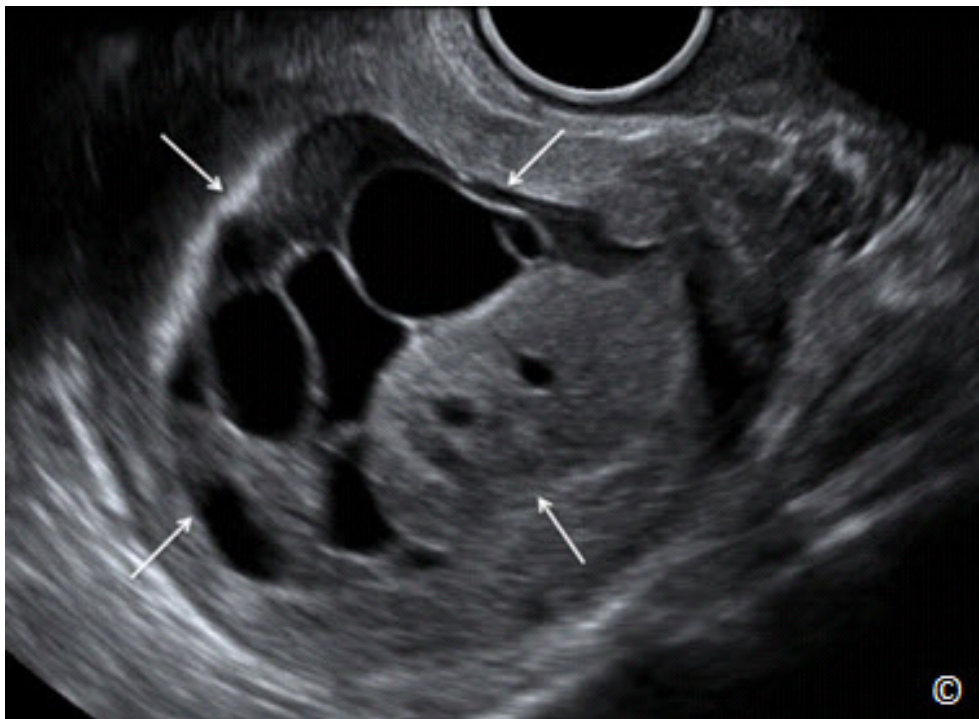


Figura 11.42: Ultrasonido transvaginal de un plano parasagital del útero de una paciente con una masa uterina. Observe la presencia de una masa compleja (flechas), que era un sarcoma del estroma uterino en la evaluación patológica.

Malformaciones Arteriovenosas:

Las malformaciones arteriovenosas (MAV) uterinas son raras y representan una comunicación directa entre el sistema arterial y venoso. Por lo general se presentan tras la instrumentación de la cavidad endometrial, comúnmente en asociación con la pérdida del embarazo o el parto. En ocasiones, se asocian con tumores malignos, infecciones o retención de los productos de la concepción en los embarazos molares (38, 39). Las MAV también puede ser de naturaleza congénita y como tal, son menos comunes y menos sintomáticas que la variedad adquirida (40).

La presentación clínica más común de las MAV es el sangrado vaginal abundante en los pacientes que han tenido instrumentación de la cavidad endometrial después de un embarazo. Otros síntomas menos comunes incluyen dolor pélvico y dispareunia. El diagnóstico de MAV se logra mejor mediante una ecografía transvaginal con Doppler en color y pulsado. En la ecografía en escala de grises, las MAV son vistas como espacios anecoicos dentro del útero, con un contorno irregular, normalmente ubicadas dentro del miometrio cerca de su unión con el endometrio (**Figura 11.43**). El Doppler en color muestra el flujo turbulento dentro de los espacios anecoicos con aliasing (**Figura 11.44**), y Doppler pulsado demuestra alta velocidad, con patrones de flujo de baja impedancia (**Figura 11.45**). El Doppler de Color y Doppler pulsado es útil para confirmar la presencia de MAV y también en la diferenciación de las MAV de las pseudoaneurismas. La pseudoaneurismas, que también pueden ocurrir después de la instrumentación de la cavidad uterina, tienen sangre arterial en forma de remolino en ellas con alta velocidad y patrones de flujo sanguíneo de alta impedancia sobre el color y la evaluación en Doppler pulsado (41).

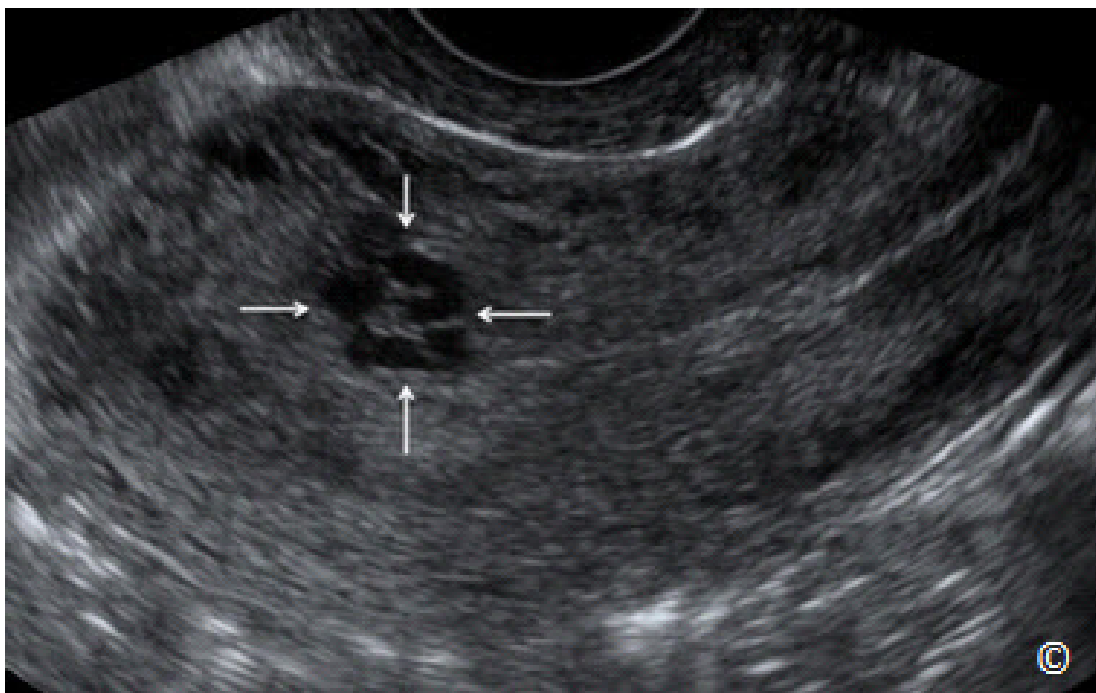


Figura 11.43: Ultrasonido transvaginal en un plano sagital del útero que muestra una malformación arterio-venosa (MAV) (flechas). Observe el aspecto ecográfico de la MAV como espacios anecoicos, con contorno irregular, que se encuentran dentro del miometrio cerca de su unión con el endometrio.

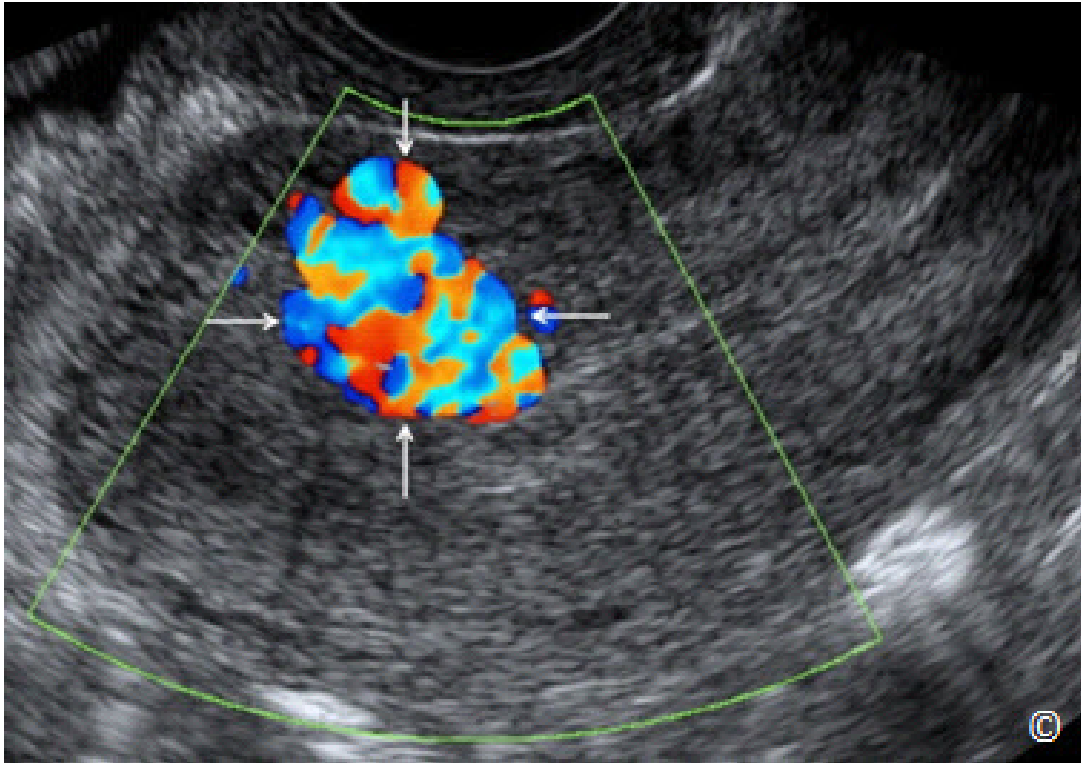


Figura 11.44: Ultrasonido transvaginal con Doppler en color de un plano sagital del útero que muestra la misma malformación arterio-venosa (MAV) (flechas) como el de la **Figura 11.43**. Observe la presencia de flujo sanguíneo dentro de la MAV con turbulencia y aliasing.

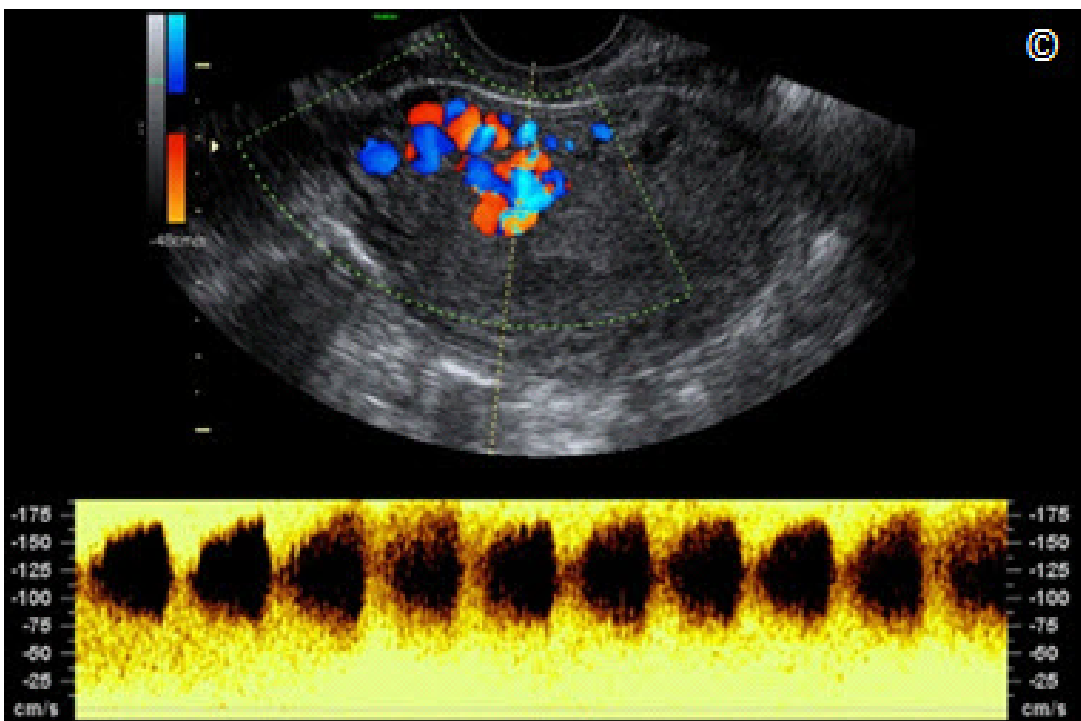
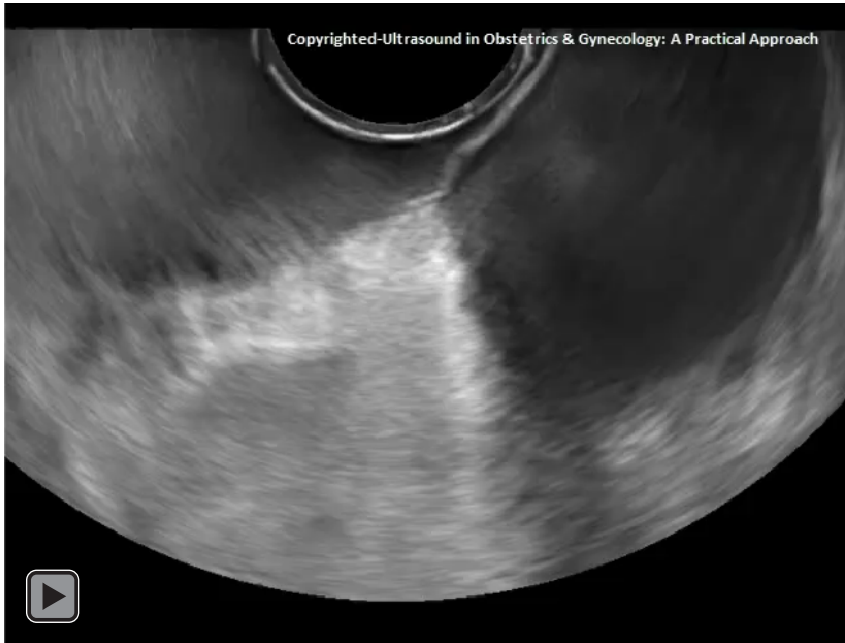


Figura 11.45: Ultrasonido transvaginal con color y Doppler pulsado en un plano sagital del útero que muestra la misma malformación arterio-venosa (MAV) (flechas) como la de la figura 11.43. Observe la formas de onda Doppler pulsado que muestran baja impedancia, y alta velocidad (100 cm / seg) de flujo.

El manejo de la MAV debe incluir un abordaje conservador después del diagnóstico, asumiendo que el sangrado no es muy intenso y que la paciente no tiene una anemia significativa. Nuestra experiencia y la de otros sugieren la resolución de las MAV en un número significativo de mujeres con tratamiento conservador dentro un periodo de 2-5 meses (42). La embolización por catéter arterial es el método preferido de tratamiento si el tratamiento conservador falla, o el sangrado es muy abundante. La embolización por catéter arterial tiene una tasa de éxito reportado de entre 50 a 70% (43). El pronóstico a largo plazo es bueno, con reportes de embarazos exitosos para las mujeres con MAV que se resolvieron tras un tratamiento conservador o con embolización arterial (44).



CLIP 11.1



Referencias:

- 1) AIUM practice guideline for the performance of pelvic ultrasound examinations. American Institute of Ultrasound in Medicine. *J Ultrasound Med.* 2010; 29 (1):166-72.
- 2) AIUM practice guideline for ultrasonography in reproductive medicine. American Institute of Ultrasound in Medicine; Society for Reproductive Endocrinology and Infertility; American Society of Reproductive Medicine. *J Ultrasound Med.* 2009;28(1):128-37.
- 3) Bonnamy L, Marret H, Perrotin F, Body G, Berger C, Lansac J. Sonohysterography: a prospective survey of results and complications in 81 patients. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2002;102:42-47.
- 4) Merz E, Miric-Tesanic D, Bahlmann F, Weber G, Wellek S. Sonographic size of uterus and ovaries in pre- and postmenopausal women. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 1996;7(1):38-42.
- 5) Fleischer AC, Kalemeris GC, Entman SS. Sonographic depiction of the endometrium during normal cycles. *Ultrasound Med Biol.* 1986;12(4):271-7.
- 6) Santolaya-Forgas J. Physiology of the menstrual cycle by ultrasonography. *J Ultrasound Med.* 1992;11(4):139-42.
- 7) Duijkers IJ, Klipping C. Ultrasonographic assessment of endocervix and cervical mucus in ovulatory menstrual cycles. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2000;93(1):13-7.
- 8) R Azziz. Adenomyosis: current perspectives. *Obstet Gynecol Clin North Am* 1989;16:221-35.
- 9) Sakhel K, Abuhamad A. Sonography of Adenomyosis. *J Ultrasound Med* 2012 May;31(5):805-8.
- 10) Botsis D, Kassanos D, Antoniou G, Pyrgiotis E, Karakitsos P, Kalogirou D. Adenomyoma and leiomyoma: differential diagnosis with transvaginal sonography. *J Clin Ultrasound.* 1998;26(1):21-5.
- 11) Chiang CH, Chang MY, Hsu JJ. Tumor vascular pattern and blood flow impedance in the differential diagnosis of leiomyoma and adenomyosis by color Doppler sonography. *J Assist Reprod Genet.* 1999;16(5):268-75.
- 12) Acien P, Acien M, Sanchez-Ferrer ML. Complex malformations of the female genital tract. New types and revision of classification. *Hum Reprod* 2004; 19:2377-2384
- 13) Raga F, Bauset C, Remohi J, Bonilla-Musoles F, Simon C, Pellicer A. Reproductive impact of congenital Mullerian anomalies. *Hum Reprod* 1997;12(10):2277-2281
- 14) Rock JA and Schlaff WD. The obstetric consequences of uterovaginal anomalies. *Fertil Steril* 1985; 43:681
- 15) Ludmir J, Samuels P, Brooks S. Pregnancy outcome of patients with uncorrected uterine anomalies managed in a high risk obstetric setting. *Obstet Gynecol* 1990; 75:906
- 16) The American Fertility Society. The American Fertility Society classifications on adnexal adhesions, distal tubal occlusion, tubal occlusion secondary to tubal ligation, tubal

- pregnancies, Mullerian anomalies and intrauterine adhesions. *Fertil Steril* 1988;49:944-955.
- 17) Pellerito JS, McCarthy SM, Doyle MB, Glickman MG, DeCherney AH. Diagnosis of uterine anomalies: relative accuracy of MR imaging, endovaginal ultrasound, and hysterosalpingography. *Radiology* 1992; 183:795-800.
 - 18) Bocca SM, Abuhamad AZ. Use of 3-dimensional sonography to assess uterine anomalies. *J Ultrasound in Medicine* 2013;32:1.
 - 19) Randolph J, Ying Y, Maier D, Schmidt C, Riddick D. Comparison of real time ultrasonography, hysterosalpingography, and laparoscopy/hysteroscopy in the evaluation of uterine abnormalities and tubal patency. *Fertil Steril* 1986; 5:828-832.
 - 20) Salim R, Woelfer B, Backos M, Regan L, Jurkovic D. Reproducibility of three-dimensional ultrasound diagnosis of congenital uterine anomalies. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003; 21:578–582.
 - 21) Abuhamad A, Singleton S, Zhao Y, Bocca S. The Z technique: an easy approach to the display of the mid-coronal plane of the uterus in volume sonography. *J Ultrasound Med* 2006; 25:607-612.
 - 22) Deutch T, Bocca S, Oehninger S, et al. Magnetic resonance imaging versus three-dimensional transvaginal ultrasound for the diagnosis of Mullerian anomalies. *Fertil Steril* 2006;86:S308
 - 23) Bocca S, Abuhamad A. Use of 3-Dimensional Sonography to Assess Uterine Anomalies. *J Ultrasound Med* 2013;32:1-6.
 - 24) Deutch TD, Abuhamad AZ. The role of 3-dimensional ultrasonography and magnetic resonance imaging in the diagnosis of mullerian duct anomalies: a review of the literature. *J Ultrasound Med* 2008;27(3):413-23.
 - 25) Bocca SM, Oehninger S, Stadtmayer L, Agard J, Duran H, Sarhan A, Horton S, Abuhamad A. Prospective study to evaluate the costs, accuracy, risks and benefits of 3D ultrasound compared to other imaging modalities in women with intrauterine lesions. *J Ultrasound Med* 2012;31:81-85.
 - 26) Baird DD, Dunson DB, Hill MC, Cousins D, Schectman JM. High cumulative incidence of uterine leiomyoma in black and white women: ultrasound evidence. *Am J Obstet Gynecol* 2003;188:100-7.
 - 27) Catherino WH, Parrott E, Segars J. Proceedings from the National Institute of Child Health and Human Development conference on the Uterine Fibroid Research Update Workshop. *Fertil Steril* 2011;95:9-12
 - 28) Munro MG, Critchley HO, Broder MS, Fraser IS. FIGO classification system (PALM-COEIN) for causes of abnormal uterine bleeding in nonpregnant women of reproductive age. FIGO Working Group on Menstrual Disorders. *Int J Gynaecol Obstet* 2011;113:3–13.
 - 29) ACOG Practice Bulletin on Diagnosis of Abnormal Uterine Bleeding in Reproductive-Aged Women. Number 128, July 2012.

- 30) N O'Connell LP, Fries MH, Aeringue E, Brehm W. Triage of abnormal postmenopausal bleeding: a comparison of endometrial biopsy and transvaginal sonohysterography versus fractional curettage with hysteroscopy. *Am J Obstet Gynecol* 1998;178:956-61.
- 31) Schwarzler P, Concin H, Bosch H, Berlinger A, Wohlgenannt K, Collins WP, et al. An evaluation of sonohysterography and diagnostic hysteroscopy for the assessment of
- 32) Kelekci S, Kaya E, Alan M, Alan Y, Bilge U, Mollamahmutoglu L. Comparison of transvaginal sonography, saline infusion sonography, and office hysteroscopy in reproductive-aged women with or without abnormal uterine bleeding. *Fertil Steril* 2005;84:682-6.
- 33) Soares SR, Barbosa dos Reis MM, Camargos AF, Diagnostic accuracy of sonohysterography, transvaginal sonography, and hysterosalpingography in patients with uterine cavity diseases. *Fertil Steril* 2000;73:406-11.
- 34) American Cancer Society: Cancer Facts and Figures 2008. Atlanta, Georgia ACS: 2008. www.cancer.org/STT/2008CAFFFinalSecured.pdf
- 35) Goldstein RB, Bree RL, Benson CB, Benacerraf BR, Bloss JD, Carlos R et al. Evaluation of the woman with postmenopausal bleeding. Society of Radiologists in Ultrasound-Sponsored consensus conference statement. *J Ultrasound Med* 2001;20:1025-36
- 36) Bakour SH, Khan KS, Gupta JK. Controlled analysis of factors associated with insufficient samples on outpatient endometrial biopsy. *BJOG* 2000; 107:1312-4.
- 37) Fleischer AC, Wheeler JE, Lindsay I, Hendrix SL, Grabill S, Kravitz B. An assessment of the value of ultrasonographic screening for endometrial disease in postmenopausal women without symptoms. *A J Obstet Gynecol* 2001; 184:70-5.
- 38) Kwon JH, Kim GS. Obstetric iatrogenic arterial injuries of the uterus: diagnosis with US and treatment with transcatheter arterial embolization. *Radiographics* 2002; 22:35-46.
- 39) Yahi-Mountasser H, Collinet P, Nayama M, Boukerrou M, Robert Y, Deruelle P. Les malformations artério-veineuses intra-utérines. À propos de 4 cas. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 2006; 35:614-20.
- 40) Bauer V, Briex M, De Meeus JB, Drouineau J, Ferrie JC, Magnin G. Malformation artérioveineuse congénitale de l'artère iliaque interne découverte au cours de la grossesse. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 1993; 22:312-6.
- 41) S. Sanguin, S. Lanta-Delmas, A. Le Blanche, E. Grardel-Chambenoit, P. Merviel, J. Gondry, R. Fauvet. Diagnostic et traitement des malformations artério-veineuses utérines (MAVU) en 2011
- 42) Timmerman D, Van Den Bosch T, Peeraer K, Debrouwere E, Van Schoubroeck D, Stockx L, et al. Vascular malformations in the uterus: ultrasonographic diagnosis and conservative management. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2000; 92:171-8.
- 43) Kwon JH, Kim GS. Obstetric iatrogenic arterial injuries of the uterus: Diagnosis with US and treatment with transcatheter arterial embolization. *Radiographics* 2002;22:35.
- 44) Delotte J, Chevallier P, Benoit B, Castillon JM, Bongain A. Pregnancy after embolization therapy for uterine arteriovenous malformation. *Fertil Steril* 2006;85:228.

INTRODUCCIÓN

El ultrasonido es la modalidad de imagen preferida para la evaluación de la patología de la pelvis y, en particular, el útero y los ovarios. Las ventajas que el ultrasonido tiene sobre otras técnicas de imagen, como la tomografía computarizada y la resonancia magnética, son obvias e incluye un costo más bajo, su portabilidad a la cabecera del paciente, y la capacidad del transductor de ultrasonido transvaginal de obtener imágenes de alta resolución que permiten una evaluación anatómica detallada y excepcional de los órganos pélvicos. Además, el transductor de ultrasonido transvaginal puede ser utilizado por el examinador como una extensión del examen ginecológico y por lo tanto puede ayudar en la correlación de los síntomas de la paciente con la ubicación anatómica exacta por la ecografía. El uso del Doppler en color y Doppler pulsado se puede añadir también para evaluar la vascularización del tejido, lo cual puede ayudar en la caracterización de algunas masas anexiales. La presencia de una masa anexial anormal debe ser evaluada por una ecografía detallada. Se debe evaluar la relación de la masa anexial al ovario y/o el útero y la posibilidad de malignidad debe ser descartada.

EL OVARIO NORMAL

El enfoque más óptimo para evaluar los ovarios por ecografía es el abordaje transvaginal ya que permite la mejor resolución de los detalles morfológicos. El abordaje transvaginal se realiza mejor con la vejiga vacía. El abordaje transabdominal, que debe reservarse para situaciones en las que el abordaje transvaginal no es factible, es un enfoque limitado en la evaluación de los ovarios debido a la baja resolución de los transductores utilizados y la presencia de asas intestinales, que a menudo ensombrecen los ovarios en la pelvis.

El ovario normal es relativamente fácil de detectar en los años reproductivos. La presencia de los folículos ováricos (**Figura 12.1**), o un cuerpo lúteo, sirve para diferenciar el ovario del tejido circundante en la pelvis durante la ecografía. La localización anatómica típica del ovario normal en la pelvis es lateral al ligamento ancho y cercano a la vena hipogástrica (**Figura 12.2**). La peristalsis intestinal ayuda a diferenciar entre las estructuras móviles y el ovario estático. Los autores recomiendan los siguientes pasos para la localización de los ovarios normales por la vía transvaginal:

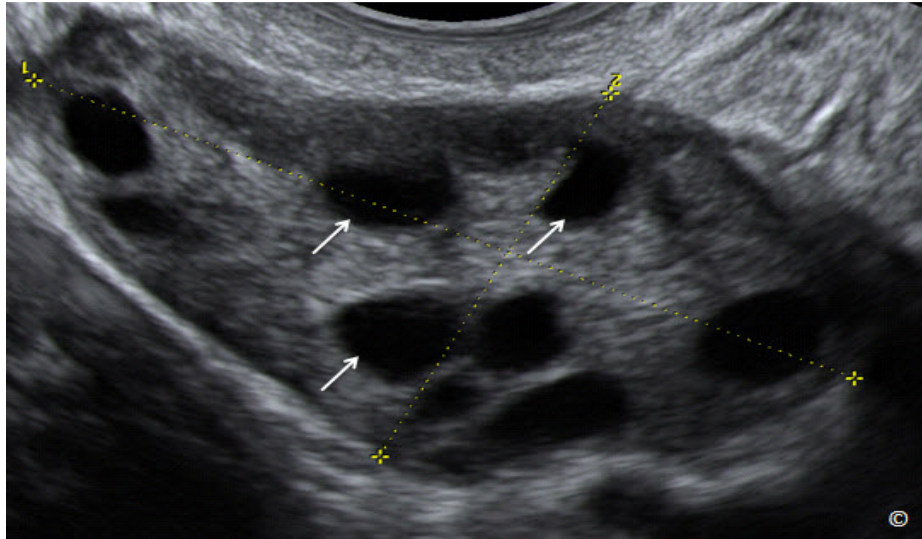


Figura 12.1: El ultrasonido transvaginal de un ovario normal. Obsérvese la presencia de múltiples folículos ováricos (flechas) que ayudan a diferenciar el ovario del tejido circundante. La imagen es cortesía del Dr. Bernard Benoit.

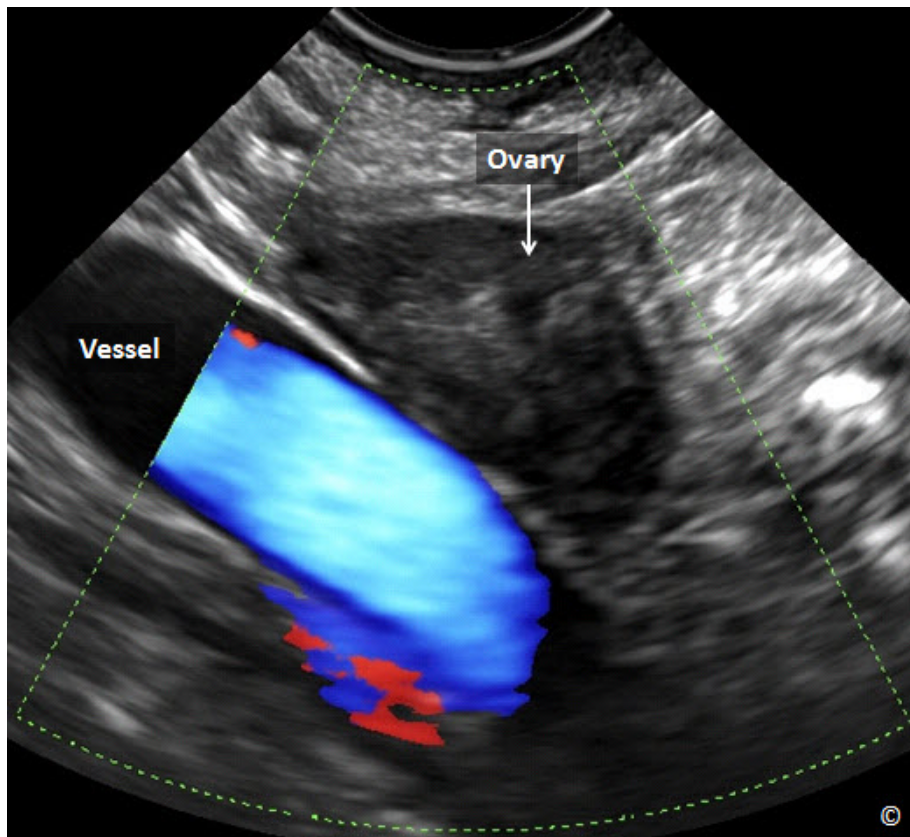


Figura 12.2: El ultrasonido transvaginal de un ovario normal (rotulado). Nótese la ubicación anatómica del ovario, cercano a la vena hipogástrica (rotulada como vaso sanguíneo).

Paso Uno: Inserte el transductor transvaginal y obtenga un plano sagital medio del útero (**Figura 12.3**).

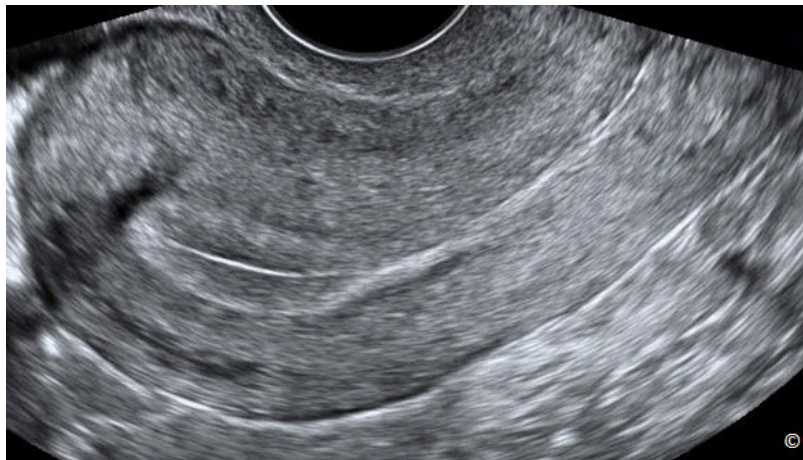


Figure 12.3: Ultrasonido transvaginal en el plano medio sagital del útero. Para más detalles en imágenes de ultrasonido del útero, consulte el capítulo 11.

Paso Dos: Gire el transductor transvaginal noventa grados y obtenga un plano transversal del útero en el nivel del fondo del útero (**Figura 12.4**). Asegúrese de que el plano transversal está nivel del fondo uterino y no en el istmo.

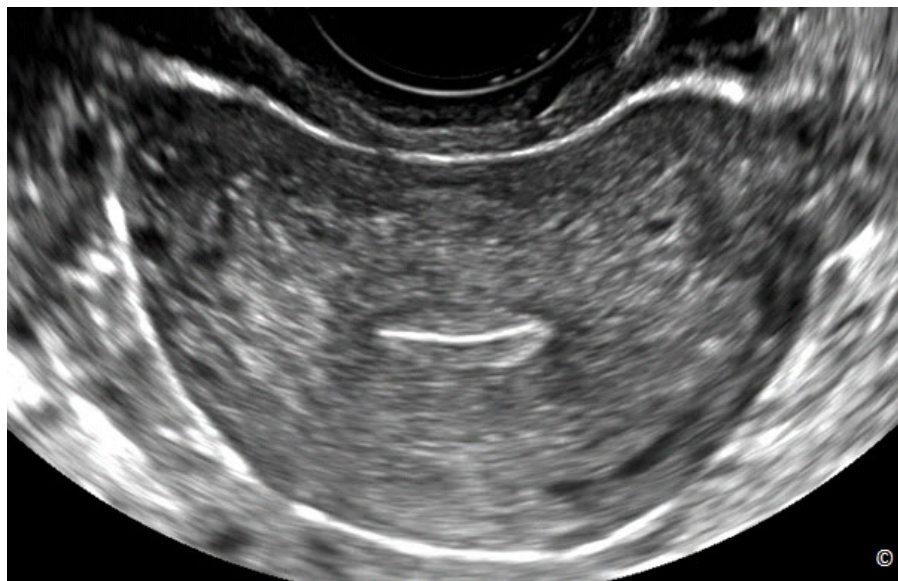


Figura 12.4: Ultrasonido transvaginal en un plano transversal del útero, que se obtiene mediante la rotación del transductor a 90 grados desde el plano medio sagital (véase **Figura 12.3**). Para más detalles en imágenes de ultrasonido del útero, consulte el Capítulo 11.

Paso Tres: Mientras se mantiene la orientación transversal del transductor, angule el transductor hacia el lado derecho de la paciente, buscando el ovario derecho (el mango del transductor debe estar lo más cerca posible o tocando la cara interna del muslo izquierdo de la paciente). Siga el ligamento ovárico derecho, ya que comúnmente le permite la localización anatómica del ovario derecho (**Figuras 12.5 y 12.6**). El ovario derecho debe aparecer cercanamente a la vena hipogástrica derecha (**Figura 12.2**). Repita la misma maniobra para el lado izquierdo. El **Videoclip 12.1** muestra una película de estos pasos sugeridos.

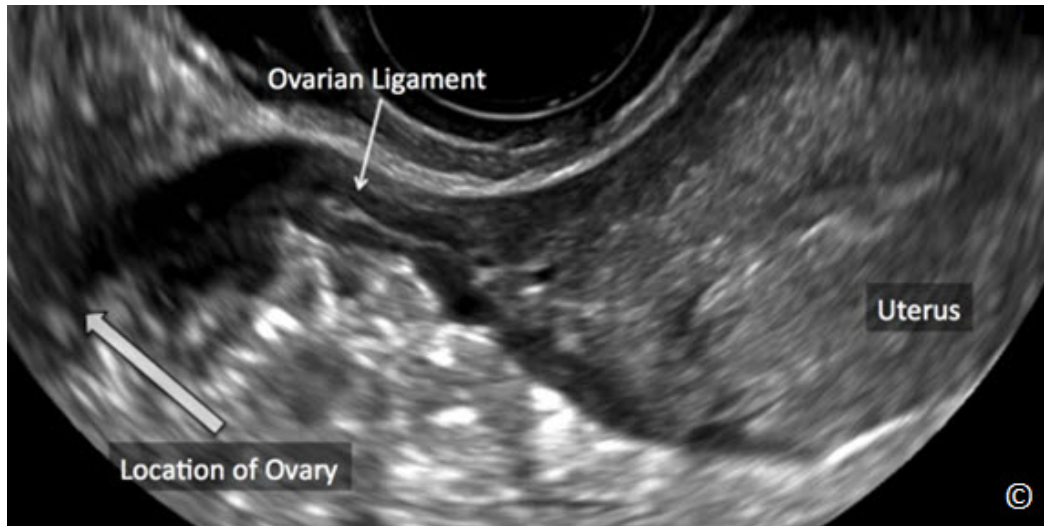


Figura 12.5: Ultrasonido transvaginal del útero en orientación transversal buscando el ovario derecho. Obsérvese que si usted sigue el ligamento ovárico (rotulado), este comúnmente conduce al ovario ipsilateral.

El tamaño del ovario normal varía ligeramente con el momento del ciclo menstrual y la edad de la mujer. El ovario se debe medir en la ecografía en 3 dimensiones; ancho, largo y el diámetro anteroposterior obtenidos en 2 planos ortogonales (**Figura 12.7 A y B**). El ovario es de forma ovoide (como un huevo de gallina) y por lo general contiene numerosos folículos especialmente en los años reproductivos (véase la **Figura 12.1**). En algunas mujeres los ovarios pueden no ser identificables. Esto ocurre con más frecuencia antes de la pubertad, después de la menopausia, o en la presencia de grandes fibromas uterinos, que causan sombra en las regiones anexiales. Si una mujer ha sido sometida a una histerectomía, los ovarios son típicamente más difíciles de visualizar por el ultrasonido porque el intestino llena el espacio dejado por la eliminación del útero, lo que hace la ecografía menos óptima. Las trompas de Falopio normales no se identifican comúnmente como estructuras separadas en la ecografía a menos que tengan patología.

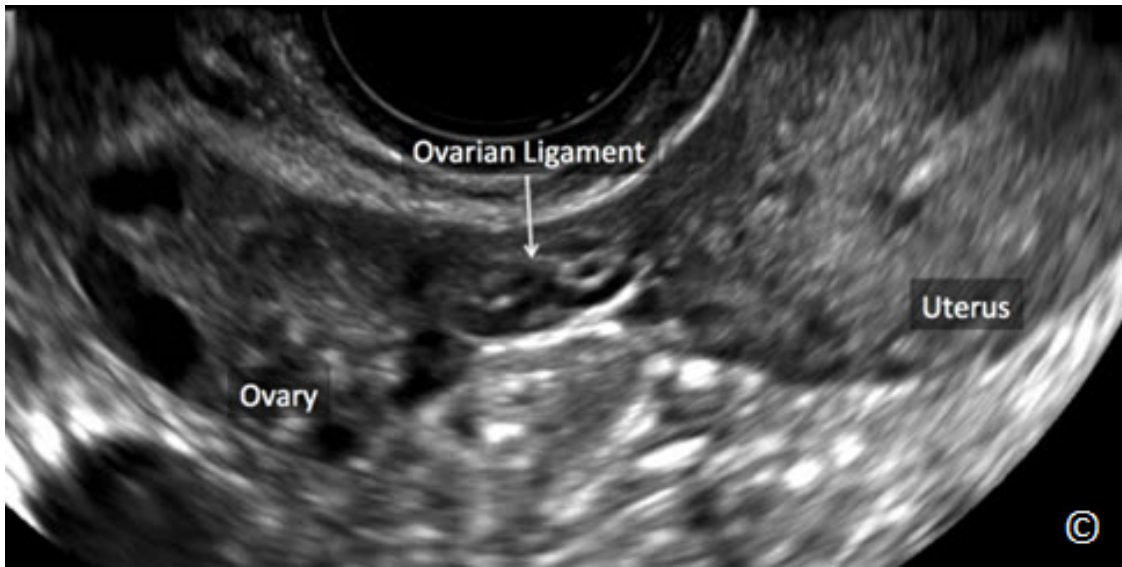


Figura 12.6: Ultrasonido transvaginal del útero en orientación transversal que muestra el ligamento ovárico y el ovario. Obsérvese la relación entre el plano transversal del útero (útero), el ligamento del ovario y el ovario (ambos rotulados). Siguiendo el ligamento ovárico, el ovario comúnmente puede ser visto. Ver texto para más detalles.

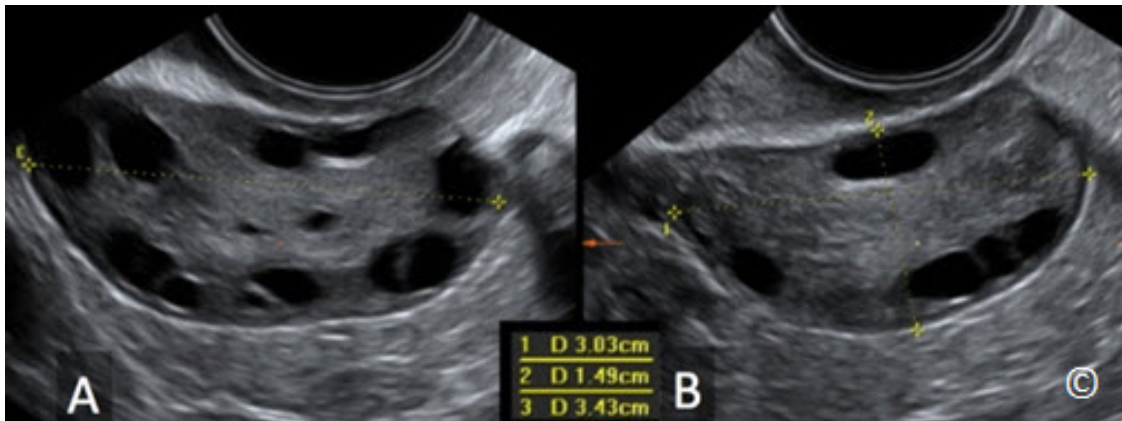


Figura 12.7 A y B: Ultrasonido transvaginal que muestra la medición de un ovario en sus 3 dimensiones; longitud en A y transverso en B (medida 1 en la figura B) y anteroposterior (medida 2 en la figura B). Las Figuras A y B son planos ortogonales. La imagen es cortesía del Dr. Bernard Benoit.

La **Tabla 12.1** enumera las masas anexiales benignas que se encuentran comúnmente en las mujeres de edad reproductiva. Las características ecográficas detalladas de estas masas se discutirán en las siguientes secciones

TABLA 12.1 Masas Anexiales Benignas más Comunes en Mujeres de Edad Reproductiva	
- Quiste Simple	- Quiste Hemorrágico
- Endometrioma	- Quiste Dermoide
- Leiomioma Pedunculado	- Hidrosálpinx
- Absceso Tubo-ovárico	- Quiste Peritoneal de Inclusión

QUISTE SIMPLE

Las características ecográficas de un quiste simple incluyen una cápsula delgada bien redondeada, con una pared lisa, y una excelente transmisión de sonido (**Figura 12.8**). No debe haber irregularidades internas en la pared de la cápsula ni tampoco proyecciones papilares (**Figura 12.8**). El contenido del quiste debe ser anecoico y sin reflejo del eco, lo que normalmente implica la claridad del líquido (**Figura 12.8**). La presencia ecográfica de tejido ovárico en la cápsula de un quiste es un hallazgo normal (**Figura 12.8**). La presencia de septos o proyecciones papilares dentro de un quiste (**Figura 12.9**) pueden representar signos de malignidad y por lo tanto se justifica un referido a un ecografista con experiencia para la evaluación adicional de los anexos.

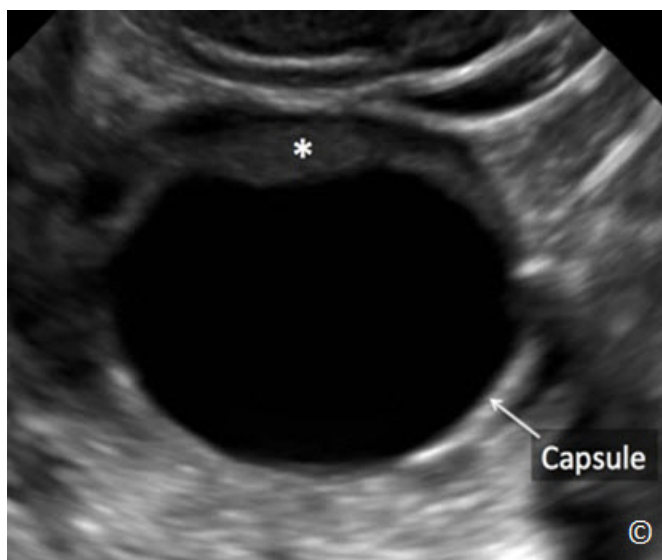


Figura 12.8: Ultrasonido transvaginal de un quiste de ovario simple. Obsérvese la presencia de una cápsula redonda, delgada, y lisa (con la etiqueta) sin proyecciones papilares y con una excelente transmisión del sonido. Observe la presencia de tejido ovárico (asterisco).

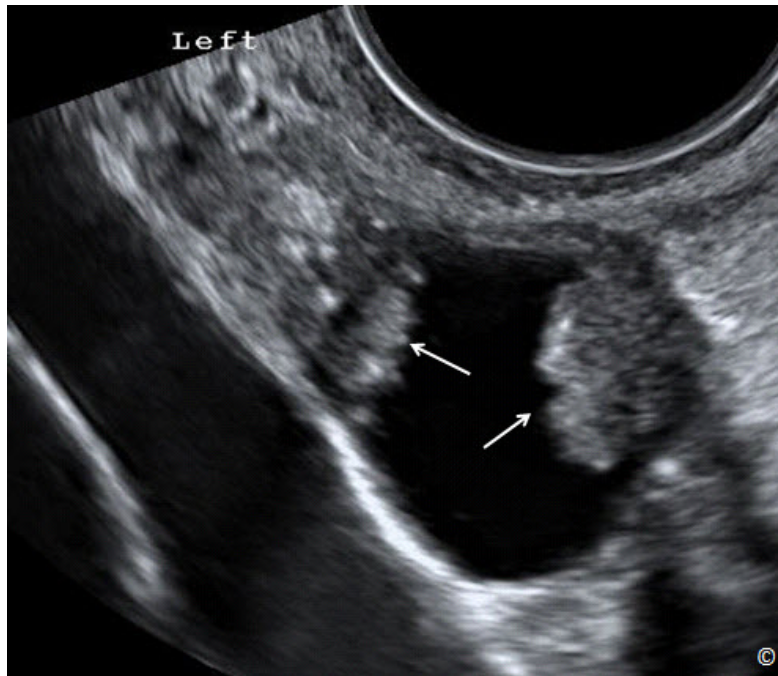


Figura 12.9: Ultrasonido transvaginal de una masa anexal izquierda. Obsérvese la presencia de proyecciones papilares (flechas), que pueden sugerir la presencia de malignidad y por lo tanto requiere ser referido a un sonografista experimentado.

■ QUISTE HEMORRÁGICO

El quiste hemorrágico, también comúnmente conocido como un cuerpo lúteo hemorrágico, es resultado de una hemorragia dentro de un quiste ovárico. El evento es normalmente perceptible por la mujer y se describe como un dolor agudo en el lado derecho o en el cuadrante inferior izquierdo del abdomen. El quiste hemorrágico normalmente pasa por un patrón temporal de formación de coágulos dentro del quiste, lisis del coágulo, retracción del coágulo y la resolución. Por lo tanto, el aspecto ecográfico del quiste hemorrágico depende de la etapa de la evolución del contenido del quiste. Dado que los quistes hemorrágicos se presentan en mujeres sintomáticas y que el aspecto ecográfico se asemeja a una "masa anexial de apariencia sólida" en algunas fases de su desarrollo, esta hace que se hagan cirugías pélvicas innecesarias.

En sus primeras etapas, los quistes hemorrágicos aparecen como masas sólidas con paredes delgadas, lisas y de transmisión excelente del sonido (**Figura 12.10**) El contenido del quiste tiene una ecogenicidad variable, con septos delgados de característica lineal reticular (**Figura 12.10**). Al seguimiento, el coágulo de sangre se retrae dentro del quiste hemorrágico y se desarrolla una colección de líquido dentro del propio quiste, resultando en otra característica ecográfica de un quiste hemorrágico (**Figura 12.11**). Al momento de la retracción del coágulo, este puede aparecer como una proyección papilar dentro del quiste (**Figura 12.12**). Es importante hacer la

distinción entre un coágulo de sangre retraído y una proyección papilar que resulta de un crecimiento maligno. Proponemos varias características diferenciadoras:

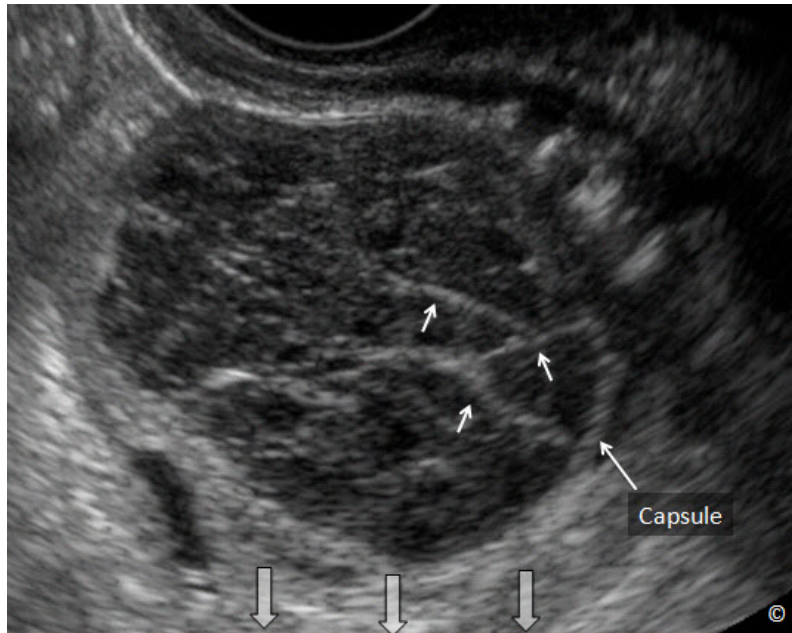


Figura 12.10: Ultrasonido transvaginal de un quiste hemorrágico. Obsérvese el aspecto sólido, con cápsula lisa (rotulado) y la transmisión excelente de sonido (flechas grandes). Nótese la ecogenicidad variable y el aspecto reticular característico (pequeñas flechas).

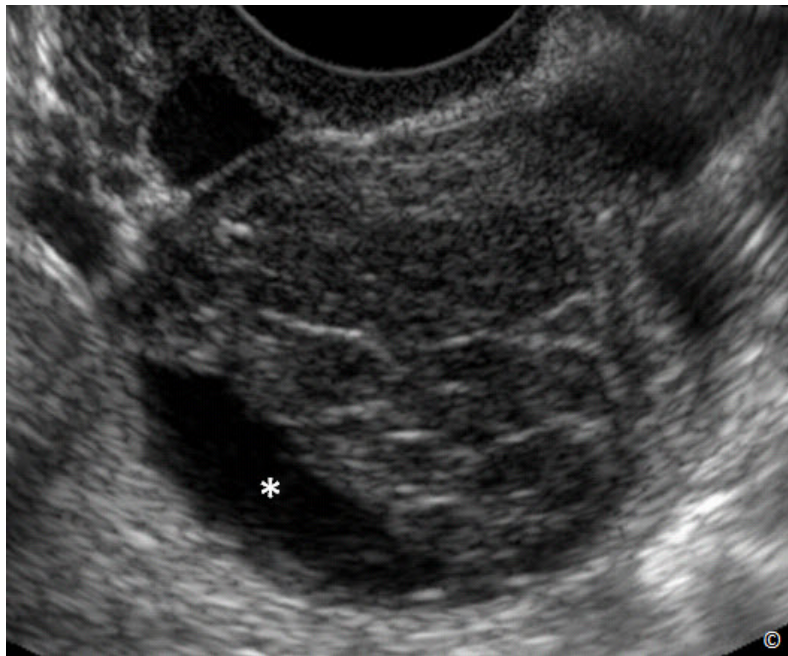


Figura 12.11: Ecografía transvaginal de seguimiento del quiste hemorrágico en la figura 12.10. Obsérvese la retracción del coágulo de sangre (asterisco) con el desarrollo de una colección de líquido.

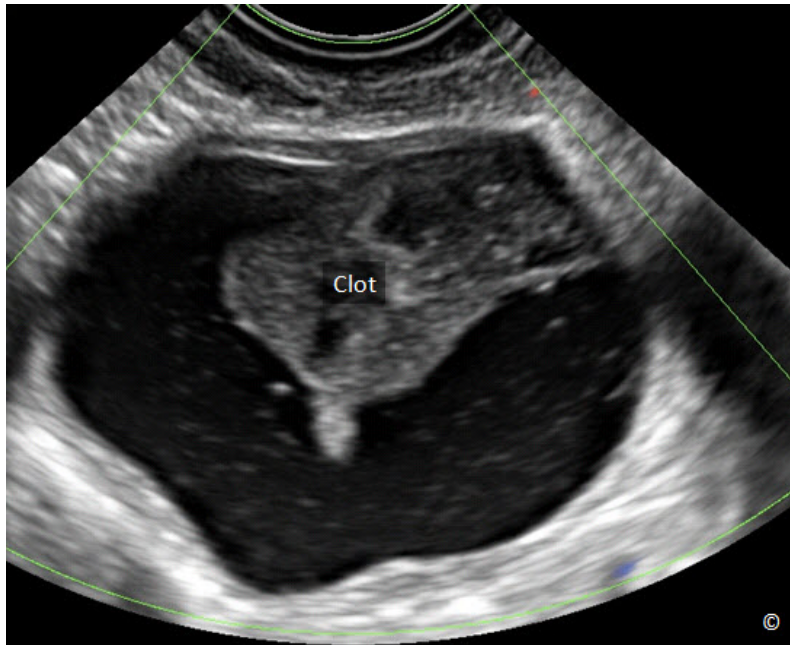


Figura 12.12: Ultrasonido transvaginal de un quiste hemorrágico con retracción del coágulo de sangre. Obsérvese el aspecto del coágulo retraído (rotulado), similar a una proyección papilar. Lea texto para las diferencias de las características entre un coágulo retraído y una proyección papilar.

- 1) Un coágulo de sangre dentro de un ovario (quiste hemorrágico) nunca deberá tener flujo capilar dentro de él en la ecografía de Doppler en color. Por ello, recomendamos el uso de la ecografía Doppler en color (usando una escala de baja velocidad, alrededor de 5 a 10 cm / seg y valores bajos en el filtro) en todas las masas anexiales para evaluar el flujo capilar. La ausencia de flujo capilar dentro de una masa anexial con el aspecto ecográfico de un quiste hemorrágico confirma su diagnóstico (**Figura 12.13**). Por otro lado, la presencia de flujo capilar dentro del contenido de una masa anexial (**Figura 12.14**), no es compatible con un quiste hemorrágico y debe ser referido a un sonografista con mayor experiencia.

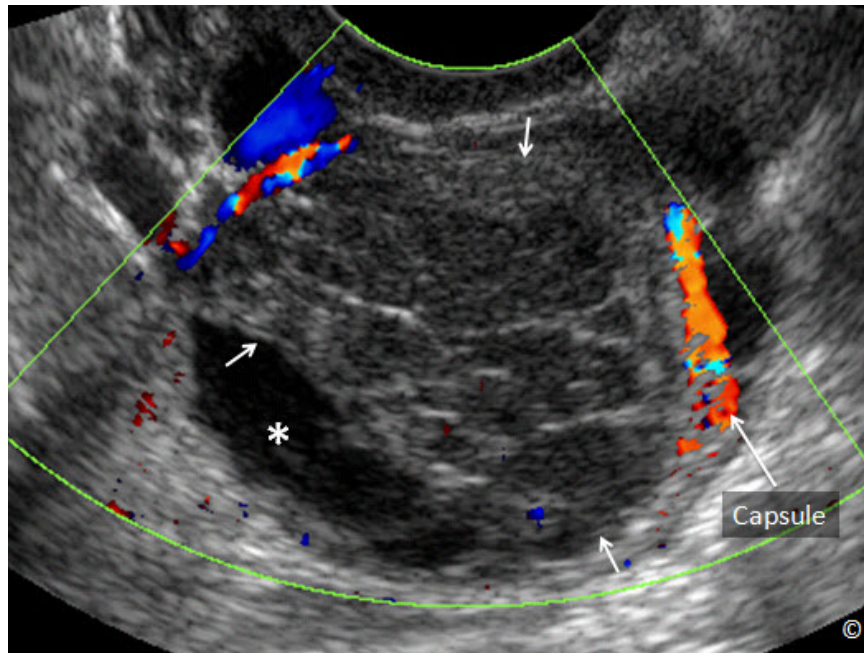


Figura 12.13: Ultrasonido transvaginal con Doppler en color del quiste hemorrágico en la figura 12.11. Obsérvese la retracción del coágulo de sangre (asterisco) con el desarrollo de una colección de líquido. El Doppler en color muestra el flujo vascular en la cápsula (con la etiqueta), pero no en el coágulo de sangre (flechas).

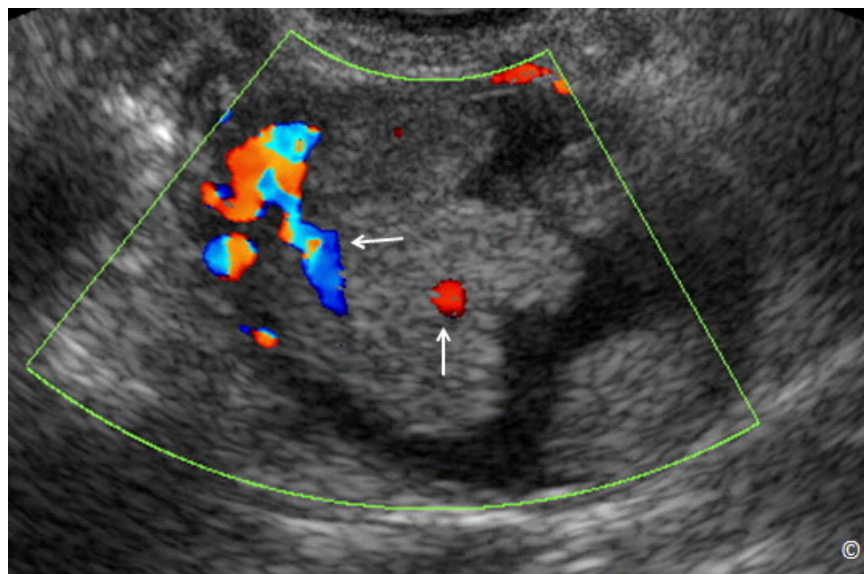


Figura 12.14: Ultrasonido transvaginal con Doppler en color de un cáncer de ovario. Obsérvese la presencia de múltiples proyecciones papilares. El Doppler en color muestra el flujo vascular dentro de las proyecciones papilares (flechas).

- 2) Un coágulo de sangre dentro de un quiste hemorrágico tiende a moverse cuando es explorado por el transductor del ultrasonido transvaginal (**Videoclip 12.2**) Utilice esta técnica para confirmar el contenido de un quiste hemorrágico.
- 3) Los coágulos de sangre dentro de los quistes hemorrágicos también tienden a tener bases amplias (**Figura 12.12**) y el contenido tiende a moverse con el reposicionamiento de la paciente.
- 4) La retracción del coágulo de sangre típicamente se observa como una masa única dentro del quiste (**Figura 12.12**), por lo tanto, la presencia de múltiples proyecciones papilares (**Figura 12.14**) dentro de un quiste es más compatible con un proceso neoplásico.
- 5) El examen de seguimiento es también una de las herramientas más importantes para ayudar en la diferenciación. Dada la importancia del cambio temporal de los quistes hemorrágicos; un examen de seguimiento de ultrasonido dentro de 4-6 semanas debería ayudar en la diferenciación de un quiste hemorrágico de un tumor "borderline" o maligno. Los quistes hemorrágicos tienden a resolverse y regresar con el tiempo, mientras que las masas anexiales sólidas de origen maligno tienden a crecer. La **Tabla 12.2** enumera las características de un quiste ovárico hemorrágico.

TABLA 12.2	Características de un Quiste Ovárico Hemorrágico
<ul style="list-style-type: none"> - Excelente transmisión de la onda de sonido - Patrón de encaje reticular fino - Cambios temporales - Sólidos – Nivel de líquido - Se mueve cuando se examina - Ausencia de señales vasculares en Doppler en color de baja velocidad - Apariencia de masa única cuando el coágulo se retrae - Se observa resolución del coágulo con su seguimiento 	

ENDOMETRIOMAS

Los endometriomas son masas ováricas "sólidas" de paredes delgadas que son típicamente uniloculares y tienen una apariencia de "vidrio esmerilado" (**Figura 12.15**). Ellos son comúnmente homogéneos y tienen ecos de bajos niveles con una excelente transmisión de sonido (**Figura 12.16**). Se observan con frecuencia focos hiperecóticos en los endometriomas y se les refiere a veces como de calcificación punteada (**Figura 12.17**). A diferencia de los quistes hemorrágicos, la apariencia ecográfica de los endometriomas tiende a permanecer estable sobre el tiempo. Un endometrioma no debe tener vasos sanguíneos dentro de su contenido. La aplicación del Doppler en color a escala de baja velocidad (alrededor de 5 a 10 cm / seg), es un

componente esencial para el diagnóstico y demostración de ausencia de vascularización en dentro del endometrioma (Figura 12.15 y 12.18). La presencia de vascularización en el Doppler en color en presencia de una masa parecida a un endometrioma (Figura 12.19) debe plantear la sospecha de malignidad (tumor endometrioide) y debe referirse inmediatamente a un ecografista con experiencia. La Tabla 12.3 enumera las características ecográficas de los endometriomas.

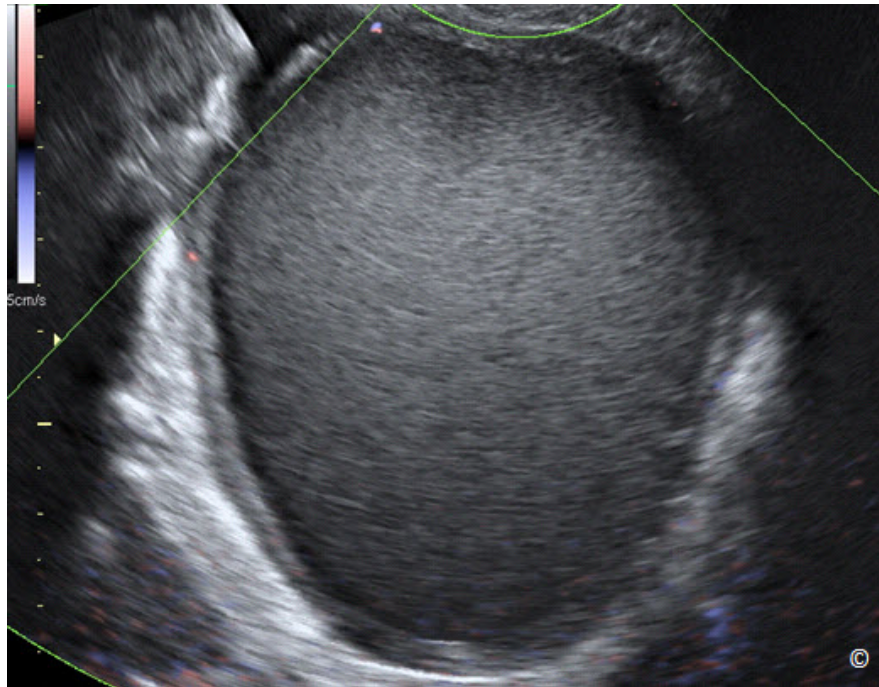


Figura 12.15: Ultrasonido transvaginal con Doppler en color de un endometrioma mostrando una masa unilocular con apariencia de vidrio esmerilado. Obsérvese la ausencia de vascularización en el contenido de la masa en en escala de baja velocidad (5 cm / seg).

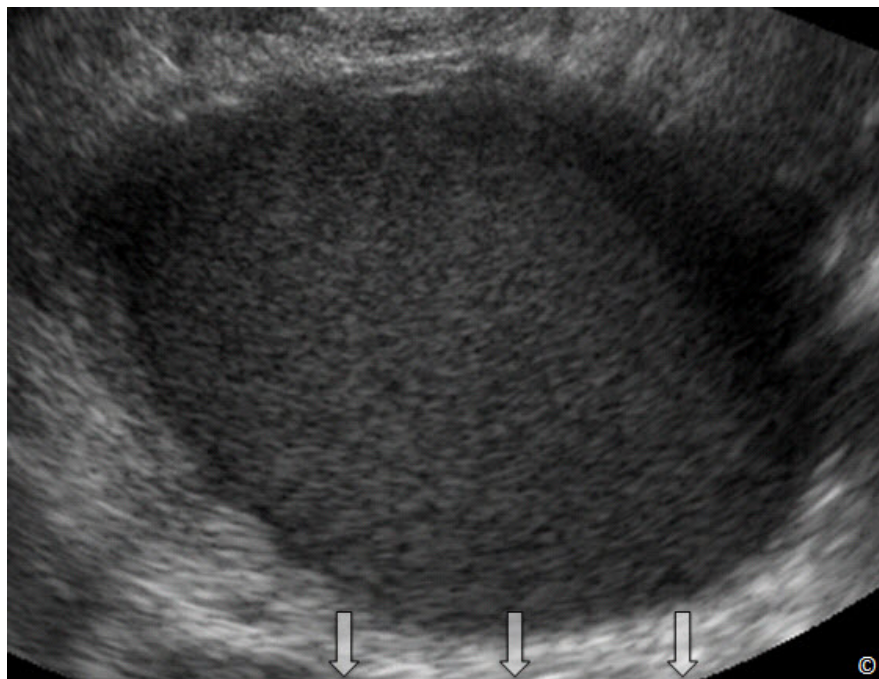


Figura 12.16: Ultrasonido transvaginal de un endometrioma mostrando una masa unilocular con apariencia de vidrio esmerilado y transmisión de sonido excelente (flechas).

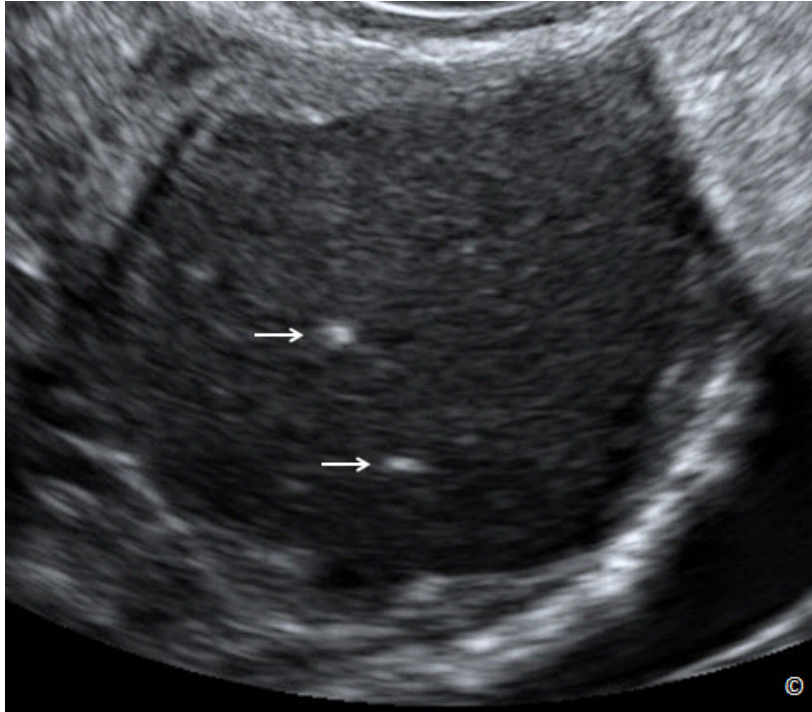


Figura 12.17: Ultrasonido transvaginal de un endometrioma mostrando una masa unilocular con apariencia de vidrio esmerilado. Obsérvese la presencia de focos hiperecoicos (flechas) que también se les conoce como calcificaciones punteadas.

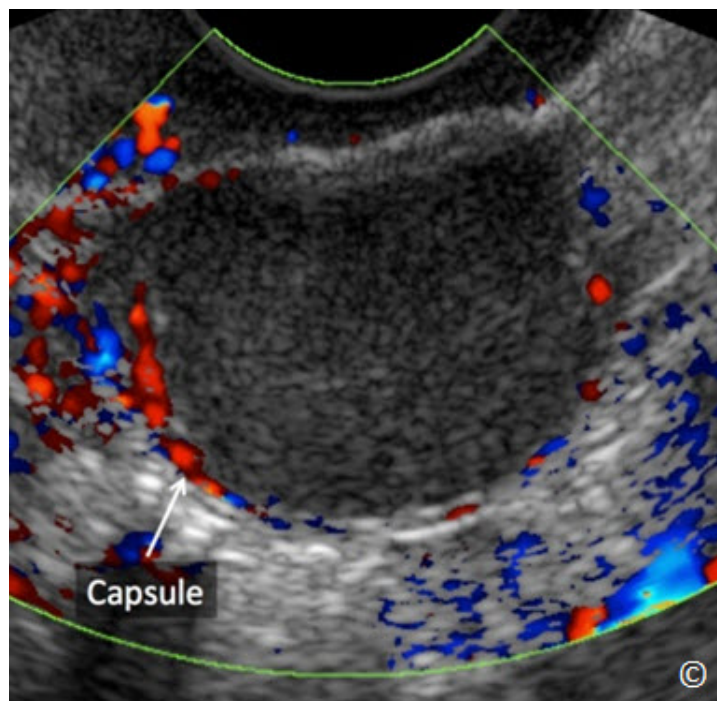


Figura 12.18: Ultrasonido transvaginal con Doppler en color de un endometrioma que muestra la ausencia de vascularización de baja velocidad en el contenido de la masa. Se puede demostrar flujo vascular en la cápsula (rotulado).

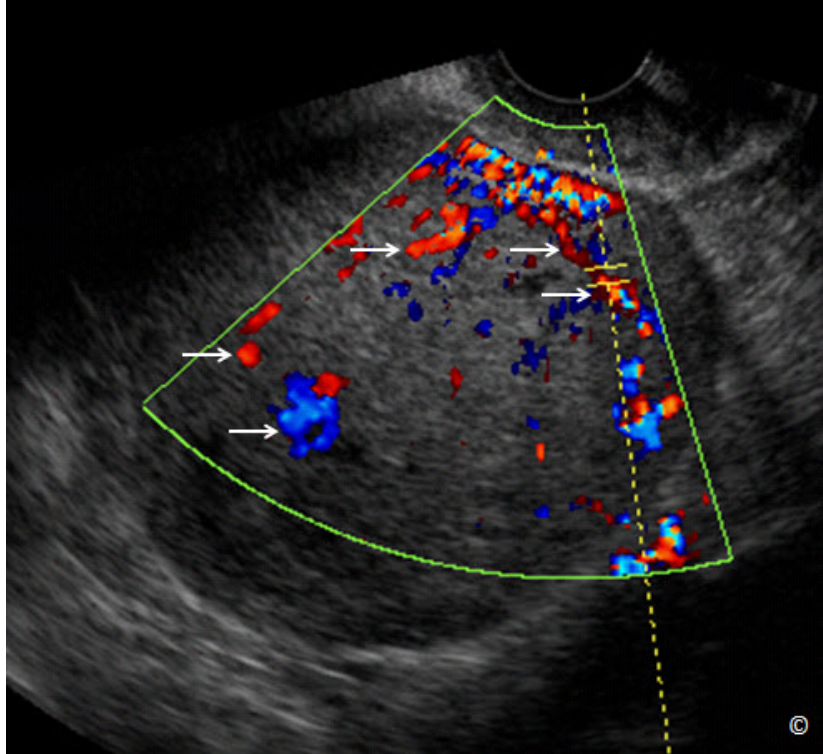


Figura 12.19: Ultrasonido transvaginal con Doppler en color de una masa sólida similar a un endometrioma en imágenes en escala de grises. Obsérvese la presencia de una vascularización extensa dentro del componente sólido (flechas). El examen patológico reveló un cáncer endometrioide ovárico.

TABLA 12.3

Características Sonográficas de los Endometriomas

- Excelente transmisión de sonido
- Homogéneos, con apariencia de vidrio esmerilado
- Unilocular típicamente
- Cambios temporales mínimos o ausentes
- Focos hiperecoicos
- Ausencia de señales vasculares en Doppler en color en escalas de baja velocidad y con filtros bajos

■ QUISTE DERMOIDE (TERATOMA QUÍSTICO MADURO)

Los quistes dermoides o teratomas quísticos maduros, se originan en las células germinales del ovario. Afectan a grupos de edad más jóvenes que los tumores epiteliales, son de crecimiento lento y son bilaterales en el 10% de los casos. El aspecto ecográfico más común de un quiste dermoide es una masa compleja, quística y sólida, con contenido interno ecogénico que causa sombras extensamente lo que resulta en una imagen con efecto " del pico de un iceberg " (**Figura 12.20**). Los rasgos característicos por la ecografía incluyen una "masa" ecogénica blanca que normalmente corresponde al contenido de sebo y pelo en el dermoide, bandas ecogénicas lineales largas y cortas que corresponden al cabello en el contenido líquido del quiste, y atenuación significativa de sonido (**Figura 12.21 A y B**). La masa ecogénica blanca se conoce como el nódulo Rokitansky o el tapón del dermoide (**Figura 12.21 A y B**). Los quistes dermoides pueden ser pequeños y situados dentro del ovario (**Figura 12.22**) o pueden asumir diferentes formas y tamaños (**Figura 12.23 A y B**). Ellos tienden a estar situados superiormente en la pelvis y por lo tanto en ocasiones pueden estar fuera del alcance del transductor transvaginal. La presencia de proyecciones papilares excesivas dentro de un quiste dermoide, además de la presencia de vascularización en la evaluación del Doppler en color, (**Figura 12.24**) debe plantear la sospecha de la presencia de elementos inmaduros o neuronales dentro el quiste y por lo tanto se debe hacer los referidos apropiados. La **Tabla 12.4** enumera las características ecográficas de los quistes dermoides.

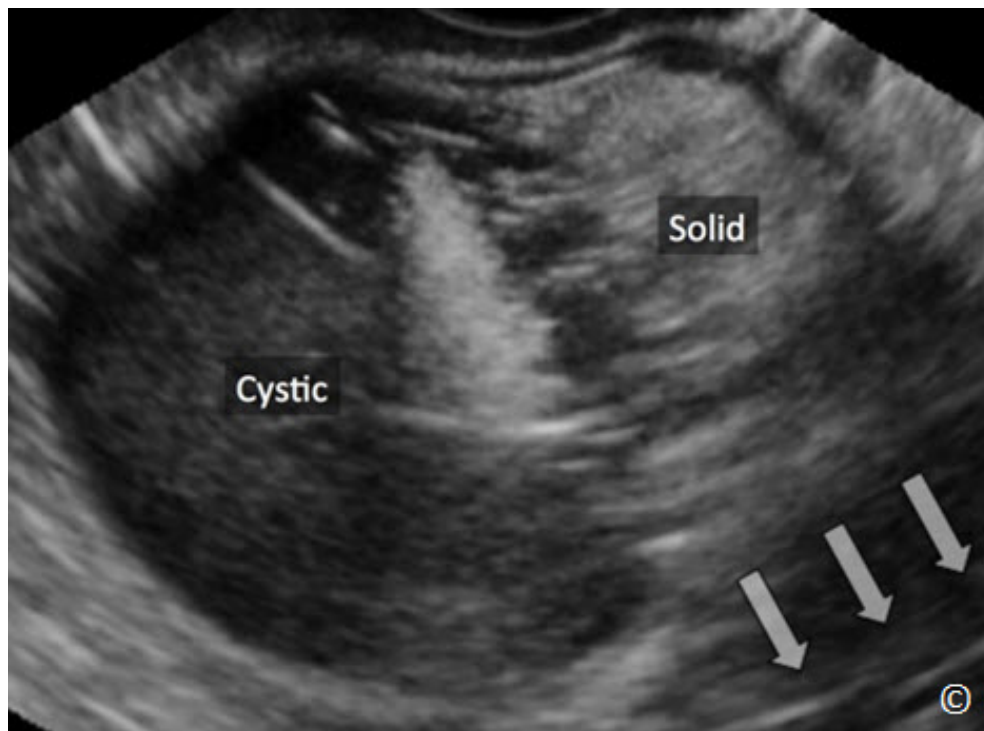


Figura 12.20: Ultrasonido transvaginal de un quiste dermoide. Obsérvese el contenido complejo, quístico y sólidos (rotulado) con sombreado amplio (flechas). Esto ha sido comparado con la "pico del iceberg". Ver texto para más detalles..

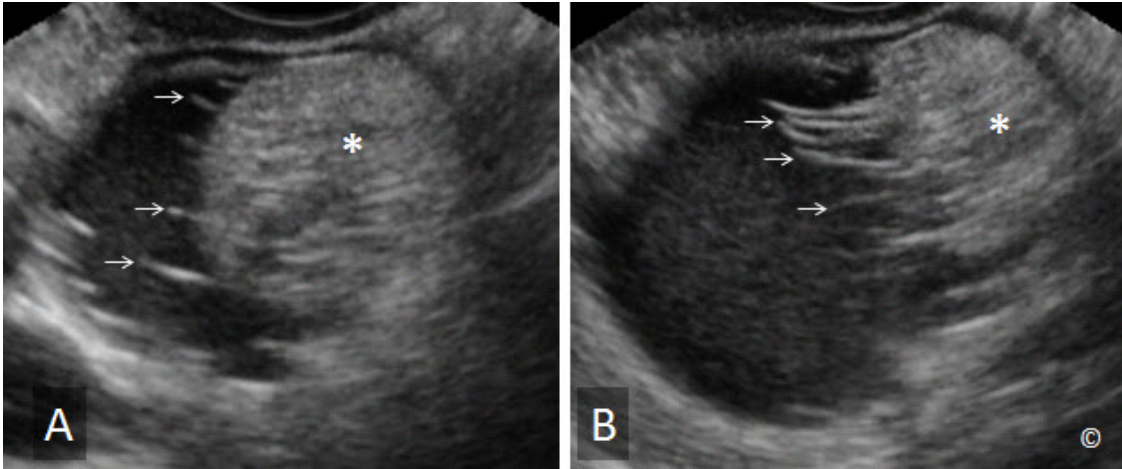


Figura 12.21 A y B: Ultrasonido transvaginal de un quiste dermoide A y B. Obsérvese la "masa" blanca ecogénica (nódulo de Rokitansky) en A y B (asterisco). Obsérvese las bandas lineales y ecogénicas, largas y cortas, que corresponden al contenido de cabello (flechas).

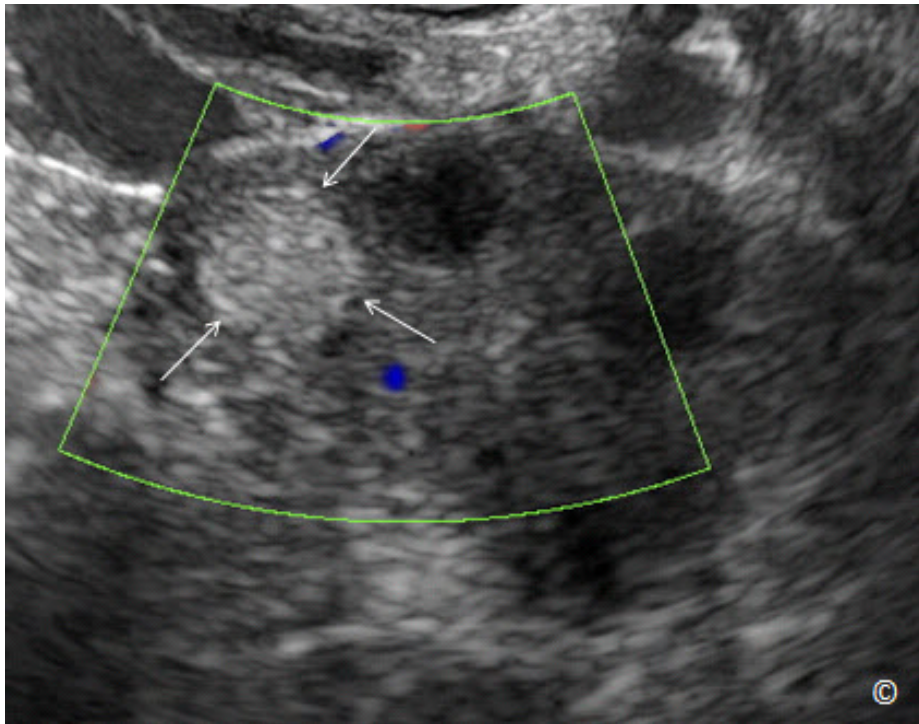


Figura 12.22: Ultrasonido transvaginal con Doppler en color de un dermoide pequeño (flechas) que se encuentra dentro del ovario.

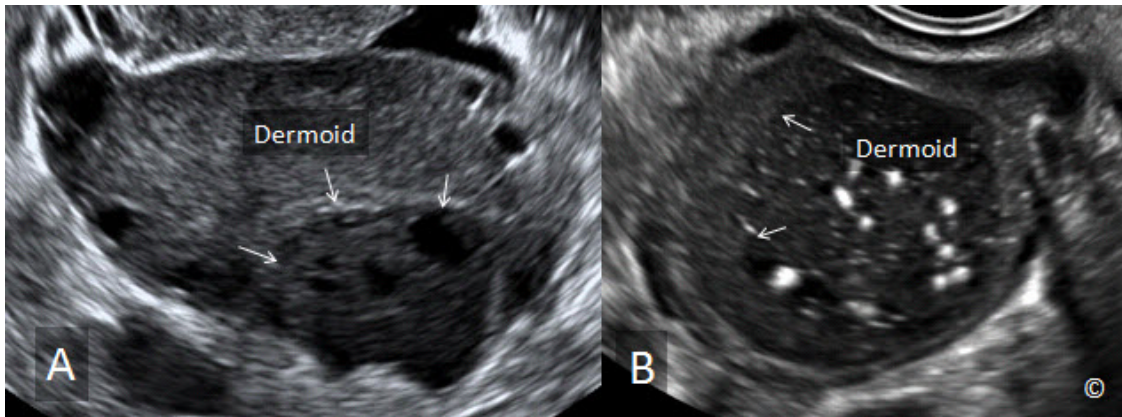


Figura 12.23 A y B: Ultrasonido transvaginal de los quistes dermoides en A y B. Los quistes dermoides están rotulados en A y B. Las flechas apuntan a tejido ovárico normal. En B, el dermoide es quístico con focos ecogénicos correspondiente al contenido de grasa dentro del líquido.

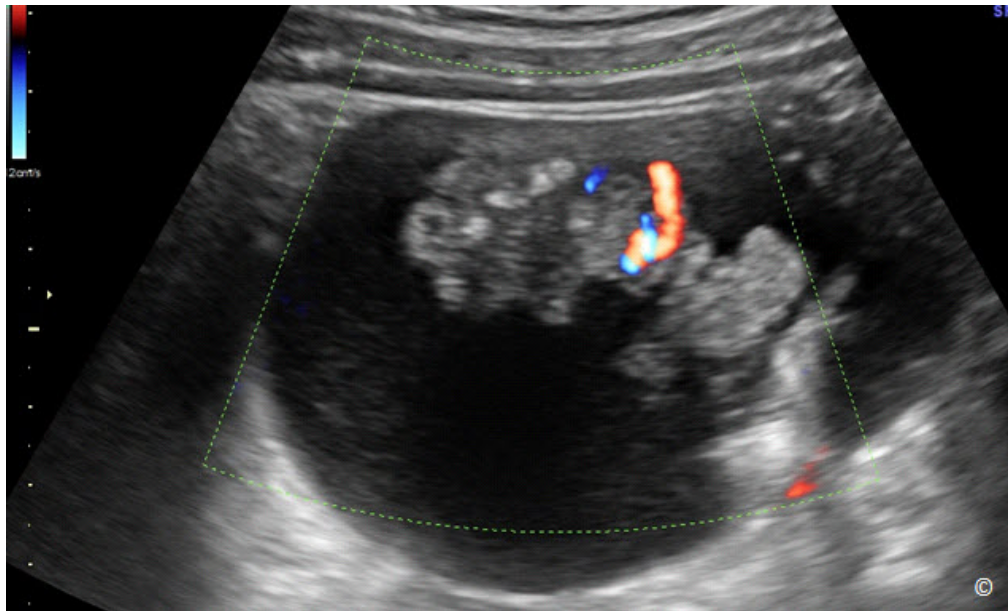


Figura 12.24: Ultrasonido transvaginal con Doppler en color de un teratoma inmaduro con elementos neuronales. Obsérvese la presencia de proyecciones papilares con vascularización observada en el Doppler en color.

TABLA 12.4

Características Sonográficas de los Quistes Dermoides

- Pobre transmisión del sonido (efecto del pico del iceberg)
- Tumores sólidos-quísticos de contenido heterogéneo complejo
- Masa blanca ecogénica (nódulo de Rokitansky)
- Bandas lineales delgadas
- Localización superior en la pelvis
- Ausencia de señales vasculares en el Doppler en color con ajustes de baja velocidad y filtros bajos

LEIOMIOMA PEDUNCULADO– FIBROMA OVÁRICO

Los leiomiomas pedunculados se incluyen en este capítulo, ya que por lo general se presentan como masas anexiales sólidas con extensa sombra (**Figura 12.25**) y se asocian comúnmente con un pedículo vascular en el cual se puede determinar su conexión al útero por Doppler en color. Son comúnmente redondos u ovalados con una ecogenicidad en rayas paralelas. Los leiomiomas muestran un patrón característico de sombra de la onda del ultrasonido descrito como "sombras de persianas venecianas" (persianas parcialmente abiertas con los rayos del sol que atraviesan a estas) (**Figura 12.25**). Este patrón de sombreado está presente en la mayoría de los leiomiomas y ayuda a diferenciar los leiomiomas de otros tumores sólidos. Cuando se sospecha un leiomioma pedunculado la identificación de un ovario normal e independiente en la región anexial ayuda a confirmar el diagnóstico. El ovario debe moverse libremente y estar separado del leiomioma pedunculado, por lo tanto debemos asegurarnos que el leiomioma y el ovario no están unidos anatómicamente (**Videoclip 11.1**). La **Tabla 12.5** enumera las características ecográficas de los leiomiomas pedunculados. Para una discusión más detallada sobre los leiomiomas, por favor consulte el capítulo 11.

Un fibroma de ovario es un tumor sólido que nace del ovario y que comparte varias de las características ecográficas de un leiomioma pedunculado (**Figura 12.26**). El fibroma de ovario sin embargo, es un tumor de ovario y por lo tanto no se mueve libremente en los anexos, ya que está unido al ovario (**Videoclip 12.3**).

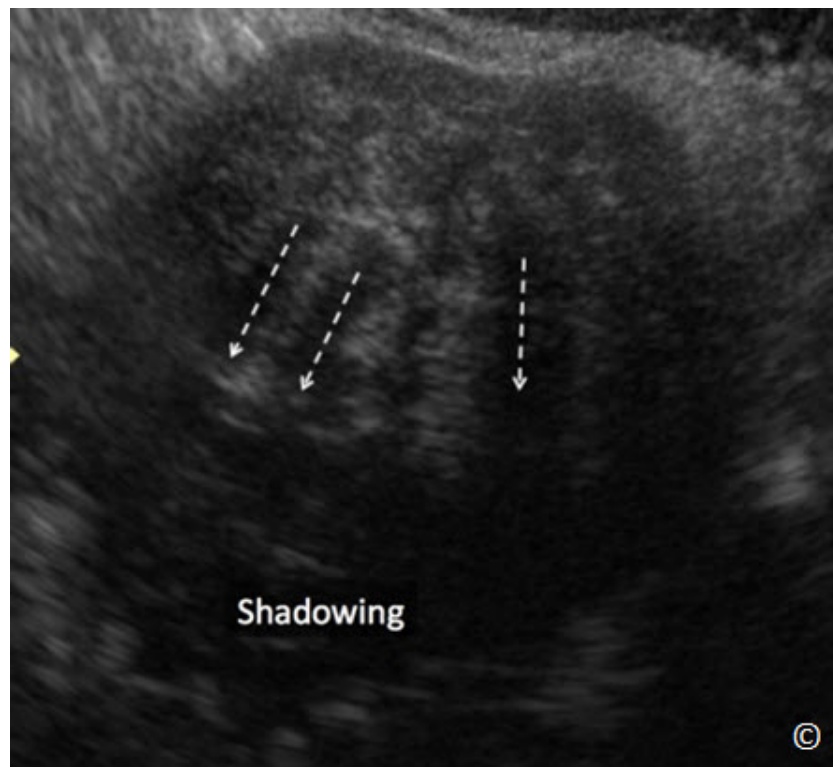


Figura 12.25: Ultrasonido transvaginal de un leiomioma pedunculado con las características de "sombras de persianas venecianas " (flechas discontinuas). Obsérvese la extensa sombra (marcado) posterior al leiomioma.

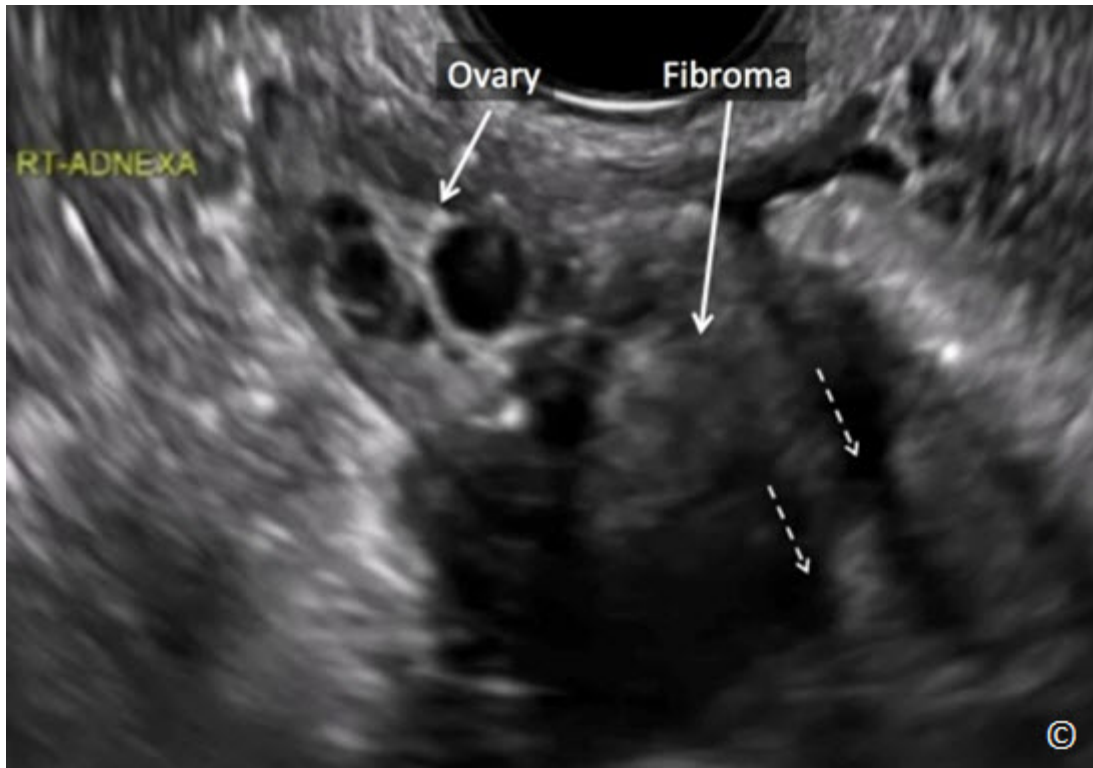


Figura 12.26: Ultrasonido transvaginal de un fibroma ovárico. Obsérvese las características de "sombras de persianas venecianas" (flechas discontinuas). El fibroma está unido al ovario y no se mueve libremente en los anexos. Ver **Videoclip 12-3** para obtener más información.

TABLA 12.5

Características Sonográficas de los Leiomiomas Pedunculados

- Pobre transmisión del sonido
- Tumores sólidos con ecogenicidad linear
- Pedículo vascular al útero
- "Sombras en forma de persianas Venecianas"
- Ovario separado y que se mueve libremente

HIDROSÁLPINX

La trompa de Falopio normal es raramente vista en la ecografía transvaginal. Sin embargo, cuando la trompa de Falopio se llena de líquidos se ve fácilmente como una estructura en forma de salchicha, con paredes delgadas, septos incompletos (**Figura 12.27**), y un aspecto de la rueda dentada en la sección transversal. No tiene peristalsis, una característica que diferencia a esta estructura elongada y llena de líquido del intestino. Además, el hidrosálpinx, con su estructura en forma de salchicha elongada tiende a estrecharse cerca de su origen uterino. La presencia de una

estructura tubular llena de líquido claro en la región anexial debe levantar la sospecha de un hidrosálpinx, especialmente cuando se observa el ovario por separado. Los hidrosálpinx suelen ser asintomáticos y se observan con frecuencia en las mujeres posmenopáusicas. Si se ha considerado el diagnóstico de un hidrosálpinx, una ecografía de seguimiento es útil, ya que típicamente no muestra ningún cambio en la apariencia ecográfica. La aplicación de la ecografía tridimensional en el modo inverso, si está disponible, puede confirmar el diagnóstico (**Figura 12.28**). La **Tabla 12.6** enumera las características ecográficas de un hidrosálpinx.

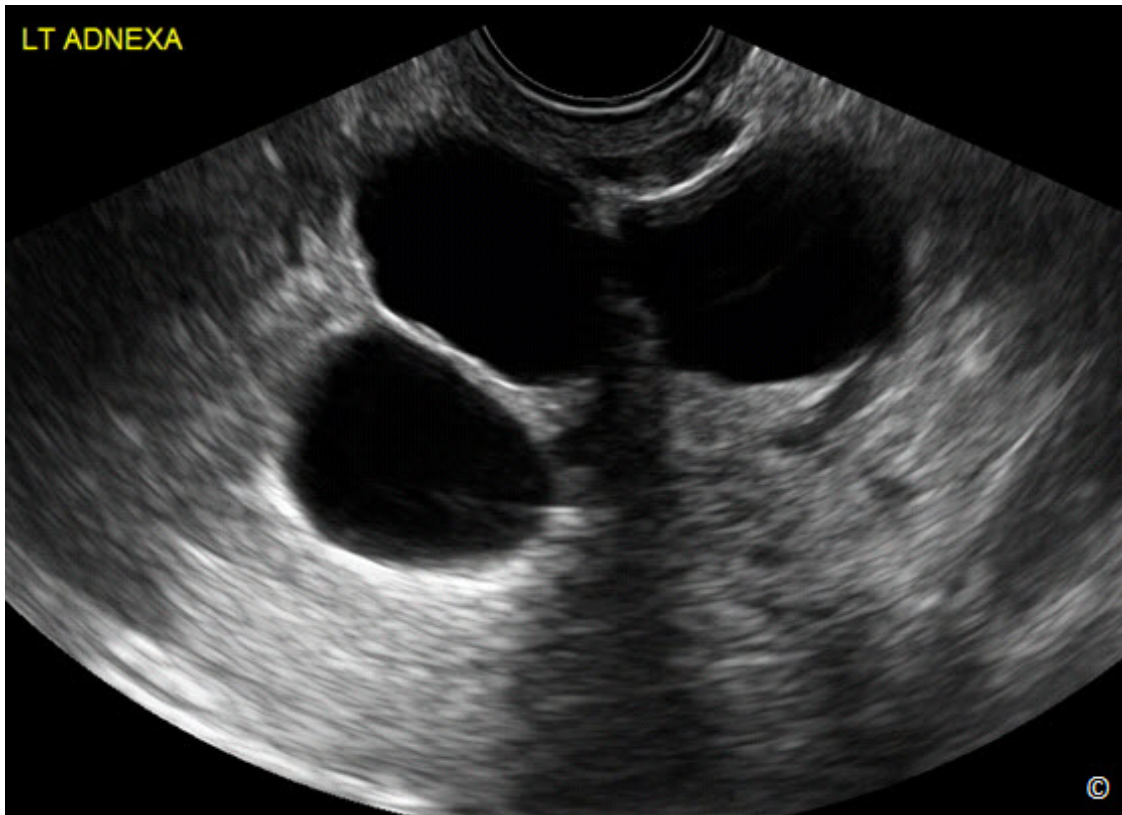


Figura 12.27: Ultrasonido transvaginal de un hidrosálpinx. Obsérvese la presencia de una estructura tubular con paredes finas y múltiples septos.

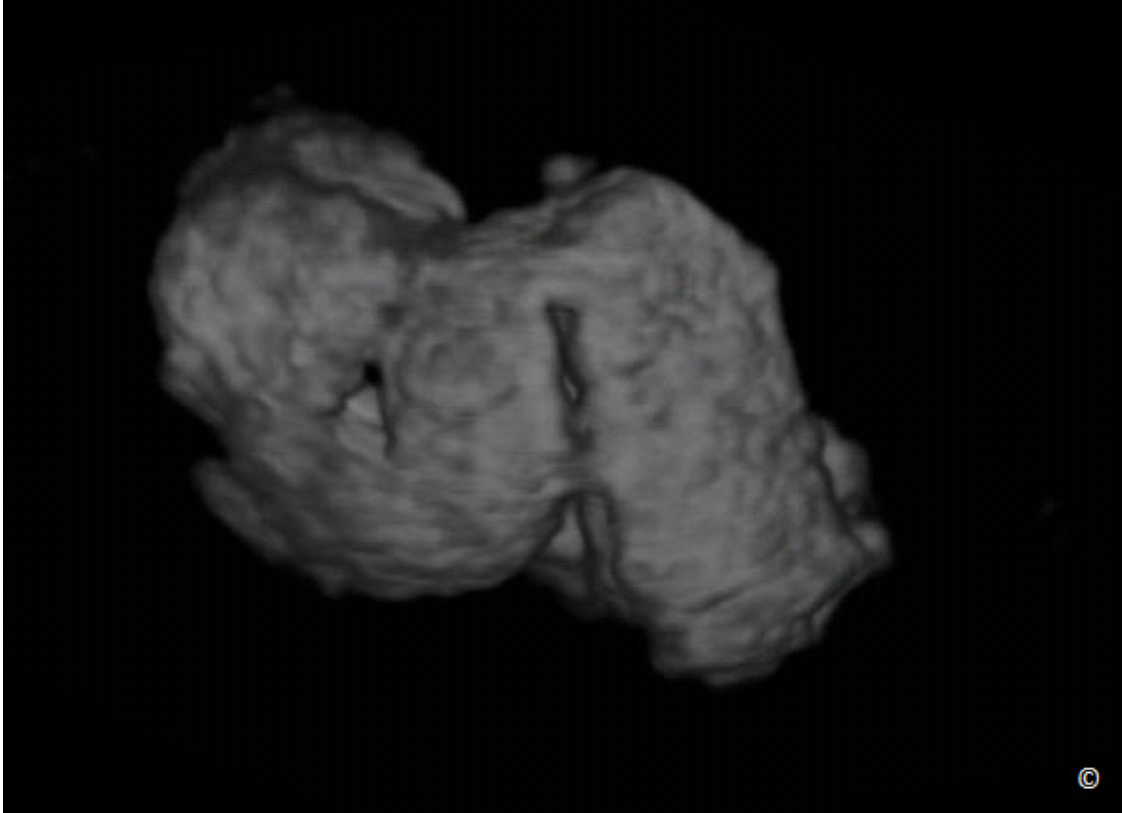


Figura 12.28: Ecografía tridimensional en el modo inverso de la masa quística en la figura 12.26. Nótese la visualización en 3D de una estructura tubular con pliegues confirmando el diagnóstico de hidrosálpinx.

TABLA 12.6	Características Sonográficas del Hidrosálpinx
<ul style="list-style-type: none"> - Estructura en forma de salchicha llena de líquido - La estructura se estrecha cerca de su origen uterino - Septos múltiples e incompletos - Ausencia de peristalsis - Apariencia de rueda dentada en una sección transversa 	

ABCESO TUBO-OVÁRICO

Un absceso tubo-ovárico ocurre cuando una infección ascendente involucra la trompa de Falopio y el ovario como parte de un proceso agudo. Las mujeres están típicamente sintomáticas con fiebre, dolor pélvico y sensibilidad aumentada, pero en ocasiones los abscesos tubo-ováricos pueden ser asintomáticos. Las características ecográficas incluyen una masa multilocular con

paredes y septos gruesos incompletos que están llenos de un líquido ecogénico de la apariencia de vidrio esmerilado (**Figura 12.29**). El contenido del líquido se deriva del proceso inflamatorio. El aspecto ecográfico puede ser similar al de los endometriomas, pero los endometriomas son uniloculares, son más comunes en mujeres asintomáticas y no tienen septos incompletos. Diferenciar entre un absceso tubo-ovárico y otros abscesos pélvicos puede ser difícil. La inclusión del ovario en el proceso es útil en esta diferenciación. La **Tabla 12.7** enumera las características ecográficas de abscesos tubo-ováricos.

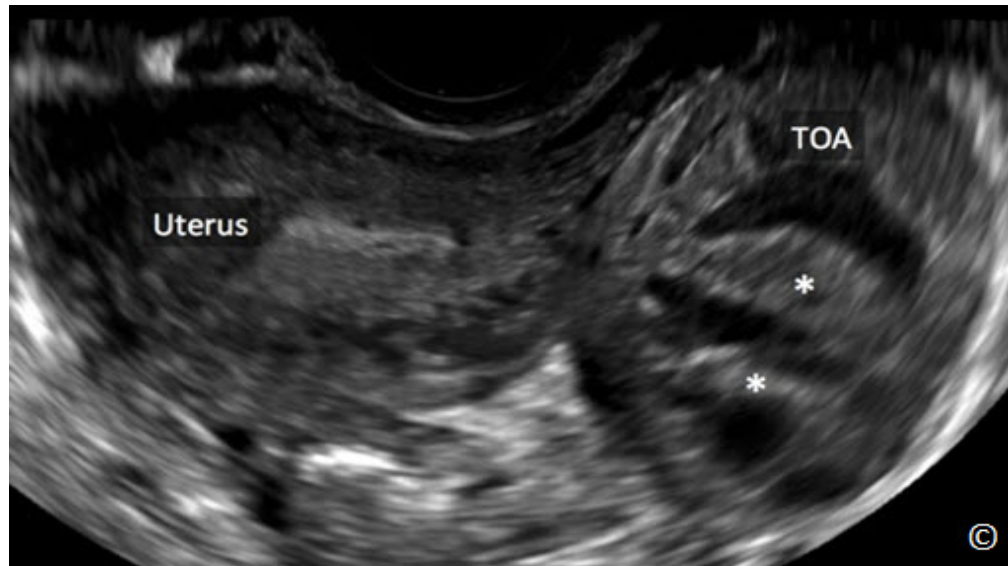


Figura 12.29: Ultrasonido transvaginal de un absceso tubo-ovárico (TOA). Obsérvese la forma ovoide del TOA, con paredes y septos engrosados (asteriscos). El útero (marcado) se observa adyacente al TOA.

TABLA 12.7

Características Sonográficas de los Abscesos Tubo-Ováricos

- Masa multilocular con paredes gruesas
- Septos gruesos e incompletos
- El contenido de líquido es ecogénico con apariencia de vidrio molido
- Envuelve el ovario

QUISTES DE INCLUSIÓN PERITONEAL

Los quistes de inclusión peritoneal, también referidos como pseudoquistes, son estructuras quísticas dentro de la pelvis que atrapan el líquido peritoneal. Estos quistes se producen principalmente después de la cirugía pélvica o infección y son el resultado de adherencias pélvicas que atrapan líquido. Las características de ultrasonido incluyen septos múltiples y delgados (**Videoclip 12.4**), pero de vez en cuando estos septos son gruesos y se adhieren a los órganos pélvicos tales como el útero, el intestino y los ovarios (**Figura 12.30**). El contenido de líquido es normalmente claro y al buscar los ovarios pueden ser vistos en ocasiones, lo cual confirma el diagnóstico (**Figura 12.30**). Los quistes de inclusión peritoneal son típicamente asintomáticos y las mujeres son referidas comúnmente con el hallazgo de una masa pélvica septada diagnosticada por tomografía computarizada o imagen de resonancia magnética (MRI). El investigar acerca del historial quirúrgico de la paciente es importante, ya que la cirugía previa es un factor etiológico de peso para pensar en la posibilidad de los quistes de inclusión peritoneal. La **Tabla 12.8** enumera las características ecográficas de los quistes de inclusión peritoneal.



Figura 12.30: Ultrasonido transvaginal de los quistes de inclusión peritoneal. Obsérvese la presencia de múltiples septos delgados (flechas) que atrapan líquido y se adhieren a los órganos pélvicos tales como el útero, el intestino y el ovario (marcados)

TABLA 12.8

Características Sonográficas de los Quistes de Inclusión Peritoneal

- Múltiples septos delgados
- Septos que se adhieren a los órganos pélvicos
- El líquido dentro de los quistes es principalmente claro
- Ovarios de aspecto normal son vistos ocasionalmente

EL OVARIO POLIQUÍSTICO

EL síndrome de ovario poliquístico es un trastorno metabólico que se caracteriza por trastornos menstruales, como la anovulación, hiperandrogenismo, infertilidad y un espectro de anomalías metabólicas. La presencia de ovarios poliquísticos, de manera unilateral o bilateral, es parte del síndrome de ovario poliquístico, pero tener ovarios poliquísticos no es un requisito para el diagnóstico. Los criterios morfológicos para el diagnóstico de ovarios poliquísticos han cambiado a lo largo de los años. Desde el año 2003, la mayoría de los investigadores han utilizado un umbral de 12 folículos (midiendo entre 2-9 mm de diámetro) por ovario, con aumento de la ecogenicidad del estroma. También se ha sugerido un aumento en el volumen del ovario igual o mayor a 10 ml. Datos recientes sugieren un número folicular por ovario de 25 o más para el diagnóstico de ovarios poliquísticos cuando se utiliza el ultrasonido transvaginal (1) (**Figura 12.31**). Si la ecografía transvaginal no está disponible y se utiliza el ultrasonido transabdominal, entonces se recomienda un volumen de ovario de 10 ml o más para el diagnóstico (1). Finalmente, el hallazgo de ovarios poliquísticos en mujeres ovulatorias sin evidencia clínica o bioquímica de exceso de andrógenos puede ser intrascendente, aunque hay una sugerencia de que esto puede representar el extremo más leve del espectro del síndrome de ovario poliquístico.



Figura 12.31: Ultrasonido transvaginal de un ovario poliquístico. El ovario es de forma esférica y tiene un mayor número de folículos que se encuentran en la periferia. Obsérvese también la presencia de aumento de la ecogenicidad del estroma.

MASAS ANEXIALES LIMÍTROFES “BORDELINE” Y MALIGNAS

La evaluación ecográfica de las masas anexiales es principalmente ejecutada para diferenciar las lesiones benignas de las malignas. Las masas anexiales benignas comunes tienen características ecográficas (Tablas 12.1 a la 12.8) que permiten al examinador hacer el diagnóstico con certeza. Las masas anexiales borderline y malignas también tienen ciertas características que permiten un alto índice de sospecha. Las características ecográficas de las masas anexiales malignas se enumeran en la Tabla 12.9 e incluyen irregularidades en la cápsula, septos gruesos, proyecciones papilares sólidas (2) y la vascularización vista en la evaluación Doppler en color. Las masas puramente quísticas que son uniloculares o aún multiloculares son por lo general benignas con la excepción de cuando hay múltiples septos, que se correlaciona con tumores “borderline” mucinosos.

TABLA 12.9

Características Sonográficas de las Masas Anexiales Borderline y Malignas

- Irregularidades en la cápsula y en su contenido
- Septos gruesos
- Contenido sólido
- Proyecciones papilares
- Vascularidad visualizada con Doppler en Color

El uso de Doppler pulsado en la evaluación de masas anexiales ha demostrado ser inexacto debido a alto grado de similitudes entre las masas benignas y malignas, especialmente en las mujeres premenopáusicas (3). En las mujeres posmenopáusicas, donde la angiogénesis ovárica es inexistente, la evaluación Doppler pulsado, en busca de una circulación de baja impedancia y una velocidad máxima promedio, tiene algún valor predictivo (4). En la experiencia de los autores, el reconocimiento de los patrones de ultrasonido en la escala de grises sigue siendo el más importante en la diferenciación entre masas benignas y malignas; y el uso del Doppler en color y pulsado son complementarios a la evaluación de la escala de grises. Las Figuras 12.32 a la 12.36 muestran algunas masas anexiales “borderline” y malignas.

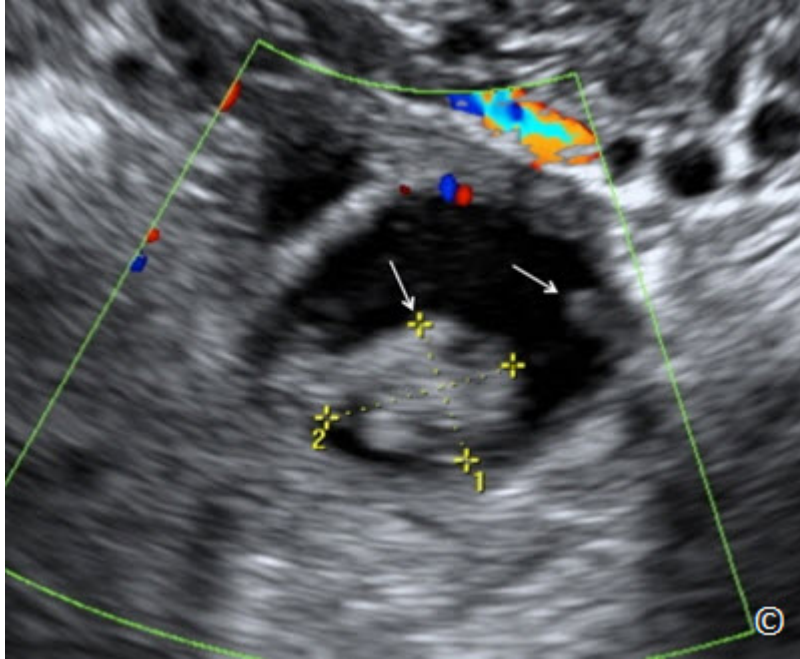


Figura 12.32: Ultrasonido transvaginal de un cistoadenocarcinoma seroso “borderline”. Obsérvese la presencia de proyecciones papilares (flechas) en una pequeña masa quística.

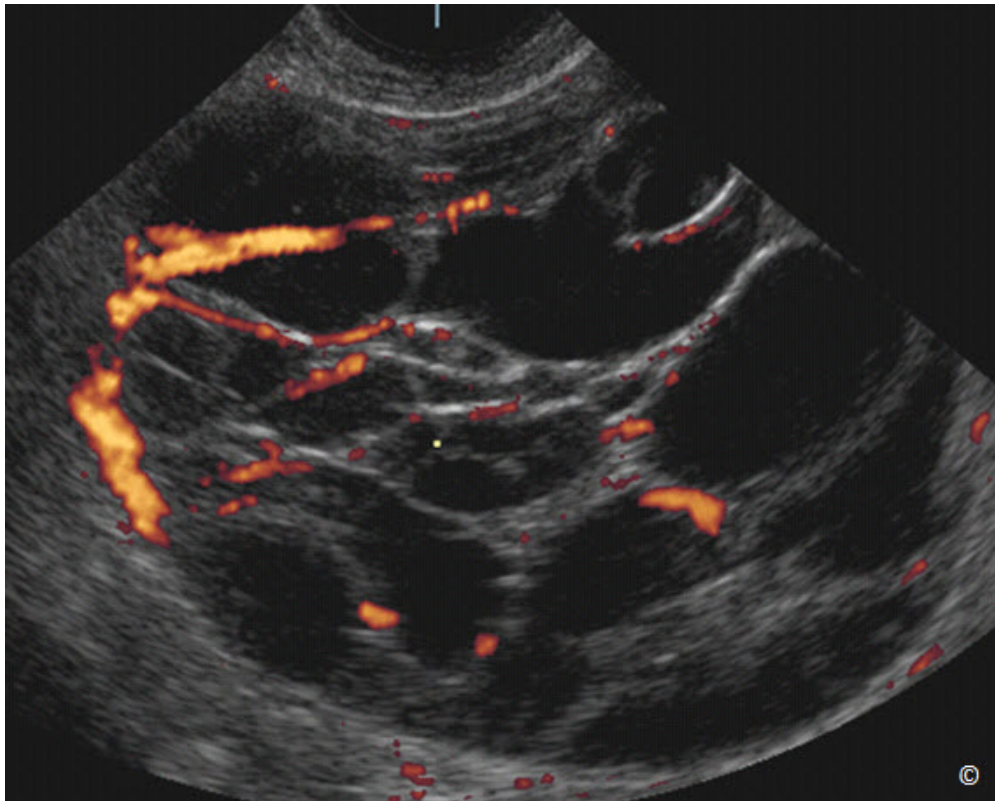


Figura 12.33: Ultrasonido transvaginal con color de alta definición en un cistoadenocarcinoma mucinoso “borderline”. Obsérvese la presencia de múltiples septos gruesos con vascularización señalados por el Doppler en color de alta definición.

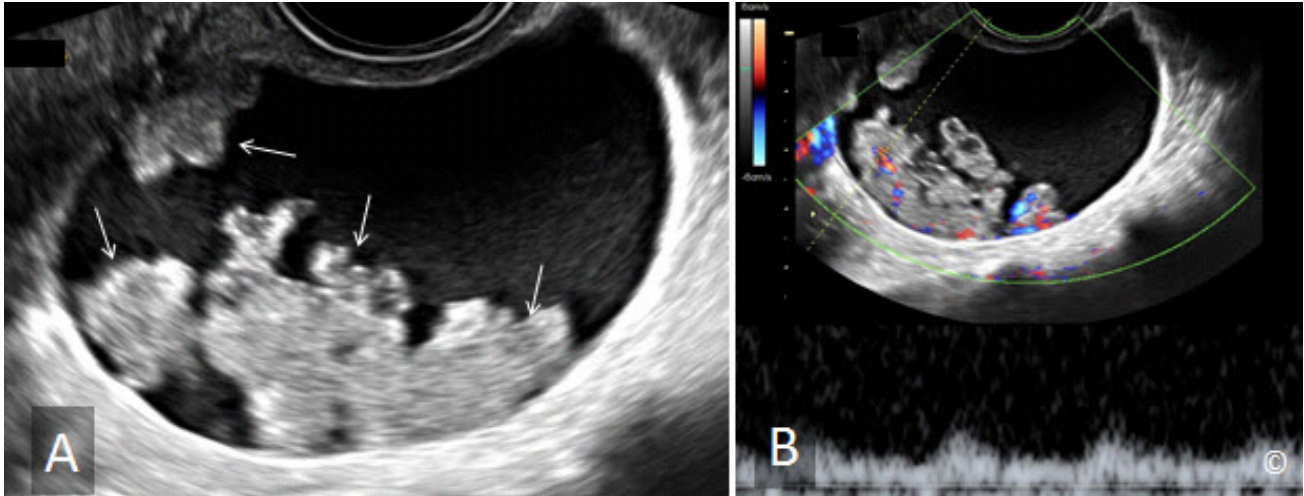


Figura 12.34 A y B: Ultrasonido transvaginal de un cistoadenocarcinoma seroso del ovario. Obsérvese la presencia de múltiples proyecciones papilares en A (flechas) y en B, el Doppler en color y pulsado muestra la vascularización dentro de las proyecciones papilares.

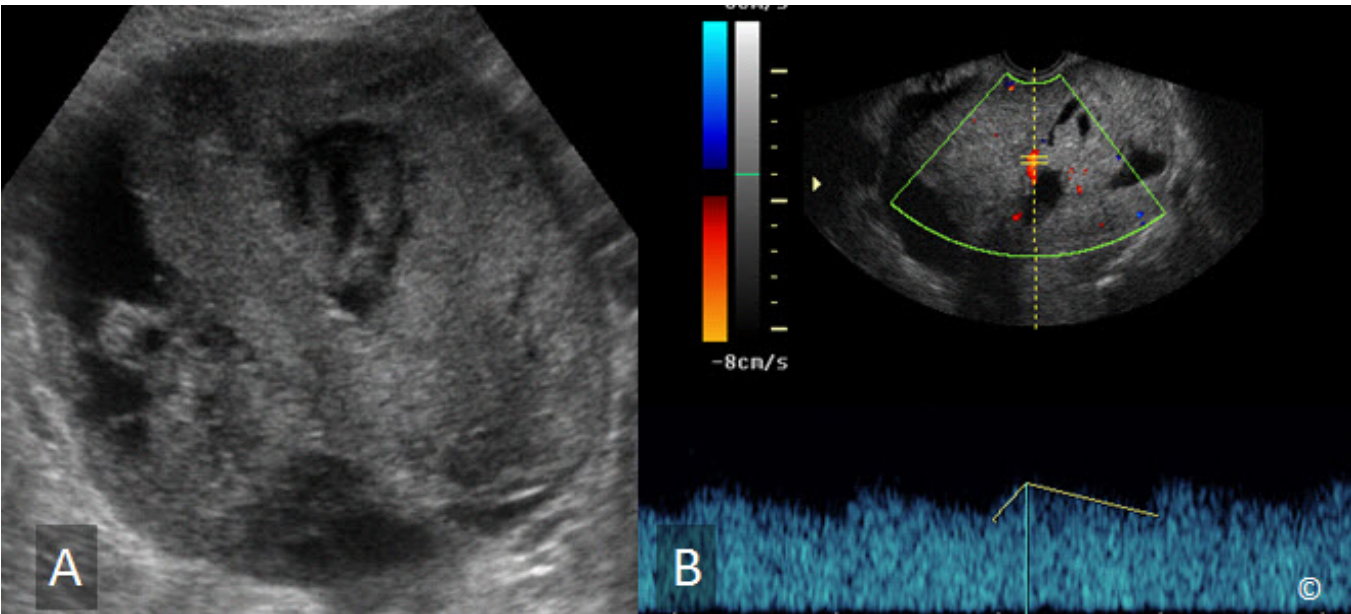


Figura 12.35 A y B: Ultrasonido transvaginal de un carcinoma endometriode del ovario. Obsérvese la presencia de una masa sólida con septos gruesos en A y vascularidad con flujo de baja impedancia en B en la ecografía de Doppler en color y pulsado.

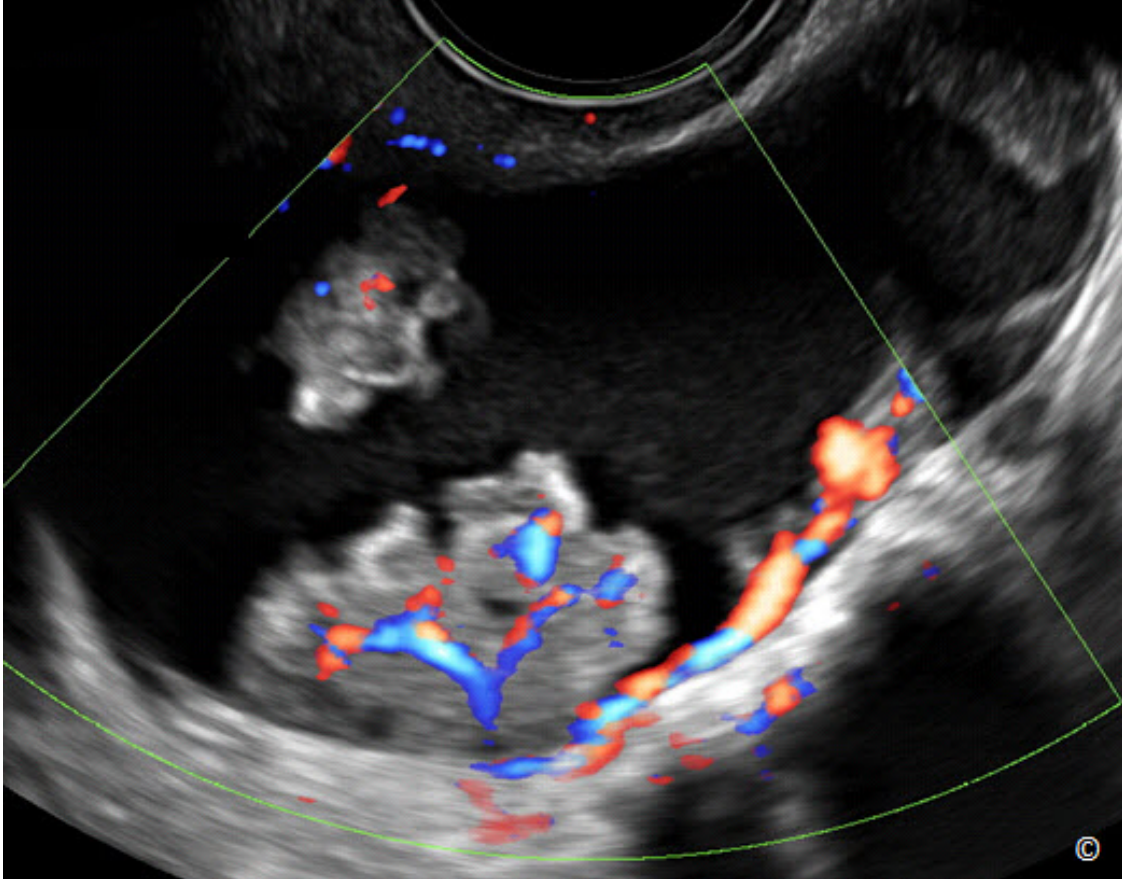


Figura 12.36: Ultrasonido transvaginal de un cistoadenocarcinoma seroso de ovario. Nótese la presencia de proyecciones papilares con vascularización observadas en el Doppler de color.

TORSIÓN ANEXIAL

Los pacientes presentando con una torsión anexial están típicamente sintomáticas con dolor pélvico agudo y sensibilidad aumentada “signo de rebote positivo”. Este es un cuadro clínico de emergencia ginecológica. Aunque existen signos ecográficos sugestivos de la presencia de la torsión anexial, la ecografía no es diagnóstico de dicha entidad y un alto índice de sospecha debe producirse sobre la base de los síntomas clínicos. La torsión produce una obstrucción del drenaje linfático y venoso del ovario y la trompa de Falopio y por lo tanto se asocia comúnmente con una masa anexal agrandada y edematosa. Puede ocurrir un infarto hemorrágico y dar a lugar a la presencia de líquido peritoneal con varios grados de ecogenicidad. La ecografía de Doppler en color y pulsado no confirman ni descartan el diagnóstico, ya que existen varios grados en las oclusiones vasculares. El líquido intraperitoneal puede estar presente y se cree que resulta del transudado de la cápsula del ovario con la obstrucción linfática y venosa. En la **Tabla 12.10** se enumeran las características ecográficas de la torsión anexial.

TABLA 12.10**Características Sonográficas de la Torsión Anexial**

- Masa anexial agrandada y edematosa
- Áreas quísticas dentro de la masa con varios grados de ecogenicidad
- Sensibilidad de la masa al examinar con el transductor vaginal

MODELOS DE PREDICCIÓN PARA EL CÁNCER OVÁRICO

Se han desarrollado varios modelos en la ecografía para caracterizar las masas anexiales con el fin de mejorar la diferenciación entre tumores benignos y malignos (5-7). Uno de los métodos de clasificación ampliamente utilizado es el Análisis de Tumores de Ovarios Internacional (IOTA) (8). IOTA es una colaboración que estandarizó el abordaje a la descripción por ultrasonido de patología anexial (8). Una base de datos extensa obtenida prospectivamente evaluó los modelos de predicción tal como el índice de riesgo de malignidad IOTA (RMI) y mostró una excelente consistencia y previsibilidad de la patología maligna. Su eficacia como prueba casi coincide con la evaluación subjetiva por los examinadores experimentados, que es aceptada en ser la mejor manera de clasificar las masas anexiales antes de la cirugía. Unas reglas simples, muchas de las cuales han sido analizadas en este capítulo, se pueden aplicar para clasificar los tumores entre benignos o malignos (**Figura 12.37**). Como alternativa, un modelo de regresión logística puede ser adoptado a tal fin. Para obtener más información sobre la clasificación IOTA, se le recomienda a los lectores revisar la referencia 8 de este capítulo. La adquisición de la experiencia en la evaluación subjetiva por el ultrasonido de las masas anexiales, por otro lado, proporciona una excelente diferenciación entre patología anexial benigna y maligna.

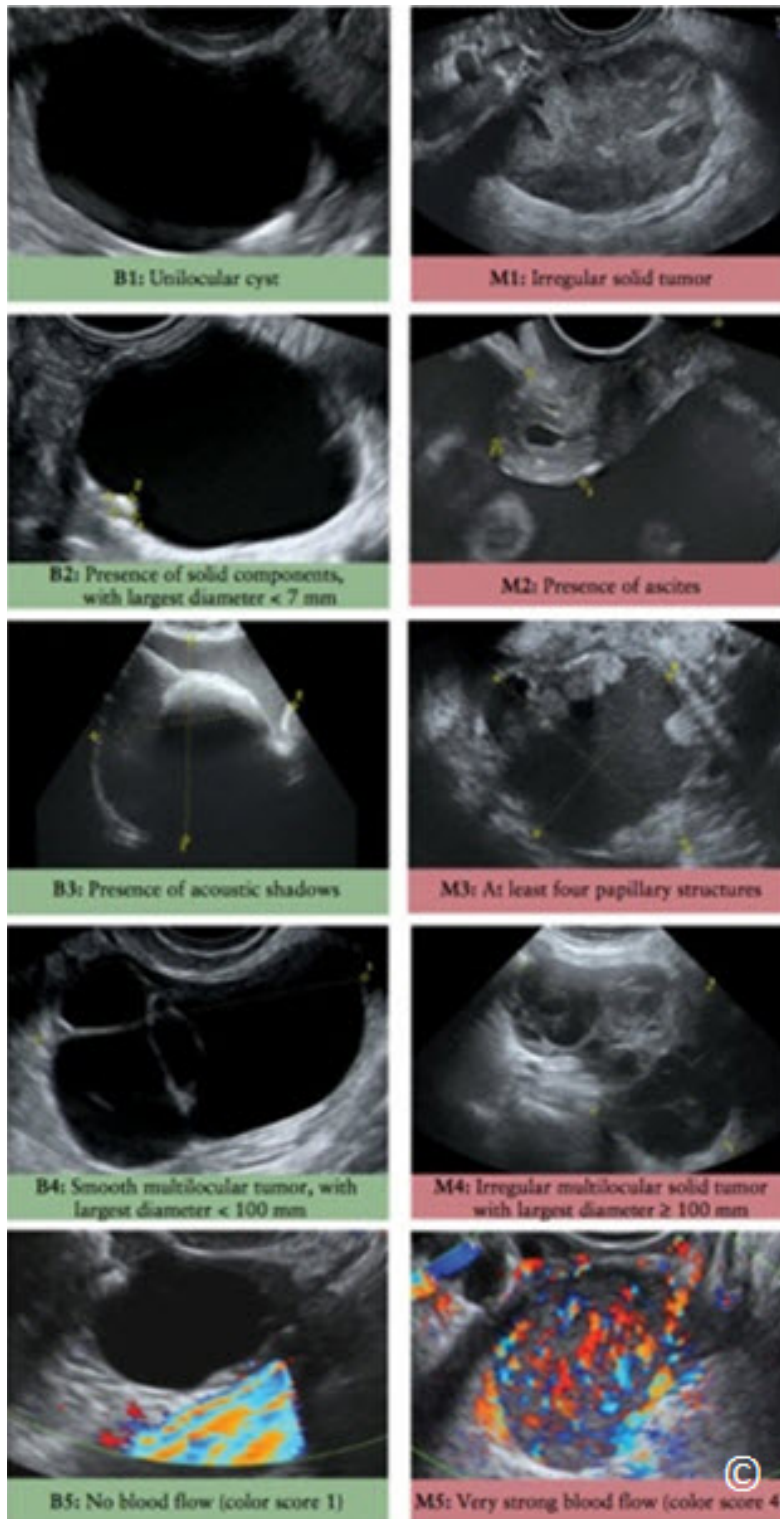


Figura 12.37: Características del ultrasonido utilizadas en el Análisis Internacional de Tumores de Ovario (IOTA), y están ilustradas en las imágenes de ultrasonido. De la B1-B5 son características benignas; de la M1-M5, son características malignas. Reproducido con permiso de la referencia 8.

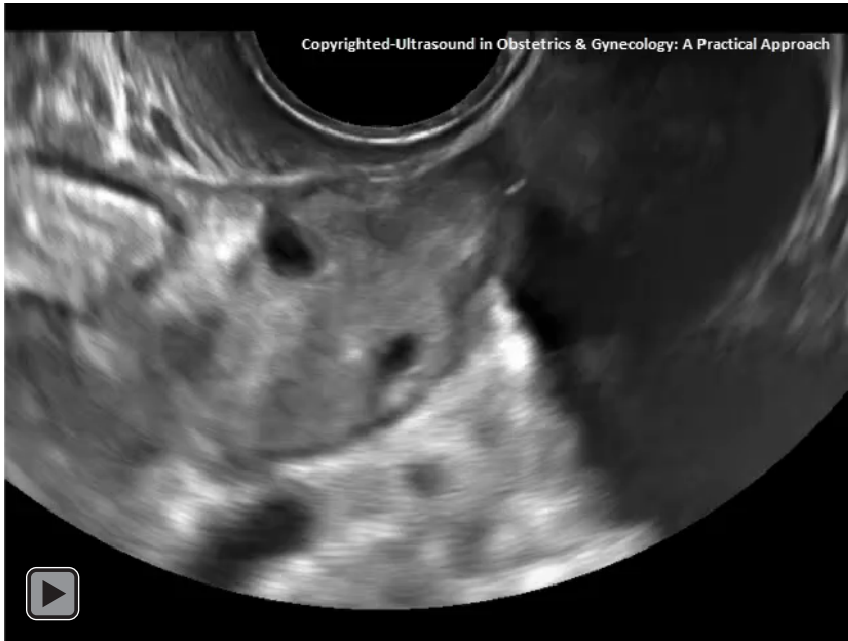
CLIP 12.1



CLIP 12.2



CLIP 12.3



CLIP 12.4



Referencias:

- 1) Dewailly D, Lujan ME, Carmina E, Cedars MI, Laven J, Norman RJ, Escobar Morreale HF. Definition and significance of polycystic ovarian morphology: a task force report from the Androgen Excess and Polycystic Ovary Syndrome Society. *Hum Reprod Update*. 2013 Dec 16. [Epub ahead of print]
- 2) Granberg S, Wikland M, Jansson I. Macroscopic characterization of ovarian tumors and the relation to the histological diagnosis: criteria to be used for ultrasound evaluation. *Gynecol Oncol* 1989;35:139
- 3) Tekay A, Jouppila P. Controversies in assessment of ovarian tumors with transvaginal color Doppler ultrasound. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1996;75:316
- 4) Fleisher AC, Brader KR. Sonographic depiction of ovarian vascularity and flow: current improvements and future applications. *JUM* 2001; 20:241.
- 5) Mol BW, Boll D, De Kanter M, Heintz AP, Sijmons EA, Oei SG, Bal H, Broekmans HA. Distinguishing the benign and malignant adnexal mass: an external validation of prognostic models. *Gynecol Oncol* 2001; **80**: 162 – 167.
- 6) Ferrazzi E, Zanetta G, Dordoni D, Berlanda N, Mezzopane R, Lissoni AA. Transvaginal ultrasonographic characterization of ovarian masses: comparison of five scoring systems in a multicenter study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997; **10**: 192 – 197.
- 7) Aslam N, Banerjee S, Carr JV, Savvas M, Hooper R, Jurkovic D. Prospective evaluation of logistic regression models for the diagnosis of ovarian cancer. *Obstet Gynecol* 2000; 96: 75 – 80.
- 8) Kaijser J., Bourne T, Valentin L, Sayasneh S, Van Holsbeke C, Vergote I, Testa AC, Franchi D, Van Calster B and Timmerman D. Improving strategies for diagnosing ovarian cancer: a summary of the International Ovarian Tumor Analysis (IOTA) studies. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013; 41: 9–20.

INTRODUCCIÓN

El embarazo ectópico es la causa principal de muertes relacionadas al embarazo durante el primer trimestre (1). La incidencia del embarazo ectópico ha ido en aumento en los últimos decenios (2) y sigue contribuyendo de manera significativa a la morbilidad y mortalidad materna, especialmente en el mundo en desarrollo (3).

FACTORES DE RIESGO

Existen varios factores de riesgo para el embarazo ectópico (4) y se enumeran en la **Tabla 13.1**. Un historial de cirugía tubárica como la esterilización previa o cirugía tubárica previa por un embarazo ectópico se encuentran entre los factores de riesgo más comunes y por lo tanto se debe aumentar la vigilancia para la presencia de un embarazo ectópico en pacientes sintomáticos. Otros factores de riesgo incluyen la enfermedad pélvica inflamatoria, infertilidad femenina y el uso de un dispositivo intrauterino.

TABLA 13.1**Factores de Riesgo para los Embarazos Ectópicos**

- Historial de Cirugía Tubárica
- Historial de un embarazo ectópico previo
- Uso del dispositivo intrauterino
- Historial de infertilidad

SÍNTOMAS CLÍNICOS

El embarazo ectópico debe ser considerado cuando una paciente se presenta con dolor y/o sangrado vaginal en presencia de una prueba de embarazo positiva. El hallazgo de una masa anexial durante el examen físico también debe iniciar la evaluación para un embarazo ectópico, especialmente en presencia de una prueba de embarazo positiva. Los síntomas clínicos de los embarazos ectópicos no son específicos y no deben ser utilizados exclusivamente para el diagnóstico. La ubicación del dolor puede variar (5) y la tríada clínica del dolor, sangrado y masa anexial está presente en menos de la mitad de los pacientes con embarazo ectópico (6).

LA LOCALIZACIÓN ANATÓMICA DEL EMBARAZO ECTÓPICO

La mayoría de los embarazos ectópicos se localizan en la trompa de Falopio, y dentro de esta son de mayor frecuencia la porción ampular y la porción ístmica (**Figura 13.1**). Otras localizaciones raras incluyen la fimbria o el área cornual (**Figura 13.1**). El embarazo ectópico intersticial o cornual merece una mención especial ya que los embarazos ectópicos en esta ubicación típicamente se presentan en una etapa más avanzada de la gestación y se asocian con hemorragia grave y shock materno al momento de la presentación. Los embarazos ectópicos cornuales también son más difíciles de diagnosticar por ecografía, ya que imitan una gestación intrauterina normal, especialmente cuando se presentan en una etapa avanzada. Las **Figuras 13.2 y 13.3** muestran un embarazo ectópico cornual en la primera parte del primer trimestre y las **Figuras 13.4 y 13.5** muestran un embarazo ectópico cornual en la gestación más avanzada. Los embarazos ectópicos cervicales ocurren en menos de 1% de todos los embarazos ectópicos y se diagnostican típicamente por ultrasonido transvaginal (**Figura 13.6**). Estos embarazos ectópicos cervicales son mejor tratados con la inyección intramuscular de metotrexate o inyección directa dentro del saco gestacional con metotrexate o cloruro de potasio bajo guía ecográfica, especialmente cuando se desea la preservación de la fertilidad. El tratamiento conservador después de la inyección de metotrexato o cloruro de potasio al saco gestacional es deseable siempre y cuando la paciente no esté sangrando en exceso, ya que la mayoría de los embarazos ectópicos cervicales inyectados se resolverán espontáneamente. En entornos de bajos recursos donde las opciones de tratamiento son limitadas, el embarazo ectópico cervical con sangrado vaginal abundante puede ser manejado temporalmente con la colocación de un cerclaje cervical cuando sea técnicamente posible o mediante la inserción de un catéter de Foley (30 ml) para producir compresión en el canal cervical (taponamiento).

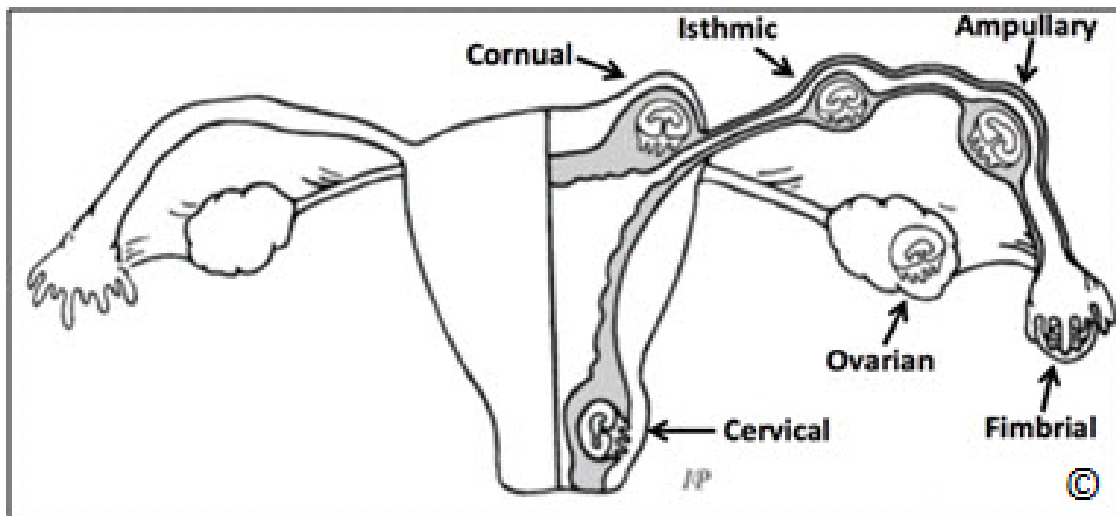


Figure 13.1: Las ubicaciones de los embarazos ectópicos en la pelvis. La mayoría de los embarazos ectópicos se localizan en la trompa de Falopio, con las secciones ampulares e ístmicas representando las proporciones más frecuentes. El embarazo abdominal no se describe en este dibujo. Sketch es cortesía del Dr. Igor Palahnuk.

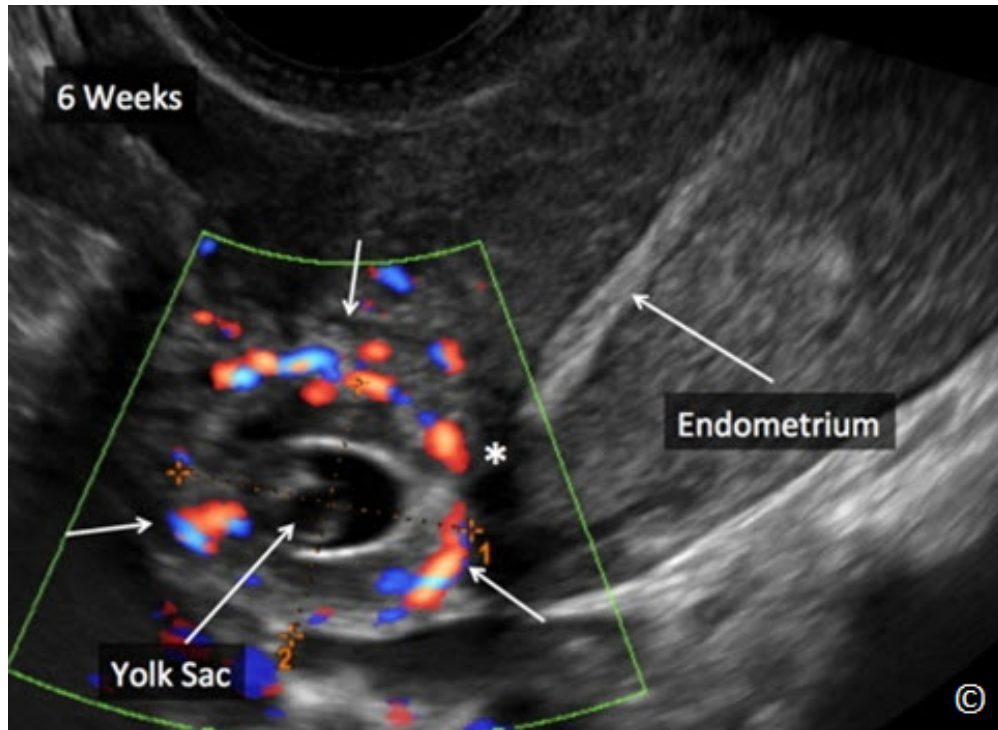


Figura 13.2: Ecografía de escala de grises y Doppler en color de un embarazo ectópico cornual a las 6 semanas de gestación (flechas). Obsérvese que el eco endometrial (rotulado como endometrio) está claramente separado del embarazo ectópico cornual (asterisco). Nótese el saco vitelino en el embarazo ectópico (rotulado).

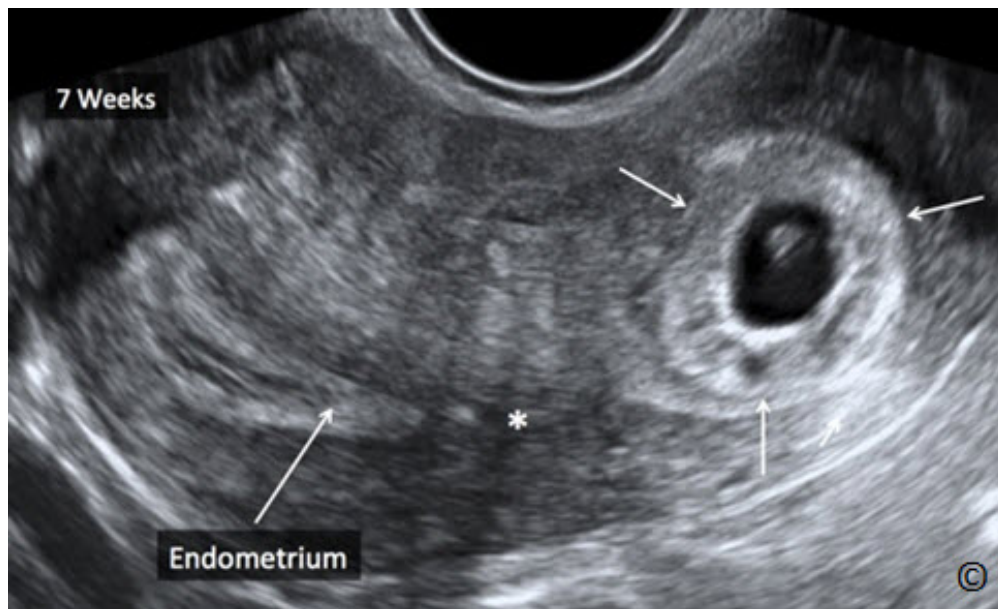


Figura 13.3: Ultrasonido en escala grises de un embarazo ectópico cornual a las 7 semanas de gestación (flechas). Obsérvese que el eco endometrial (endometrio marcado) está claramente separado del embarazo ectópico cornual (asterisco).

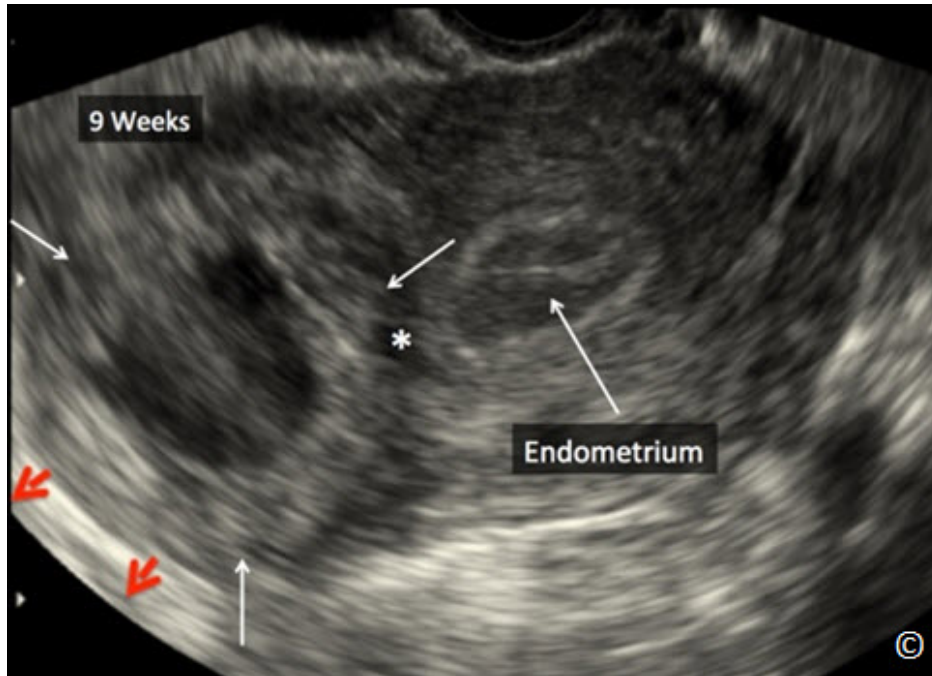


Figura 13.4: Ultrasonido transvaginal de un plano transversal superior del útero mostrando un embarazo ectópico cornual (flechas blancas) a las 9 semanas de gestación. Obsérvese que el eco endometrial (etiquetado como endometrio) está claramente separado del embarazo ectópico cornual (asterisco). El saco ectópico se abulta en el aspecto de la serosa del útero (flechas rojas).

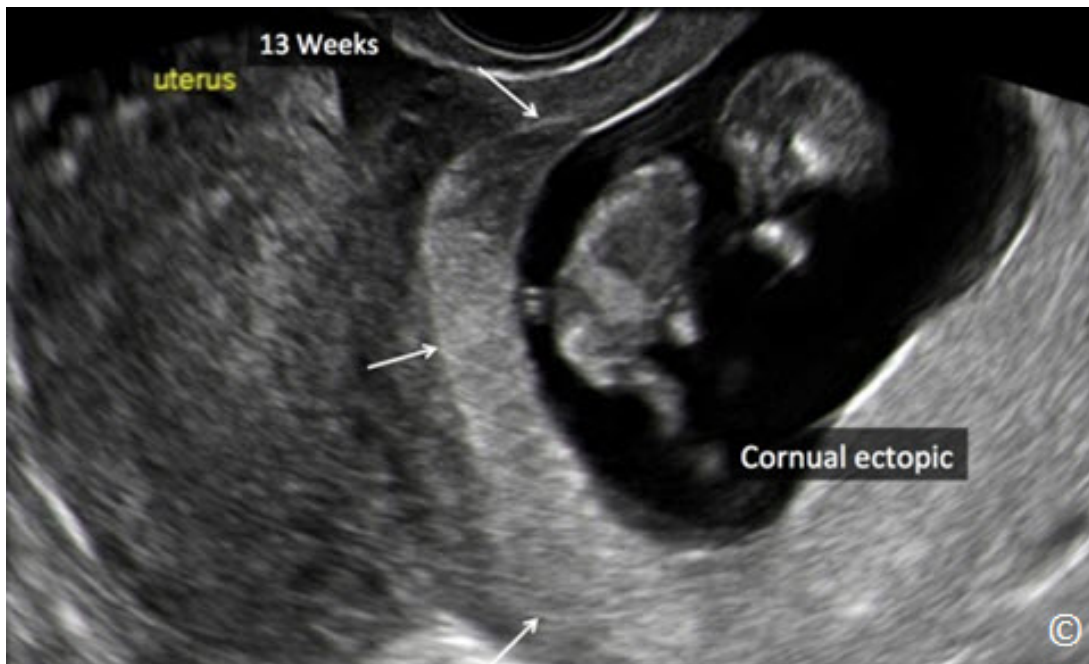


Figura 13.5: Ultrasonido transvaginal de un plano oblicuo superior del útero mostrando un embarazo ectópico cornual (flechas) a las 13 semanas de gestación. Obsérvese el tamaño del embarazo cornual (rotulado) que puede ser confundido con una gestación intrauterina. El útero está rotulado en amarillo.

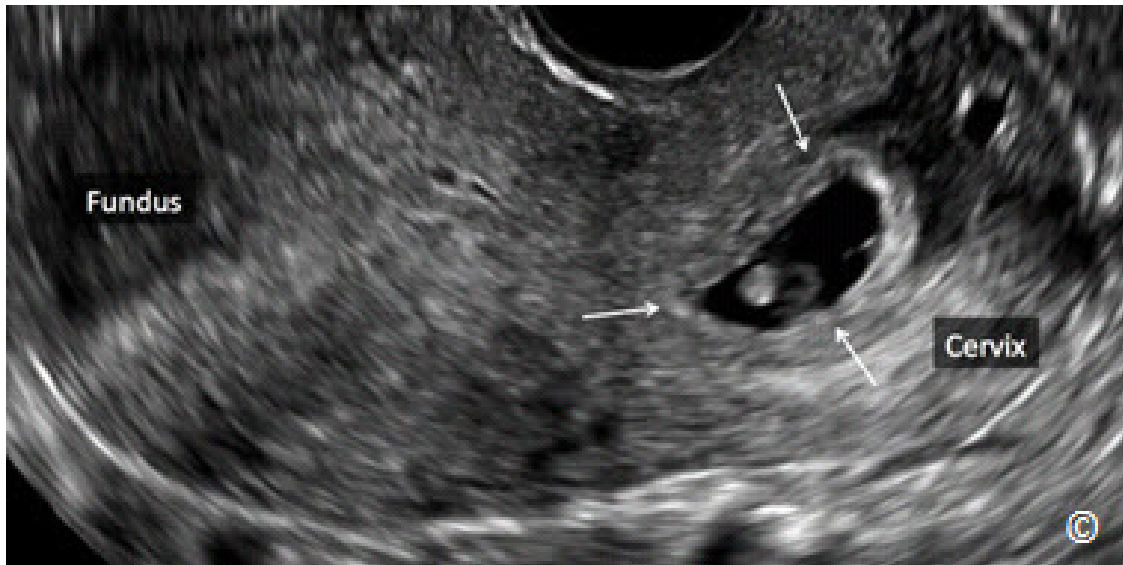


Figura 13.6: Ultrasonido transvaginal de un plano sagital del útero que muestra un embarazo ectópico cervical (flechas). El fondo del útero y el cérvix están rotulados para la orientación de la imagen.

La implantación de un saco gestacional en la cicatriz de cesárea no es técnicamente un embarazo ectópico ya que el saco gestacional está dentro de la cavidad uterina. La implantación en la cicatriz de la cesárea puede llevar, más tarde en la gestación, a anomalías placentarias graves tal como la placenta acreta o la ruptura del saco gestacional (7, 8). El diagnóstico de la implantación del saco gestacional en la cicatriz de la cesárea se observa por ultrasonido cuando se localiza en el segmento uterino inferior en o cerca de una cicatriz de la cesárea previa. La ampliación de la imagen de ultrasonido puede ayudar a confirmar el diagnóstico (**Figura 13.7** y **13.8**). Al igual que el embarazo ectópico cervical, el tratamiento del embarazo localizado en la cicatriz de la cesarea es mejor tratado mediante la inyección directa de metotrexato o cloruro de potasio al saco gestacional bajo guía ecográfica (**Figura 13.9 A y B**).



Figura 13.7: Ultrasonido transvaginal en escala de grises de un plano sagital del útero que muestra un saco gestacional con implantación en la cicatriz de la cesárea (flechas). El cérvix está rotulado para la orientación de la imagen.

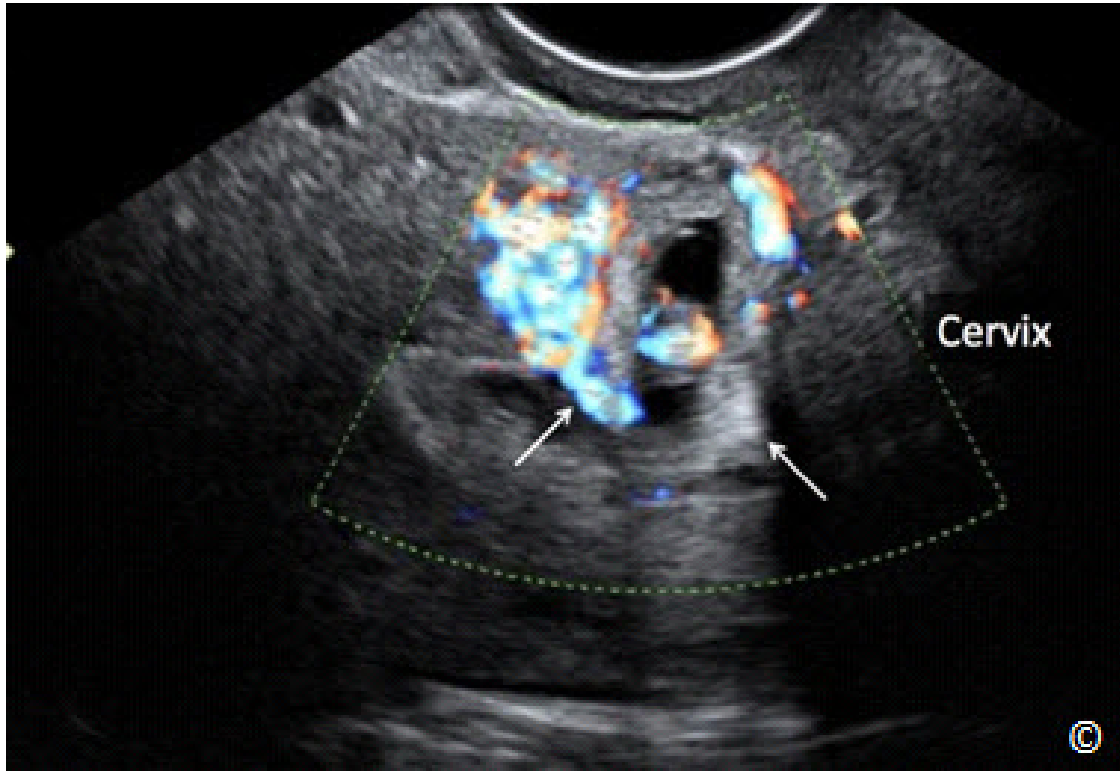


Figura 13.8: Ultrasonido transvaginal de Doppler en color en un plano sagital del útero que muestra una implantación de un saco gestacional en la cicatriz de la cesárea (flechas – la misma que en la figura 13.7). Obsérvese el aumento en la vascularización por Doppler en color del saco gestacional. El cérvix está rotulado para la orientación de la imagen.

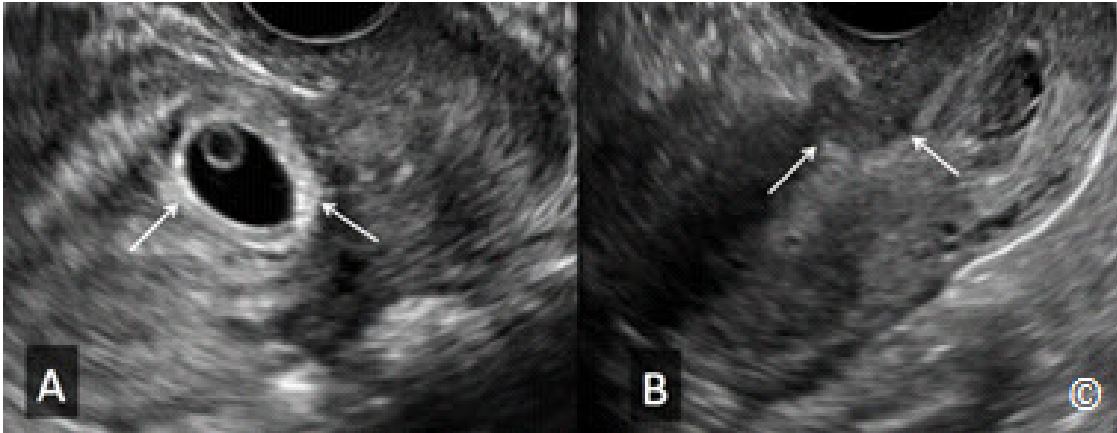


Figura 13.9 A y B: Ultrasonido transvaginal de un plano sagital del útero que muestra en (A) una implantación en la cicatriz de la cesárea (flechas). La figura B muestra la misma implantación en la cicatriz de la cesárea (flechas) dos semanas después de la inyección directa de metotrexato. Obsérvese la resolución significativa.

PASOS A SEGUIR PARA EL DIAGNÓSTICO DEL EMBARAZO ECTÓPICO

En esta sección se describe el abordaje paso a paso para la evaluación de una mujer que presenta síntomas clínicos sugestivos de la presencia de un embarazo ectópico. Antes de iniciar este abordaje en estos casos es importante entender que hay que tomar un historial detallado y realizar un examen físico como parte esencial del cuidado y la evaluación inicial de la mujer. El diagnóstico diferencial debe entonces ser formulado ya se haya obtenido el historial y las pruebas diagnósticas. La **Tabla 13.2** enumera los diagnósticos diferenciales típicos de una paciente que presenta con dolor abdominal bajo y sangrado vaginal.

TABLA 13.2	Diagnóstico Diferencial de una Mujer en Edad Reproductiva con Dolor Abdominal Bajo y Sangrado Vaginal
<ul style="list-style-type: none"> - Embarazo normal - Amenaza de aborto o aborto inevitable - Embarazo ectópico - Masa ovárica sintomática (quistes hemorrágicos, dermoides o torsión) - Enfermedad pélvica inflamatoria - Sangrado uterino anormal - Origen gastrointestinal - Origen urinario 	

La obtención de una prueba de embarazo debe ser una de las primeras pruebas diagnósticas que se deben realizar. Una prueba de embarazo negativa prácticamente descarta un embarazo ectópico vivo, asumiendo que la prueba de embarazo que está disponible tenga la sensibilidad suficiente para detectar los niveles de gonadotropina coriónica humana (hCG) en consonancia con el embarazo temprano. Una prueba de embarazo positiva establece el embarazo, pero no indica la ubicación del saco gestacional, o la vitalidad del embarazo. Por favor, nótese que los embarazos ectópicos crónicos pueden coexistir con niveles bajos de HCG y por lo general se asocian con dolor pélvico crónico. Las **Figuras 13.10** y **13.11** muestran un embarazo ectópico crónico con un nivel de HCG de 22 UI / ml. La paciente se presentó con una masa pélvica y dolor pélvico crónico.

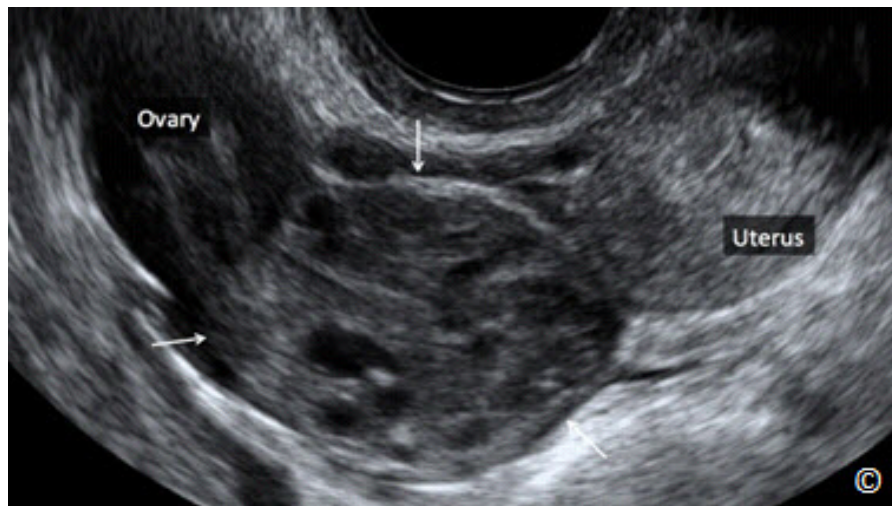


Figura 13.10: Ecografía transvaginal que muestra un embarazo ectópico crónico (flechas, confirmado en patología) en una mujer que se presentó con dolor pélvico crónico. Los niveles de HCG fueron 22 UI / ml. Se observa el ovario por separado (rotulado). El útero (rotulado) se ve adyacente a la ectópico crónico.

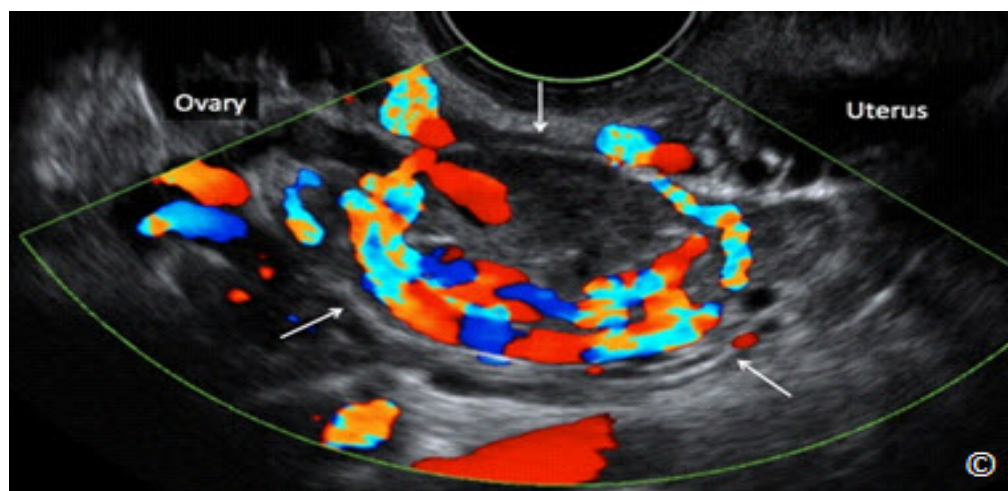


Figura 13.11: Ecografía transvaginal con Doppler en color en la misma paciente que en la figura 13.10 mostrando una vascularidad significativa del embarazo ectópico crónico (flechas)

Teniendo en cuenta que este libro representa un texto básico para el uso de ultrasonido en obstetricia y ginecología, no vamos a profundizar en la importancia de la relación entre el nivel de HCG en sangre con la aparición ecográfica del saco gestacional en el útero. Basta decir que existe una relación entre el aumento de los niveles de HCG y los embarazos intrauterinos normales. Por lo general, los embarazos normales muestran una duplicación del nivel de HCG cada 2-3 días (9). Sin embargo, esta regla no es exclusiva, ya que 1 de cada 5 embarazos ectópicos mostrarán el aumento de los niveles de HCG (9) y por lo tanto los niveles de HCG no deben ser utilizado exclusivamente en la exclusión de un embarazo ectópico.

El abordaje paso a paso por sonografía aquí descrito debe iniciarse si la prueba de embarazo es positiva.

Este abordaje se debe realizar por el ultrasonido transvaginal:

Paso Uno:

Evaluación de la cavidad endometrial para determinar la presencia de un saco gestacional:

La presencia de un saco gestacional en la cavidad endometrial (**Figura 13.12**) prácticamente descarta un embarazo ectópico. Nótese que en muy raras ocasiones, un embarazo heterotópico puede ocurrir (un embarazo intrauterino y extrauterino concurrente) (**Figura 13.13**) - (**Videoclip 13.1**). La incidencia de un embarazo heterotópico en un embarazo natural es de alrededor de 1 en 7000 embarazos. Los embarazos heterotópicos son más comunes en los embarazos de reproducción asistida (**Figura 13.14**).

El saco gestacional de un embarazo normal aparece por la ecografía entre la cuarta y la quinta semana menstrual, y corresponde a la cavidad coriónica del embrión (**Figura 13.12**). El saco vitelino es la primera estructura en aparecer por la ecografía dentro del saco gestacional y típicamente se ve a principios de la quinta semana menstrual (**Figura 13.15**), seguido por el amnion entre la quinta y la sexta semana y el embrión a la sexta semana menstrual (**Figura 13.16**). El saco gestacional intrauterino normalmente tiene una apariencia distintiva por ultrasonido que consiste en un anillo grueso de tejido ecogénico (**Figura 13.17**). Estos bordes ecogénicos diferencian al saco gestacional de la acumulación de sangre o acumulación de líquido dentro de la cavidad endometrial. La acumulación de sangre o líquido dentro de la cavidad endometrial es conocida comúnmente seudosaco (**Figura 13-18 A y B**). El término seudosaco se utiliza en relación a la presencia de un embarazo ectópico. Para más discusión sobre el primer trimestre, por favor, consulte el capítulo 4.

Si un saco gestacional es visto dentro de la cavidad endometrial, debemos completar el examen de ultrasonido mediante la evaluación de las regiones anexiales y el Saco de Douglas. Si no se observa un saco gestacional en la cavidad endometrial debe ir al paso 2.

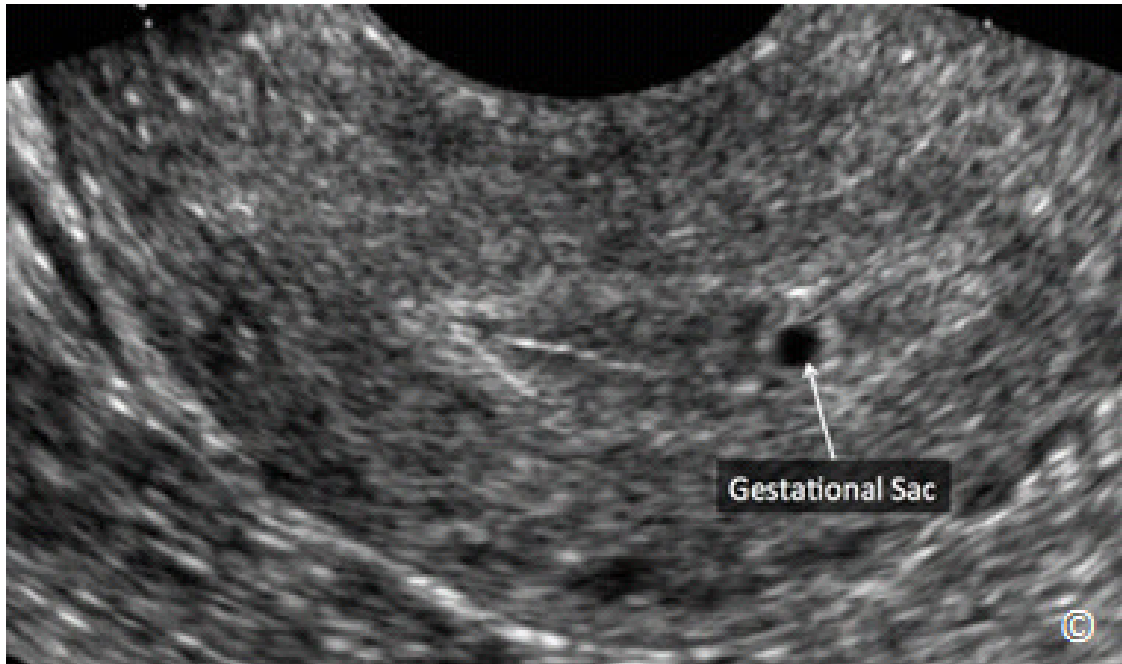


Figura 13.12: Ultrasonido transvaginal de un plano sagital del útero que muestra un saco gestacional (rotulado) en una gestación de aproximadamente 5 semanas. Con algunas excepciones la presencia de un saco gestacional intrauterino prácticamente descarta un embarazo ectópico. Ver texto para más detalles.

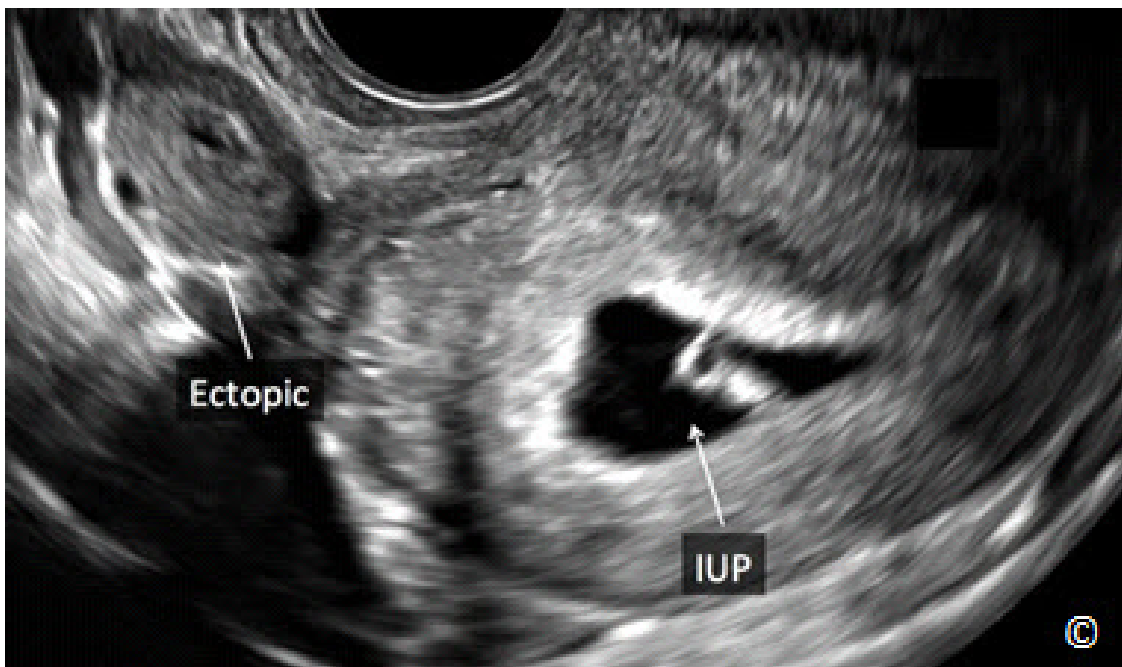


Figura 13.13: Ultrasonido transvaginal de un embarazo heterotópico en una gestación en la semana 6. Obsérvese la presencia de un embarazo intrauterino (IUP) y un embarazo ectópico tubárico (rotulado) en los anexos.

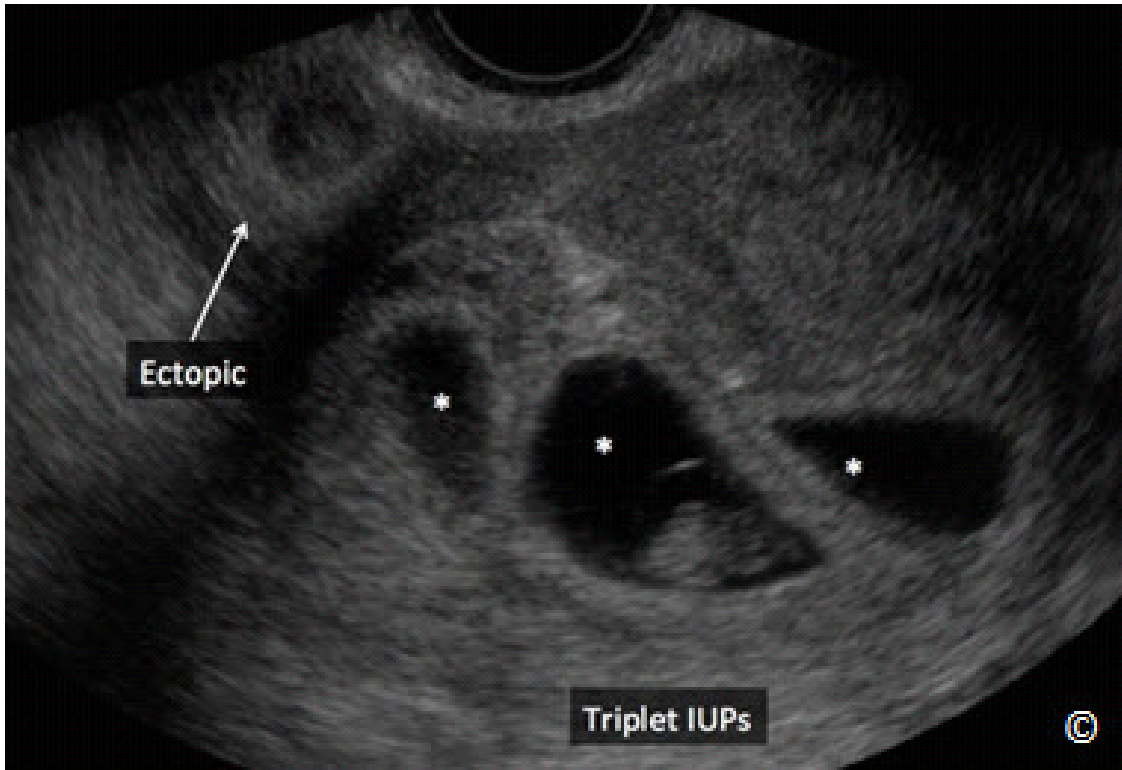


Figura 13.14: Ultrasonido transvaginal de un embarazo heterotópico en una gestación durante la semana 7. Obsérvese la presencia de un embarazo intrauterino de trillizos (asteriscos – IUP de triples) y un embarazo ectópico tubárico (rotulado) en los anexos. Este embarazo fue concebido por reproducción asistida.



Figura 13.15: Ultrasonido transvaginal en un plano sagital del útero que muestra un saco gestacional durante una gestación de 5 semanas con un saco vitelino (rotulado). Obsérvese que el saco vitelino es la primera estructura en aparecer dentro del saco gestacional y típicamente es visto por primera vez en la quinta semana menstrual.

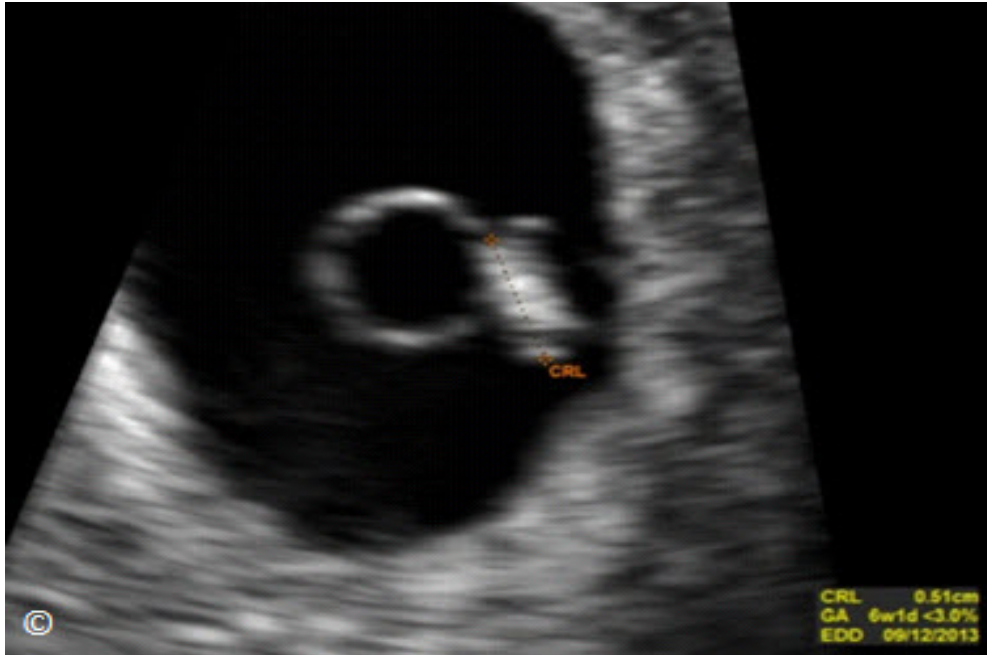


Figura 13.16 Ultrasonido transvaginal de un saco gestacional a las 6 semanas mostrando un embrión (medido). El saco vitelino (no rotulado) está localizado adyacente al embrión. CRL = crown rump length, GA= gestational age y EDD = estimated date of delivery

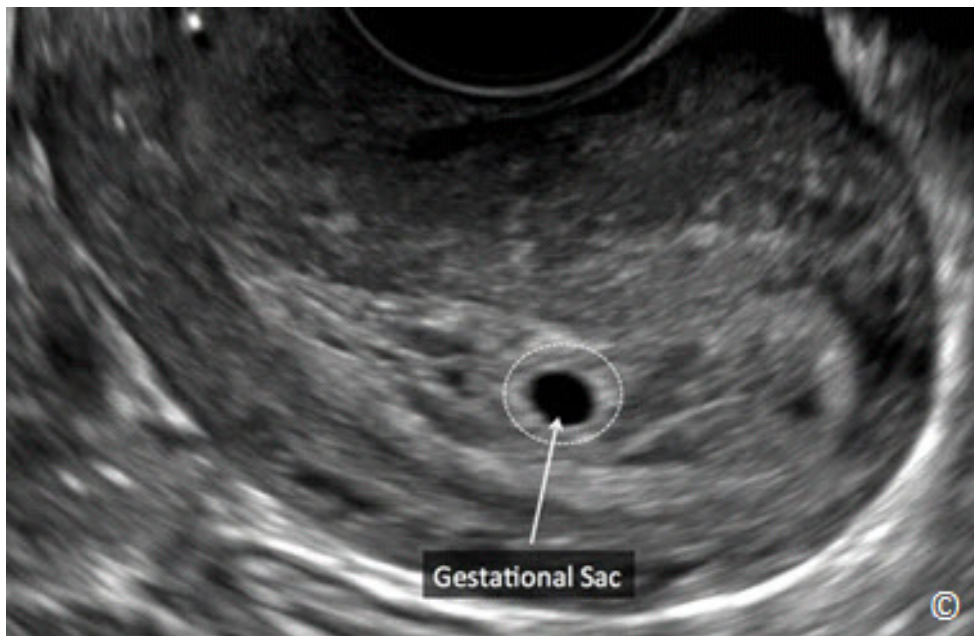


Figura 13.17: Ultrasonido transvaginal de un plano sagital del útero con un saco gestacional normal (rotulado) a las 5 semanas de gestación. Observe el borde ecogénico que rodea el saco gestacional (círculo punteado).

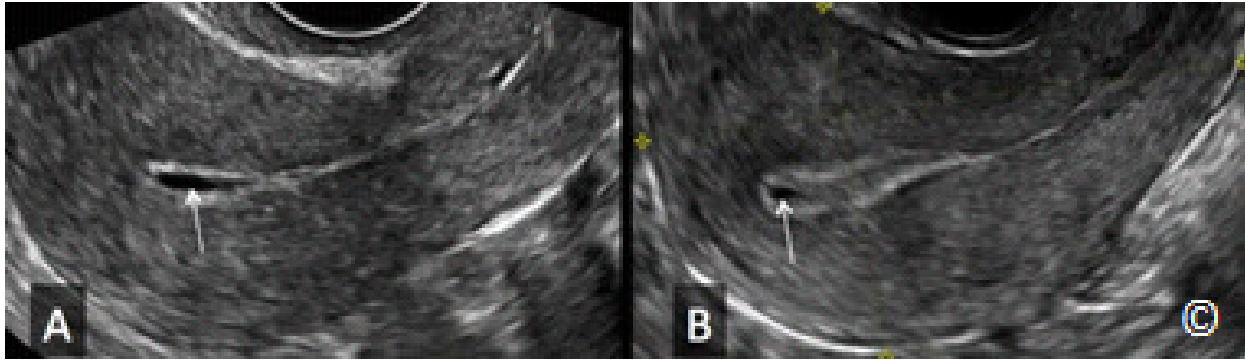


Figura 13.18 A y B: Ultrasonido transvaginal del plano sagital de dos úteros (A) y (B) con líquido endometrial (flechas) en dos embarazos con sospecha de ser ectópicos. El término pseudosaco se utiliza cuando se observa líquido endometrial en asociación con un embarazo ectópico.

Paso Dos:

Evaluar el Saco de Douglas para la presencia de líquido:

La presencia de líquido en el saco de Douglas es una parte importante de esta evaluación, ya que puede sugerir la presencia de sangre por un embarazo ectópico o un quiste ovárico roto. El saco de Douglas puede ser evaluado por ultrasonido transvaginal para la presencia de líquido o sangre obteniendo imágenes del espacio posterior al cérvix y al segmento uterino inferior en un plano sagital (**Figura 13.19**). El Doppler de color de baja velocidad, si está disponible, se puede utilizar para confirmar la ausencia de flujo vascular dentro de los coágulos. Es importante señalar que la mera presencia de líquido en el saco de Douglas en una paciente con una sospecha de embarazo ectópico debe ser preocupante por la posibilidad de una hemorragia intra-abdominal y esta información debe ser considerada en el manejo general de la paciente. Si el líquido observado en la región del saco de Douglas es de cantidad significativa, la evaluación de las regiones cerca de las asas intestinales del abdomen superior es importante ya que la presencia de líquido en este área confirma que hay una cantidad significativa de líquido libre presente en el abdomen y la pelvis y esto eleva la sospecha de hemorragia intraperitoneal significativa. También es importante observar que la presencia de líquido en el saco de Douglas en pequeña cantidad es un hallazgo normal y es parte de los cambios fisiológicos normales del ciclo menstrual.



Figura 13.19: Ultrasonido transvaginal de un plano sagital del útero en una paciente con un embarazo ectópico roto. Obsérvese la presencia de líquido libre en el saco de Douglas y alrededor del útero (asteriscos). También se observa un coágulo de sangre (rotulado) en el saco de Douglas. En esta imagen también se mide el espesor endometrial (calibradores amarillos).

Paso 3:

Evaluar la Región Anexial para un Saco Ectópico Gestacional:

El tercer paso en el examen de ultrasonido de la pelvis incluye una evaluación exhaustiva de ambas regiones anexiales en los planos de exploración transversal y sagital. Esta evaluación debe incluir la valoración de los ovarios y las regiones anatómicas circundantes en busca de líquido, sangre y el saco gestacional ectópico. El saco gestacional ectópico, cuando está presente en la región anexial, está comúnmente en la trompa de Falopio. Este es típicamente de forma redonda, tiene un anillo ecogénico y un centro anecoico (**Figura 13.20 A y B**). Excepto con algunas excepciones, los síntomas de la paciente se correlacionan con la ubicación del embarazo ectópico en la pelvis. También es importante el no confundir un saco gestacional ectópico con un cuerpo lúteo (**Figura 13.21**), que comúnmente se encuentra en el ovario del mismo lado. La **Tabla 13.3** muestra las características que diferencian al cuerpo lúteo de un saco gestacional ectópico. Las **Figuras 13.22 y 13.23** muestran embarazos ectópicos tubáricos en la ecografía. El Doppler en color no es útil en este diagnóstico diferencial dado el solapamiento del flujo del cuerpo lúteo y los diferentes grados de los patrones de flujo de sangre en los embarazos ectópicos. La **Figura 13.24 A-C** muestra los grados variables de flujo sanguíneo en el Doppler en color en tres embarazos ectópicos diferentes.

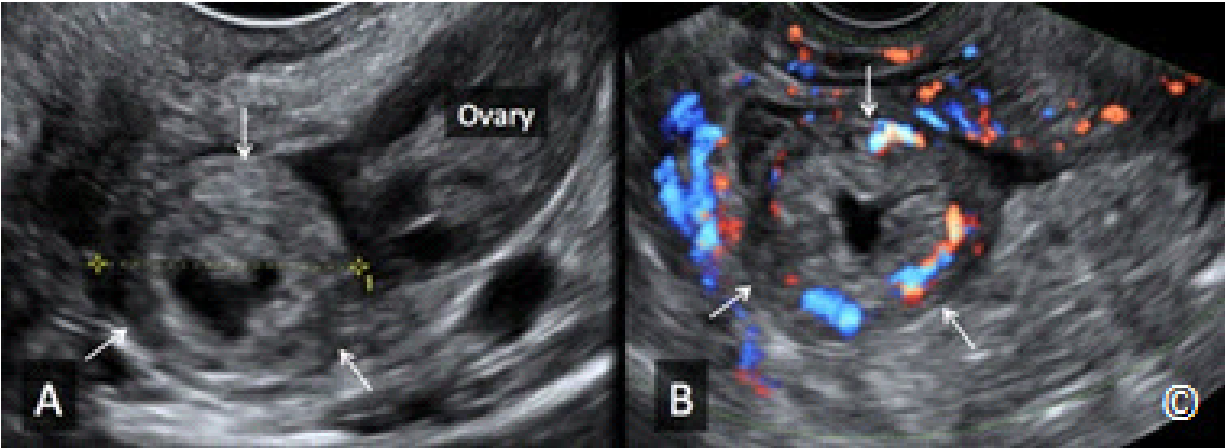


Figura 13.20 A y B: Embarazos ectópico tubáricos en A y B (flechas) con imágenes obtenidas por la ecografía transvaginal. Obsérvese el anillo ecogénico y el centro anecoico (apariencia rosquilla) en ambos embarazos ectópicos. El Doppler en color en B muestra una vascularidad moderada en el saco ectópico. El ovario es visto (etiqueta) en A.

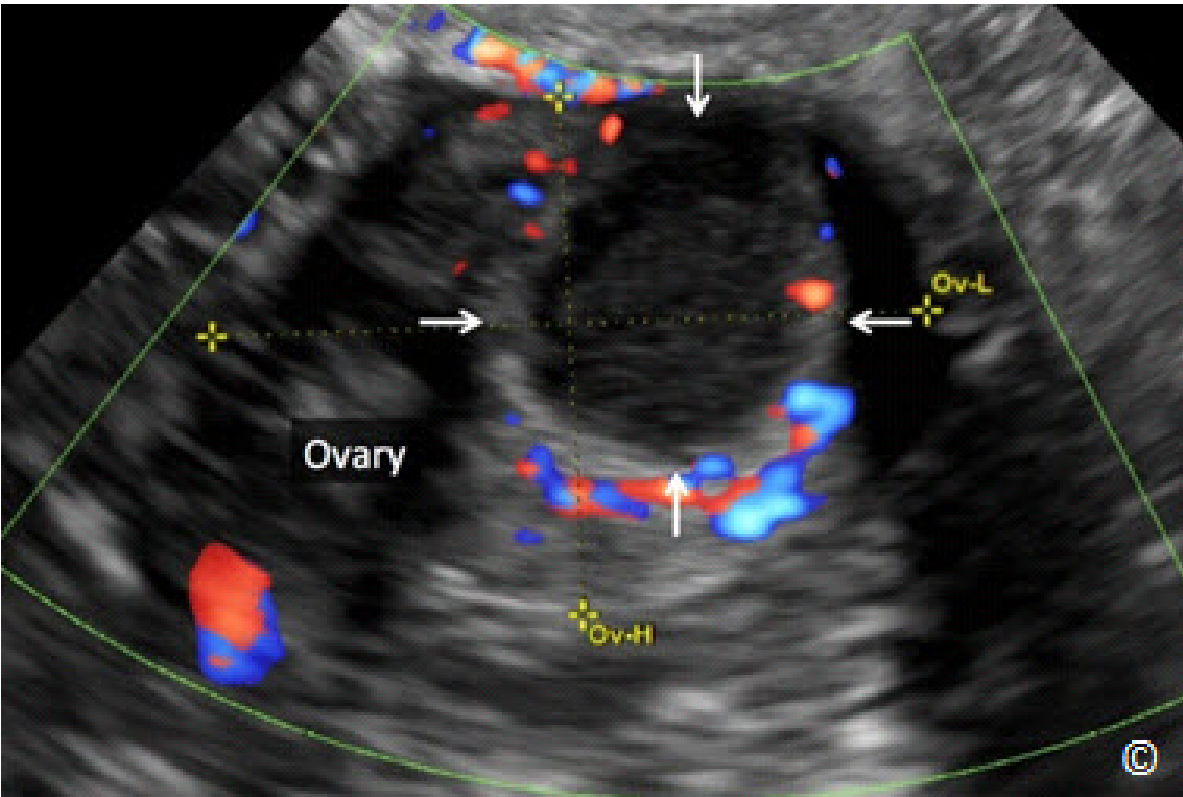


Figura 13.21: Ultrasonido transvaginal en escala de grises y Doppler en color de un cuerpo lúteo (flechas) dentro del ovario (con la etiqueta). Véase la **Tabla 13.3** para las características que lo diferencian de un embarazo ectópico.

TABLA 13.3

Características de Diferencian un Embarazo Ectópico de un Cuerpo Lúteo

- El cuerpo lúteo está localizado dentro del ovario
- El cuerpo lúteo está rodeado de tejido de ovario normal
- El cuerpo lúteo se mueve con el ovario durante la manipulación
- Por lo general el cuerpo lúteo no tiene un anillo ecogénico grueso
- Ni el Doppler en color, ni el Doppler pulsado pueden diferenciar las dos entidades

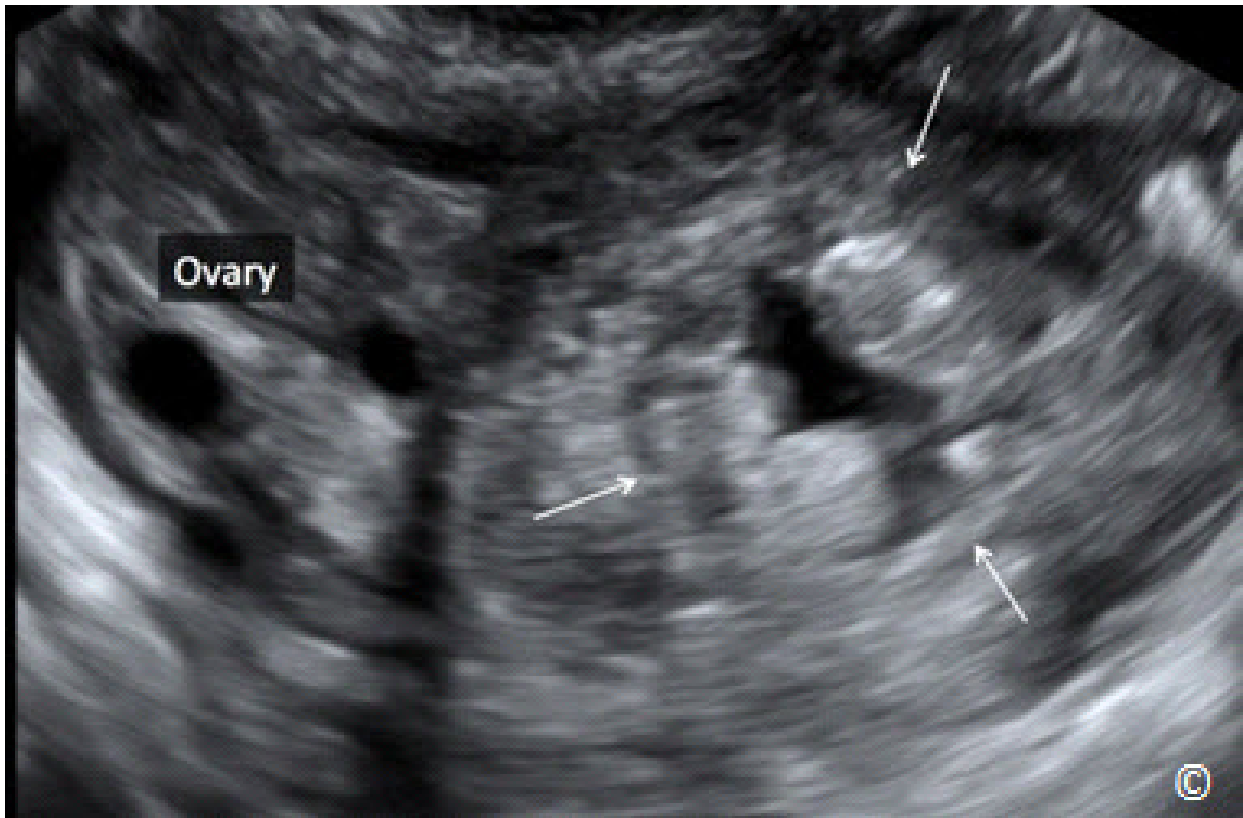


Figura 13.22: Ecografía transvaginal que muestra un embarazo ectópico tubárico (flechas). Obsérvese la separación del saco ectópico del ovario (marcado). El saco ectópico tiene bordes ecogénicos y un centro anecoico (apariciencia rosquilla).



Figura 13.23: Ecografía transvaginal que muestra un embarazo ectópico tubárico (flechas). Obsérvese los bordes gruesos ecogénicos y un centro anecoico (apariencia rosquilla). El ovario está rotulado y está típicamente lateral a la gestación ectópica.

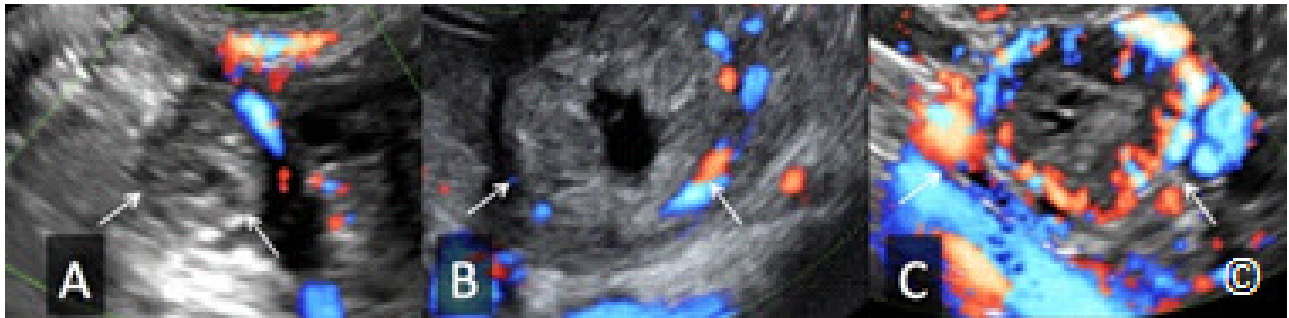


Figura 13.24 A, B, y C: Embarazos ectópicos tubáricos en A, B y C (flechas) obtenidos por ecografía transvaginal con Doppler en color con escalas de velocidad y filtros similares. Obsérvese los diferentes grados de vascularización entre los embarazos ectópicos de mínimo a ausente en A, moderado en B y excesivo en C. El Doppler en color no es útil en el diagnóstico diferencial de un embarazo ectópico.

La presencia de un saco gestacional ectópico que está claramente separado del ovario en los anexos de una mujer, que presenta con síntomas sugestivos de un embarazo ectópico, especialmente en ausencia de un saco gestacional intrauterino, establece el diagnóstico de un embarazo ectópico. La presencia adicional de líquido en el saco de Douglas confirma el diagnóstico. Cuando los hallazgos ecográficos no son diagnósticos de embarazo ectópico, es importante considerar todos los resultados y utilizar un juicio clínico basado en la información disponible. Dado que en el primer trimestre de una gestación normal se produce un cambio significativo en un breve espacio de tiempo, una ecografía de seguimiento dentro un corto período de tiempo (como en 3 a 4 días) es adecuada cuando la condición médica de la mujer es estable; esto puede ayudar a aclarar el diagnóstico. Si la condición de la mujer es inestable, la intervención quirúrgica se justifica independientemente de los resultados de la ecografía.

Una presentación poco común de un embarazo ectópico es el embarazo abdominal. El embarazo abdominal puede estar asociado a una morbilidad significativa, especialmente si se permite que el embarazo crezca. La implantación de la placenta en los intestinos o vasos sanguíneos de la pelvis puede causar un sangrado significativo si esta se intenta remover. Si se detecta un embarazo abdominal avanzado, es prudente extraer el feto, pero mantener la placenta in situ para evitar una hemorragia masiva. Las **Figuras 13.25 y 13.26** muestran un embarazo abdominal a las 14 semanas de gestación en el área anexial derecha. La paciente presentó con dolor abdominal bajo. Este embarazo ectópico abdominal fue tratado con inyección directa de cloruro de potasio y metotrexato al saco gestacional bajo guía ecográfica transvaginal. No fue necesaria ninguna intervención adicional y los síntomas de la mujer mejoraron inmediatamente después de este procedimiento.

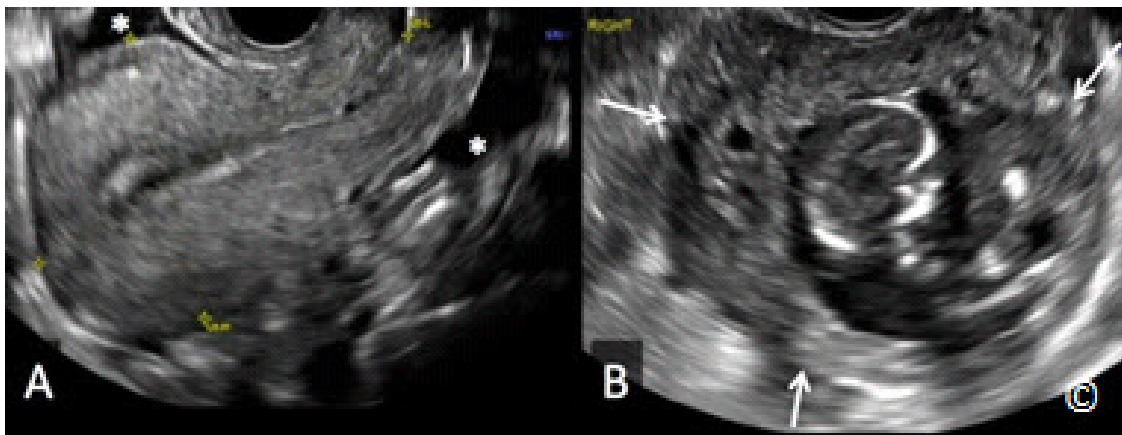


Figura 13.25 A y B: Ultrasonido transvaginal de un embarazo ectópico abdominal a las 14 semanas de gestación en la pelvis derecha. Figura 13.25-A muestra una vista sagital del útero con líquido libre en la pelvis (asteriscos). La Figura 13.25-B muestra el embarazo abdominal (flechas) en la pelvis derecha.

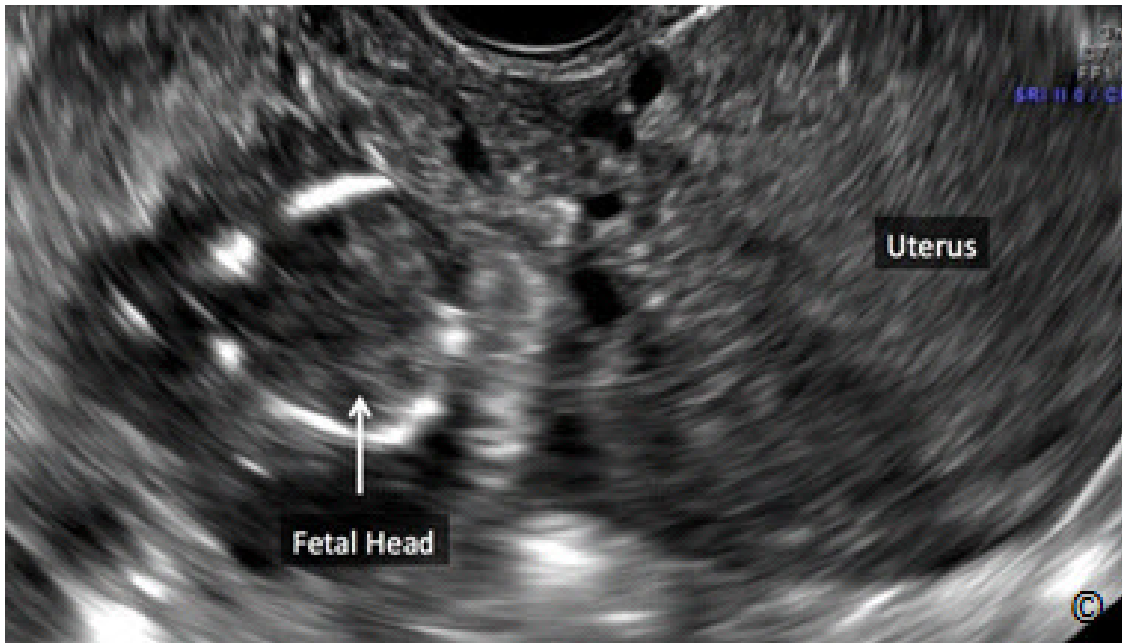


Figura 13.26: Ultrasonido transvaginal de un embarazo ectópico abdominal a las 14 semanas de gestación en la pelvis derecha (el mismo que en la figura 13.25) después de la inyección directa de cloruro de potasio y metotrexato. El útero (con la etiqueta) se ve separado del embarazo ectópico. La cabeza del feto macerada está rotulada.)



CLIP 13.1



References:

- 1) Nederlof KP, Lawson HW, Saftlas AF, Atrash HK, Finch EL. Ectopic pregnancy surveillance, United States, 1970–1987. In: CDC Surveillance Summaries. MMWR 1990; 39(no. SS-4): 9–17.
- 2) Ectopic pregnancy – United States, 1990-1992. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 44:46, 1995.
- 3) Goyaux N, Leke R, Keita N, Thonneau P. Ectopic pregnancy in African developing countries. Acta Obstet Gynecol Scand 2003; 82(4):305-12.
- 4) Pisarka M, Carson SA, Buster JE. Ectopic pregnancy. Lancet 1998;351:1115
- 5) Breen JL. A 21 year survey of 654 ectopic pregnancies. Am J Obstet Gynecol 1970;106:1004
- 6) Schwartz RO, Di Pietro DL. Beta-HCG as a diagnostic aid for suspected ectopic pregnancy. Obstet Gynecol 1980; 56:197.
- 7) Unforeseen consequences of the increasing rate of cesarean deliveries: early placenta accreta and cesarean scar pregnancy. A review. Timor-Tritsch IE, Monteagudo A. Am J Obstet Gynecol. 2012 Jul;207(1):14-29
- 8) The diagnosis, treatment, and follow-up of cesarean scar pregnancy. Timor-Tritsch IE, Monteagudo A, Santos R, Tsymbal T, Pineda G, Arslan AA. Am J Obstet Gynecol. 2012 Jul;207(1):44.e1-13
- 9) Discriminatory HCG zone; its use in the sonographic evaluation of ectopic pregnancy. Kadar N, DeVore G, Romero R. Obstet Gynecol 1981; 58:156-161.

INTRODUCCIÓN

El abordaje estandarizado, paso a paso, para el examen de ultrasonido básico de la pelvis femenina es un método estructurado que es fácil de aprender y cumple con las directrices existentes para la realización del examen ginecológico (1). Este enfoque por etapas se compone de cinco pasos que están orientados hacia la identificación de las anomalías de la pelvis y comprenden el examen básico de ultrasonido ginecológico. Los cinco pasos están diseñados para evaluar la vejiga, el útero y el cérvix, el saco de Douglas, la anexos y las estructuras circundantes. En este capítulo se describe el enfoque ecográfico que se emplea para cada uno de los cinco pasos y se utilizan imágenes y videoclips para ilustrar cada paso. La evaluación de la pelvis femenina por ultrasonido se logra mejor mediante el abordaje transvaginal. Este capítulo se enfocará en este método. Cuando el abordaje transvaginal no es posible, se prefiere el método transrectal que por lo general es bien tolerado. La presencia de una masa pélvica grande que se expande fuera del rango del transductor transvaginal requiere un enfoque abdominal complementario para realizar la evaluación.

PASO UNO: PREPARACIÓN E INTRODUCCIÓN DEL TRANSDUCTOR TRANSVAGINAL

El transductor transvaginal es un dispositivo endocavitario que está diseñado para entrar en espacios pequeños. Tiene la forma de un cilindro largo con un mango y tiene una huella pequeña en su punta que transmite y recibe las ondas de sonido desde el extremo del transductor (**Figura 14.1**). El rango de frecuencias del transductor transvaginal es típicamente entre 5-12 MHz y dada esta alta resolución la formación de imágenes puede ser efectiva en un rango de 7-10 cm. El transductor transvaginal está hecho de una sonda o la cabeza del transductor, un cable de conexión y un conector, y un dispositivo que conecta el transductor a la máquina de ultrasonido (**Figura 14.2**). El transductor transvaginal tiene una marca, muesca, un punto, o una luz que típicamente se localiza en el area dorsal, cerca del mango del transductor (**Figura 14.1**). Este marcador ayuda a identificar la orientación del transductor. Para obtener más información sobre el transductor transvaginal y su función por favor revise los capítulos 1 y 2.



Figura 14.1: Transductor de ultrasonido transvaginal: obsérvese su forma cilíndrica larga con un mango (rotulado) y tiene un tamaño reducido (rotulado) en su punta la cual transmite y recibe las ondas sonoras. La imagen también muestra la marca o la muesca del transductor (rotulado).

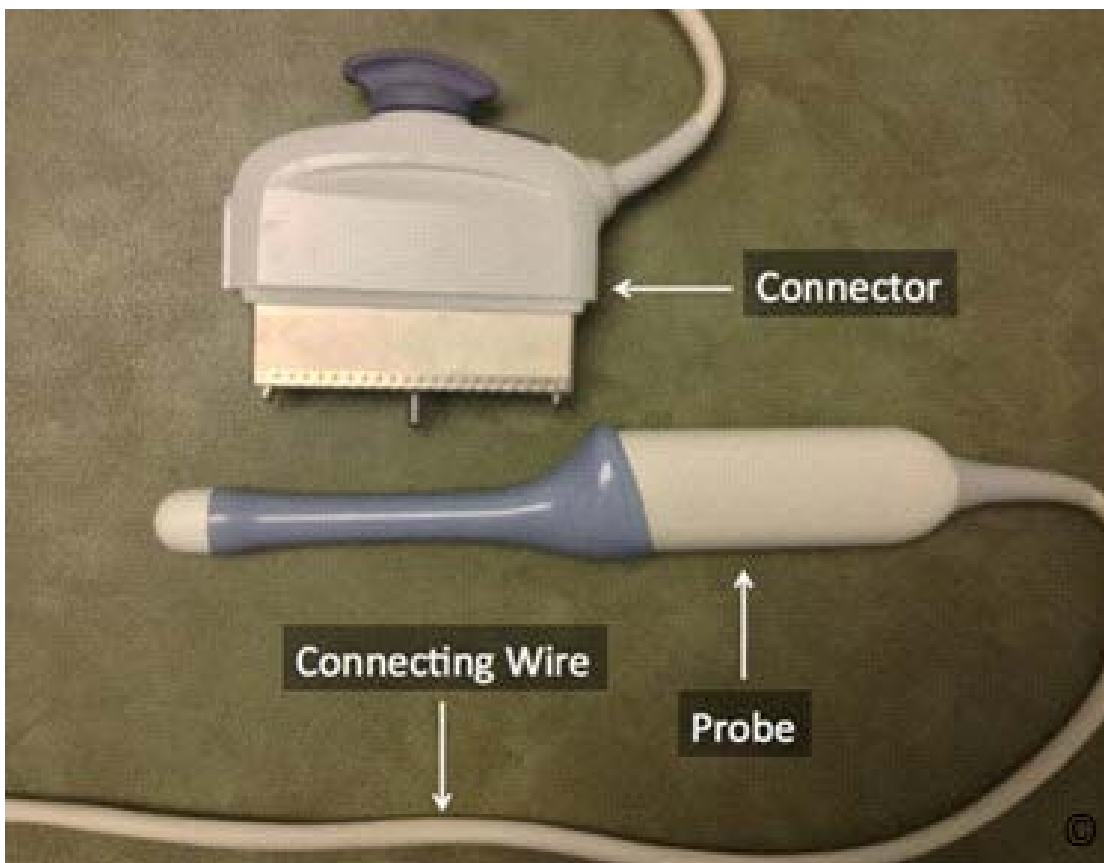


Figura 14.2: Transductor de ultrasonido transvaginal: Observe sus componentes que incluyen la sonda (ver figura 14.1), un cable de conexión y un conector (rotulado). Ver texto para más detalles.

La manera más óptima para realizar la ecografía transvaginal es en una mesa de examen ginecológico. Esta mesa está equipada con 2 estribos lo que permite que la paciente asuma la posición de litotomía lo que hace el escaneo transvaginal más fácil y conveniente. La mesa de examen ginecológico también tiene un soporte retráctil que se utiliza para descansar las piernas de la paciente, lo que hace que el examen ecográfico transabdominal sea más cómodo (**Figura 3.2** en el Capítulo 3). Si no hay una mesa de examen ginecológico disponible, el elevar la pelvis de la paciente permitirá la inclinación y manipulación del transductor transvaginal (**Figura 3.3** en el Capítulo 3).

Paso Uno: Aspectos Técnicos: Preparación e Introducción del Transductor Transvaginal

Los datos demográficos de la paciente, su último período menstrual y otras observaciones pertinentes importantes deben registrarse antes de que se inicie el examen de ultrasonido transvaginal. Cuando se prepara el transductor transvaginal para su uso, se debe colocar gel en una cubierta protectora tal como un condón o el dígito de un guante de goma quirúrgica, y el transductor debe insertarse en la cubierta protectora con el fin de evitar la contaminación microbiana. Es más fácil colocar el gel dentro del condón en lugar de en la punta del transductor, sin embargo, si está utilizando el dígito de un guante, debe colocar el gel en la punta del transductor para minimizar el atrapamiento de aire. Los condones o guantes deben estar limpios, pero no tienen que ser estéril. También se aplica gel a la parte exterior de la cubierta protectora, en la punta del transductor, para facilitar la transmisión de las ondas de ultrasonido, dado que las ondas sonoras no transmiten bien a través del aire. Antes de comenzar la preparación, se recomienda preguntar a la paciente sobre la posibilidad de alergia al latex con el fin de evitar su exposición. En presencia de alergia al latex se deben emplear condones o guantes libre de látex.

La vejiga de la paciente debe estar vacía. El operador que realiza la ecografía transvaginal debe usar un guante y sostener el transductor de un modo que mantenga la cubierta protectora en su lugar (**Figura 14.3**). La paciente debe ser informada de que el transductor transvaginal está a punto de ser insertado en su canal vaginal. El transductor transvaginal se inserta dentro del canal vaginal inferior bajo visualización directa con la marca del transductor en la posición de las 12 (**Figura 14.4**). El transductor debe avanzar suavemente en el canal vaginal mientras se mantiene esta orientación. Los autores recomiendan que mientras se introduce el transductor transvaginal se dirija ligeramente hacia abajo y hacia el recto con el fin de minimizar la incomodidad generada en la región uretral que es muy sensible. El operador debe introducir el transductor transvaginal en el canal vaginal guiado por el ultrasonido en tiempo real y no en el modo de congelación o “freeze”. Esto permite la visualización del cérvix o el fórnix vaginal en el monitor. Una vez se alcanza el ápice de la vagina y se visualiza en el monitor de ultrasonidos, el transductor debe ser retirado ligeramente para reducir la presión en el cérvix y el istmo uterino y minimizar la distorsión de la orientación uterina. Esta maniobra de minimizar la presión creada

por el transductor transvaginal en el ápice vaginal también disminuye las molestias de la paciente. La pequeña región de la huella del transductor transvaginal necesita permanecer en contacto con la mucosa vaginal con el fin de transmitir y recibir las ondas de ultrasonido. En una mujer sintomática, el transductor se puede usar para investigar (palpación por el transductor) cualquier órgano pélvico visto en el monitor y por lo tanto tratar de provocar si hay un aumento en la sensibilidad o signos de irritación pélvica (dolor) que la mujer pueda tener mediante el uso de la mano contralateral aplicando una presión suave en el abdomen de manera similar al examen vaginal bimanual. Esta maniobra puede localizar la fuente de los síntomas de la paciente. La **Tabla 14.1** enumera las distintas formas en que el transductor se puede manipular durante la ecografía transvaginal.

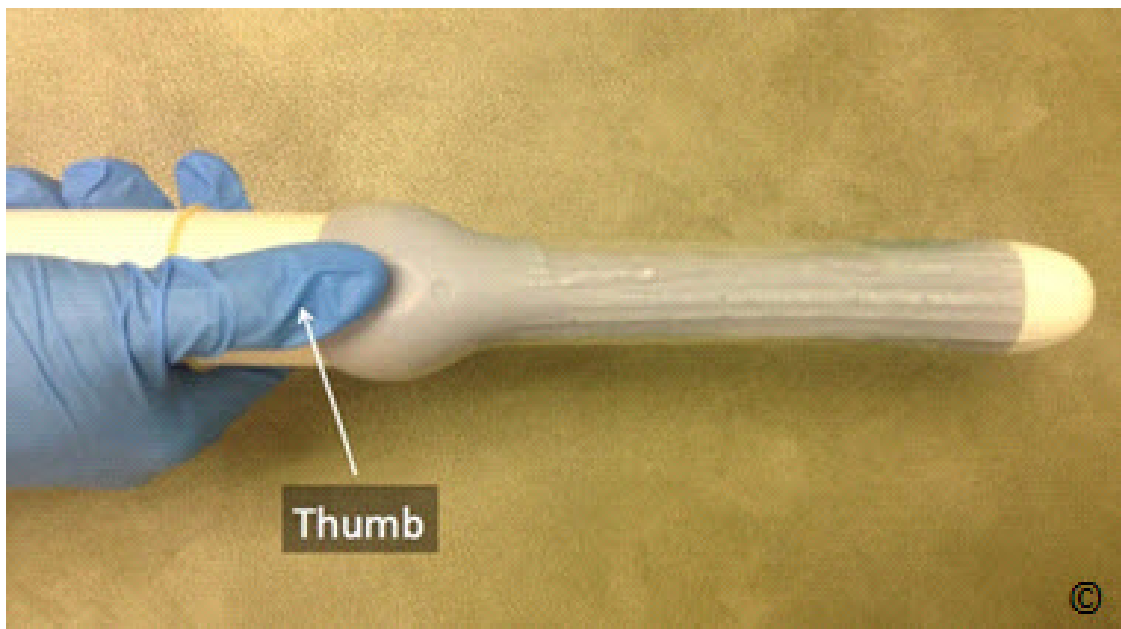


Figura 14.3: Obsérvese la forma preferida de sostener el transductor transvaginal durante el examen. La sonda debe descansar en la palma de la mano del operador la cual debe estar protegida por un guante. El dedo pulgar debe estar posicionado en la marca del transductor, lo que asegura que la cubierta protectora se mantenga en su lugar.

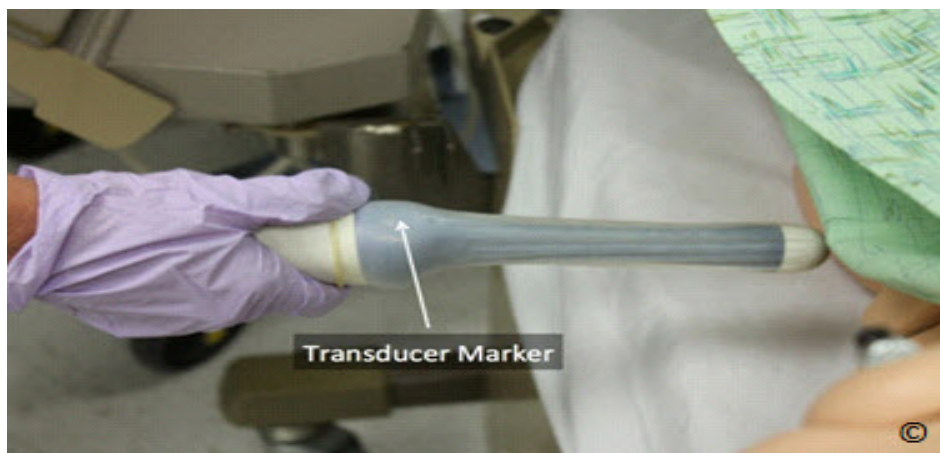


Figura 14.4: Esta imagen muestra la orientación del transductor transvaginal durante su inserción en el canal vaginal inferior. La marca del transductor (rotulada) se mantiene en la posición de las 12 durante la inserción bajo visualización directa y en el modo de tiempo real. Un maniquí es utilizado en esta demostración.

TABLA 14.1

La Manipulación del Transductor Durante el Examen de Ultrasonido Transvaginal

- 1) Inclínación (dirigir) del mango del transductor en orientación de inferior a superior, o de izquierda a derecha
- 2) Avanzar o retraer el transductor en el canal vaginal
- 3) Rotación del transductor alrededor de su eje longitudinal

PASO DOS: PLANO SAGITAL DEL ÚTERO

El plano medio sagital del útero es el primer plano observado cuando el transductor transvaginal es introducido con la marca en la posición de las 12 (**Figura 14.4**). En este plano, se puede visualizar el canal vaginal superior, la vejiga, el cérvix, el istmo, la región fúndica del útero y el saco de Douglas (**Figura 14.5**). La pantalla en el monitor en un plano sagital del útero muestra la vejiga en la parte superior izquierda de la pantalla con el orificio cervical externo apuntando hacia el lado derecho (**Figure 14.5**). Si el útero está en anteversión o anteroflexionado, el fondo uterino aparece en el mismo lado de la vejiga urinaria. Si el útero está en retroversión o retroflexión, el fondo uterino apunta hacia el lado opuesto de la vejiga. Actualmente no existe un consenso internacional sobre la visualización y representación de los órganos pélvicos en el monitor de la máquina de ultrasonido cuando estos se evalúan por la ecografía transvaginal. En los Estados Unidos y otros países alrededor del mundo, se visualiza la imagen como se muestra en la **Figura 14.5**. Algunos colegas muestran la imagen de ultrasonido transvaginal con la punta del transductor de ultrasonidos en la parte inferior de la imagen (**Figura 14.6**). Independientemente de la pantalla, los examinadores de ultrasonido deben familiarizarse con la anatomía pélvica. El capítulo 11 presenta más detalles sobre la orientación del útero en la pelvis.

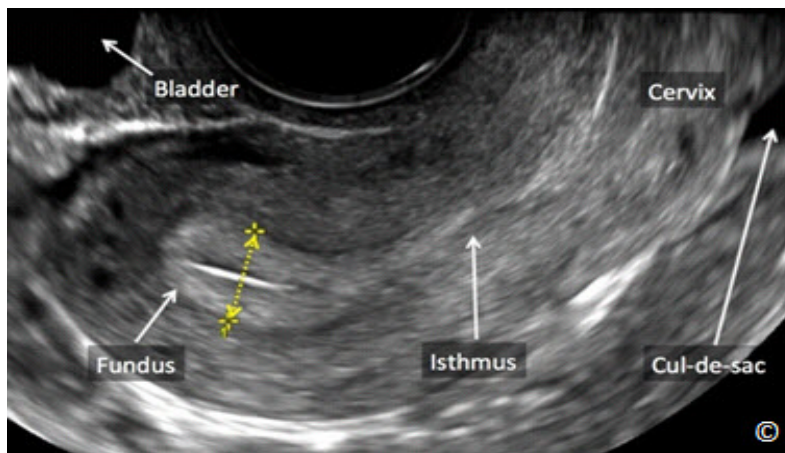


Figura 14.5: Ultrasonido transvaginal del plano medio sagital de un útero anteflexionado que muestra la vejiga en la porción superior izquierda de la imagen, la región fúndica cerca de la vejiga, el istmo y el cérvix en la porción superior derecha de la imagen. En esta imagen se mide el grosor endometrial (flecha amarilla doble y calibradores). El saco de Douglas también está rotulado y muestra líquido pélvico.

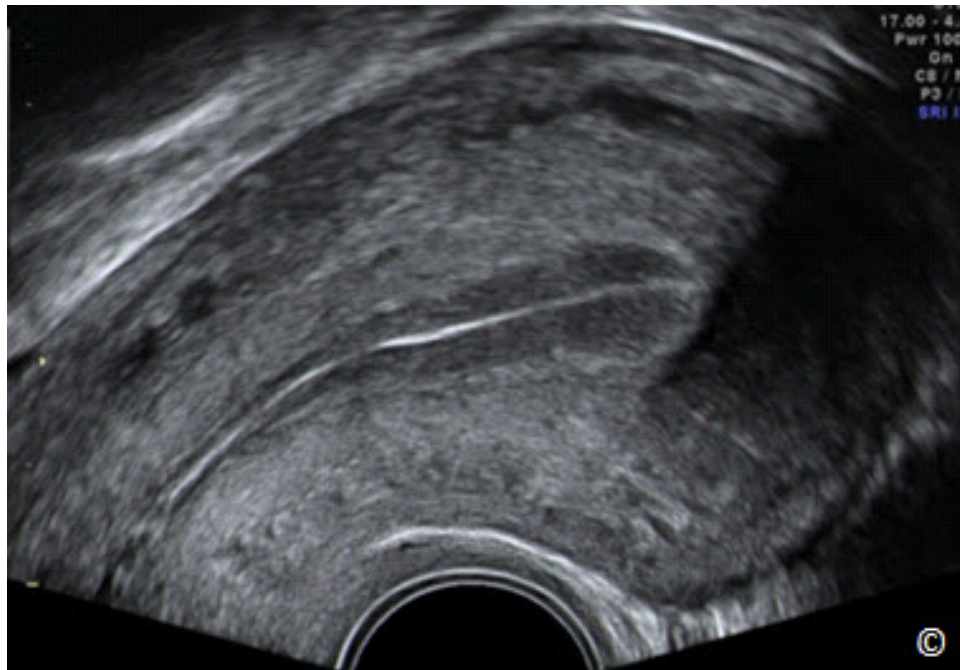


Figura 14.6: Ultrasonido transvaginal del plano sagital del útero que muestra la punta del transductor en la parte inferior de la imagen. Ver texto para más detalles. La imagen es cortesía del Dr. Bernard Benoit.

El plano medio sagital también se utiliza para medir la longitud del útero (desde el fondo al orificio externo del cérvix) y el diámetro anteroposterior, que es un diámetro perpendicular a la longitud en su dimensión más ancha (**Figura 14.7**). Esta vista sagital media también permite la evaluación y medición del endometrio. El endometrio se mide en dirección anteroposterior en su área más ancha (**Figura 14.5**). Cuando se mide el grosor endometrial por la ecografía es importante asegurarse que el útero esté en un plano sagital medio, que toda la línea de revestimiento endometrial sea visualizada completamente desde la región fúndica a la región endocervical, que la imagen debe ser clara y magnificada, y la parte más gruesa del endometrio debe ser medida (**Figura 14.5**).

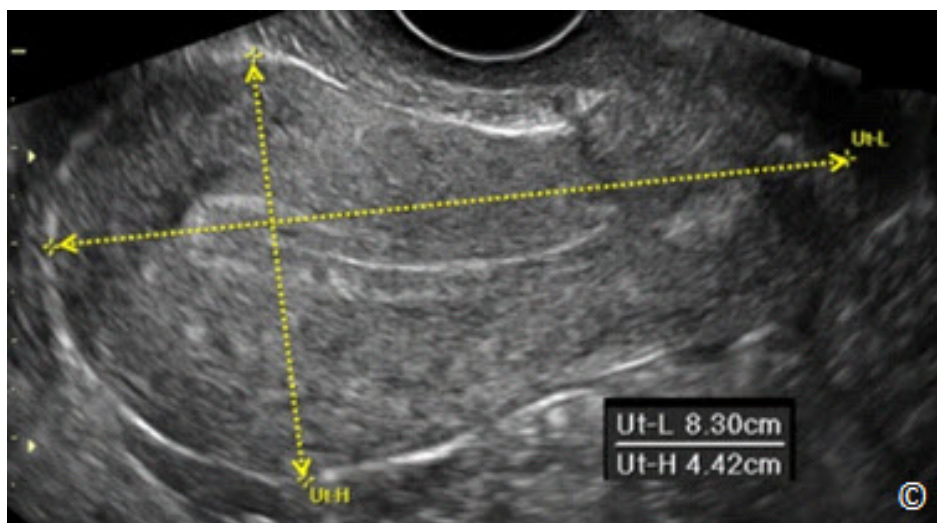


Figura 14.7: Ultrasonido transvaginal de un plano sagital medio del útero que muestra las mediciones de longitud uterina (Ut-L) y el diámetro anteroposterior (Ut-H).

Paso Dos: Aspectos Técnicos: Obtener el Plano Sagital del Útero

Se obtiene el plano sagital o longitudinal del útero cuando el transductor de ultrasonido transvaginal se introduce en el canal vaginal superior con la marca o muesca en la posición 12. A veces se requiere una leve manipulación del transductor con el fin de obtener el plano sagital medio del útero angulando el transductor en dirección de inferior a superior o de derecha a izquierda ya que algunos úteros se desplazan ligeramente hacia la derecha o hacia la izquierda de la línea media o giran a lo largo del eje longitudinal del cuerpo uterino (2).

Si el plano sagital medio parece estar significativamente desplazado hacia la derecha o la izquierda de la línea media, se debe considerar la ecografía 3D para la evaluación de un útero unicornio (**Figura 11.20** en el capítulo 11). Una vez que se identifica el plano sagital medio del útero, se debe reducir la profundidad y el ancho del sector para asegurarse que el útero se pueda ampliar para su visualización óptima (**Figura 14.5** y **14.7**).

PASO TRES: EL PLANO TRANSVERSAL DEL ÚTERO

El plano transversal o axial del útero muestra el ancho del útero y es un buen plano para evaluar el miometrio (**Figura 14.8**). En este plano, el diámetro máximo del útero se mide en la porción más ancha (**Figura 14.8**). La línea endometrial no debe ser medida en este plano. Este plano transversal del útero sin embargo, es importante en la evaluación del endometrio en la región fúndica, lo que ayuda en la identificación de las malformaciones de Muller. La presencia de 2 ecos endometriales en la región fúndica del útero, en lugar de uno solo, sugiere la presencia de 2 cavidades endometriales lo que puede indicar la presencia de un septo uterino, y que puede sugerir un útero bicorne o un útero didelfo (**Figura 14.9**). La diferenciación entre los distintos tipos de anomalías de Muller requiere una imagen en un plano coronal del útero, que se obtiene mediante la ecografía 3D o imágenes por resonancia magnética (véase el capítulo 11 para más detalles).

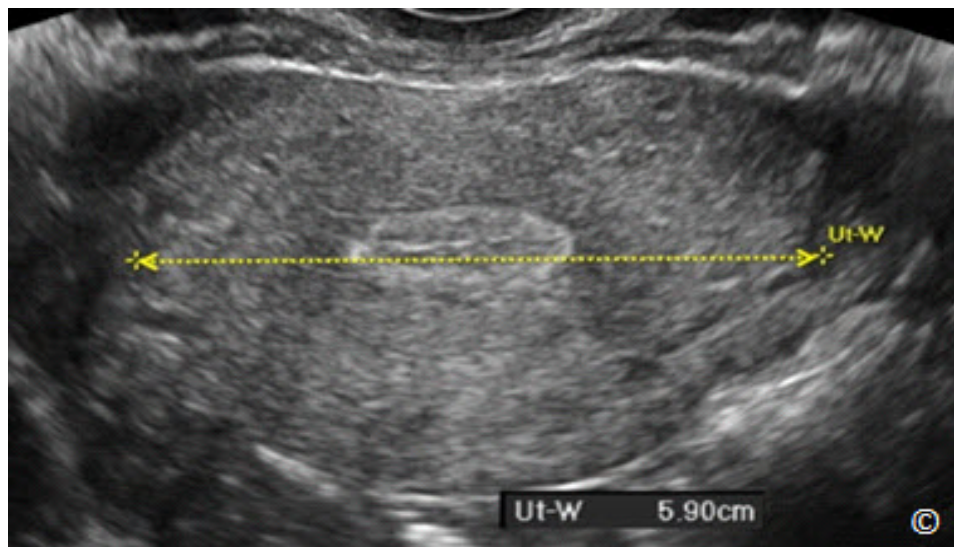


Figura 14.8: Ultrasonido transvaginal de un plano transversal del útero en su dimensión más ancha que muestra la medición de la anchura uterina (Ut-W).

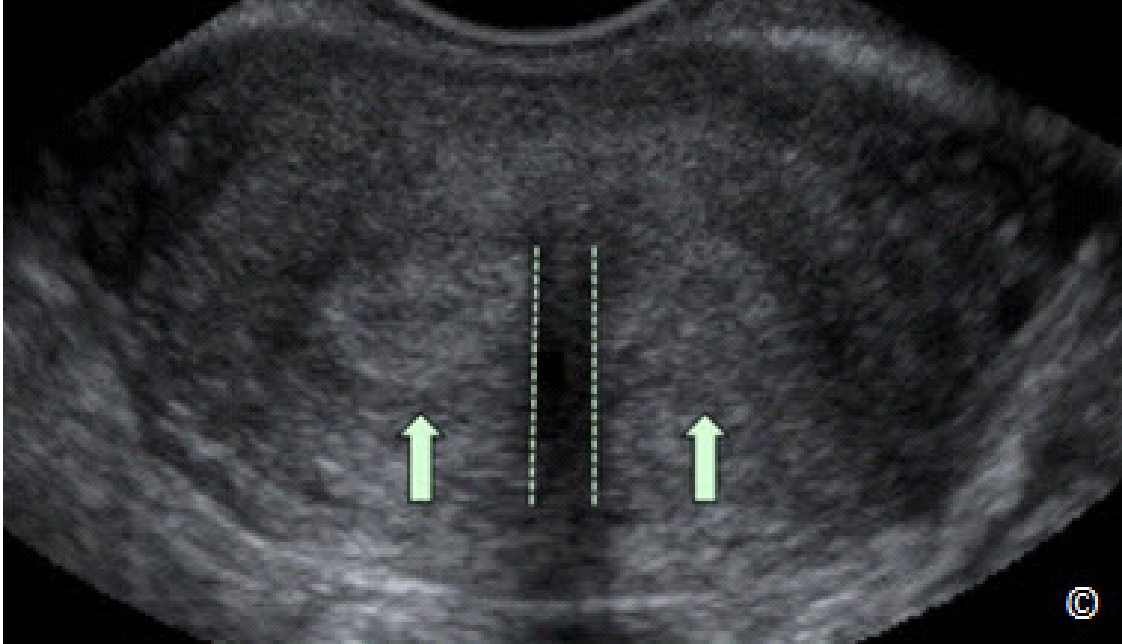


Figura 14.9: Ultrasonido transvaginal de un plano transversal del útero mostrando 2 ecos endometriales separados (flechas). Un plano coronal del útero, que se puede obtener mediante una ecografía 3D o imagen de resonancia magnética, puede determinar el tipo de anomalía de Muller.

Paso Tres: Aspectos Técnicos: Obtener el Plano Transversal del Útero

El plano transversal del útero se obtiene mediante la rotación del transductor a lo largo de su eje longitudinal 90 grados hacia la izquierda desde el plano sagital medio del útero. Cuando se obtiene la imagen del plano transversal, un movimiento de superior-inferior (angulando el transductor) de la punta del transductor permite la evaluación del útero en la vista transversal desde la región cervical/ístmica hasta la región fúndica. A medida que realiza esta maniobra, congele (freeze) la pantalla en el segmento uterino más ancho, y utilice este plano para la medición. A pesar de que usted puede conseguir el plano sagital medio del útero, ya sea en una rotación en dirección de las manecillas del reloj o en dirección contraria a las manecillas del reloj desde el plano sagital medio, una rotación contraria a las manecillas del reloj (a la izquierda) asegurará de que el marcador del transductor está en el lado derecho de la paciente, lo que mantiene la orientación adecuada.

PASO CUATRO: ANEXOS IZQUIERDO Y DERECHO

La imagen de cada uno de los anexos incluye la evaluación del ovario, la trompa de Falopio y cualquier otra anomalía de las estructuras circundantes. La trompa de Falopio normal no se ve

fácilmente en la ecografía. Cuando la trompa está llena de líquido, o engrosada debido a la inflamación, entonces se puede ver típicamente en una ubicación medial al ovario.

El ovario normal es relativamente fácil de detectar en los años reproductivos. La presencia de los folículos ováricos o un cuerpo lúteo sirve para diferenciar por ecografía el ovario del tejido circundante en los anexos (**Figura 14.10**). El ovario normal por lo general se encuentra lateral al ligamento ancho y sobre o cercano a la vena hipogástrica (**Figura 14.10**). La peristalsis intestinal ayuda a diferenciar entre las estructuras móviles y el ovario.

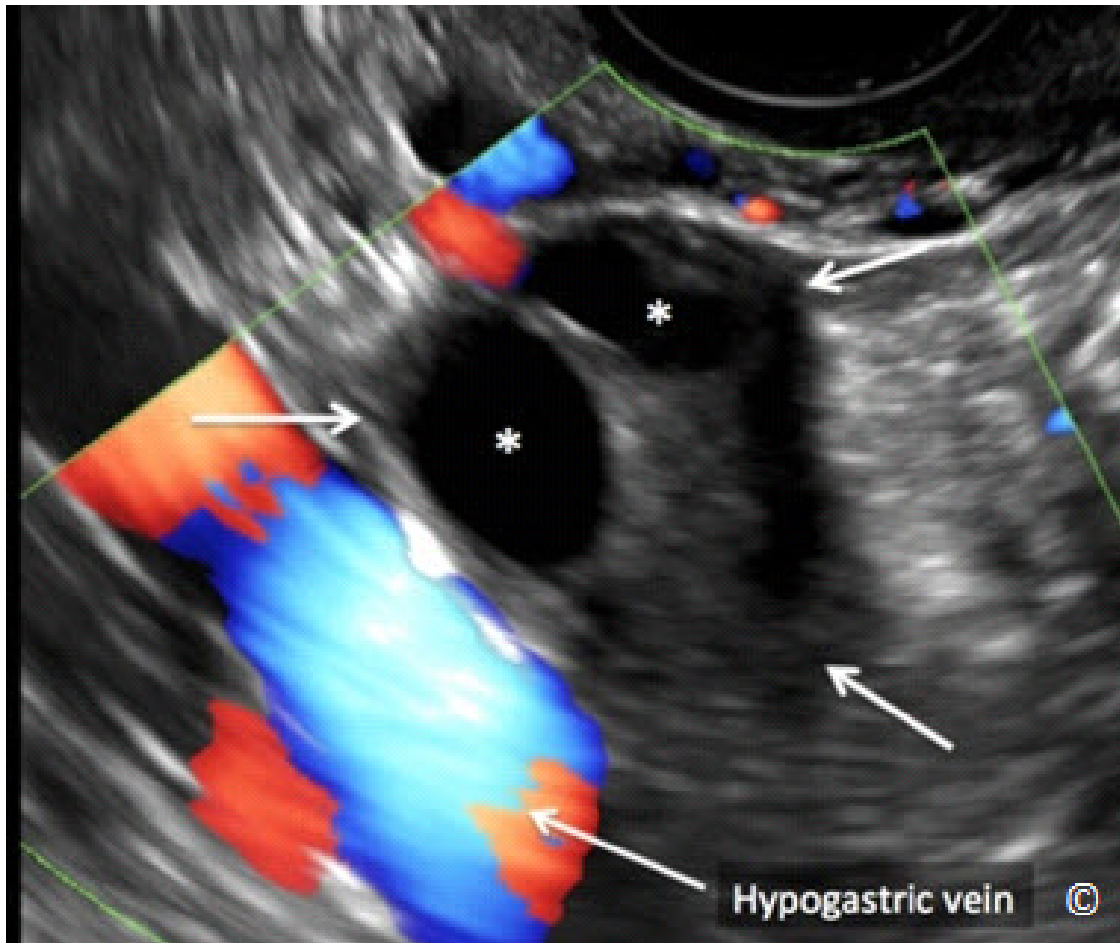


Figura 14.10: Ultrasonido transvaginal del ovario (flechas) en los anexos que está sobre la vena hipogástrica (rotulado). Obsérvese que el tejido del ovario es ligeramente menos ecogénico que el tejido circundante y puede distinguirse por los folículos ováricos (asteriscos).

El tamaño del ovario normal varía ligeramente con la etapa del ciclo menstrual así como con la edad de la mujer. El ovario se debe medir en 3 dimensiones; ancho, largo y diámetro anteroposterior, en vistas obtenidas en 2 planos ortogonales (véase la **Figura 12.7**). El ovario tiene forma ovoide (como un huevo de gallina) y por lo general contiene numerosos folículos en especial en los años reproductivos. Consulte el capítulo 12 para más detalles sobre la evaluación por ultrasonido del ovario.

Paso Cuatro: Aspectos Técnicos: Imágenes del Ovario Derecho y el Izquierdo

El plano transverso del útero, en su dimensión más ancha, por lo general muestra los ligamentos ováricos como unas líneas curvas, delgadas e hipoeoicas en el lado derecho e izquierdo (**Figura 14.11**). Para visualizar el ovario derecho, comience con el plano transversal del útero en su dimensión más ancha y angule el transductor transvaginal hacia la cresta ilíaca derecha de la paciente (el mango del transductor debe estar lo más cerca posible o tocando la cara interna del muslo izquierdo de la paciente) (**Figura 14.12**). Siga el ligamento ovárico derecho, ya que comúnmente conduce hacia el ovario derecho (**Videoclip 12.1**). El ovario derecho se visualizará encima de la vena hipogástrica derecha (**Figura 14.10**). Repita la misma maniobra en el lado opuesto para obtener la imagen del ovario izquierdo. En ocasiones, el operador necesita las dos manos, una para manipular el transductor transvaginal y la segunda para colocarla en la pared abdominal y facilitar la movilización de las estructuras pélvicas. La **Figura 14.13** es una vista ampliada o extendida transversal de la pelvis en la ecografía transvaginal que muestra el útero, los ovarios, los ligamentos tubo-ováricos y los vasos hipogástricos.

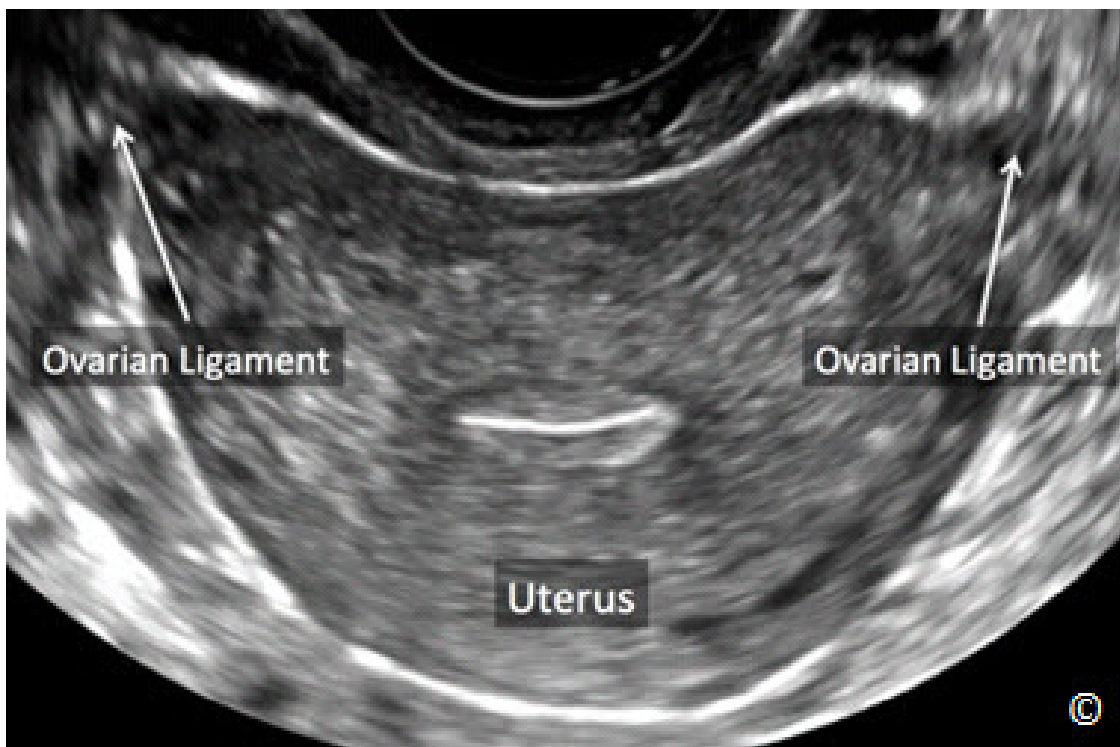


Figura 14.11: Ultrasonido transvaginal de un plano transverso del útero (rotulado) que muestra los ligamentos ováricos (rotulados) como líneas curvas, delgadas e hipoeoicas.

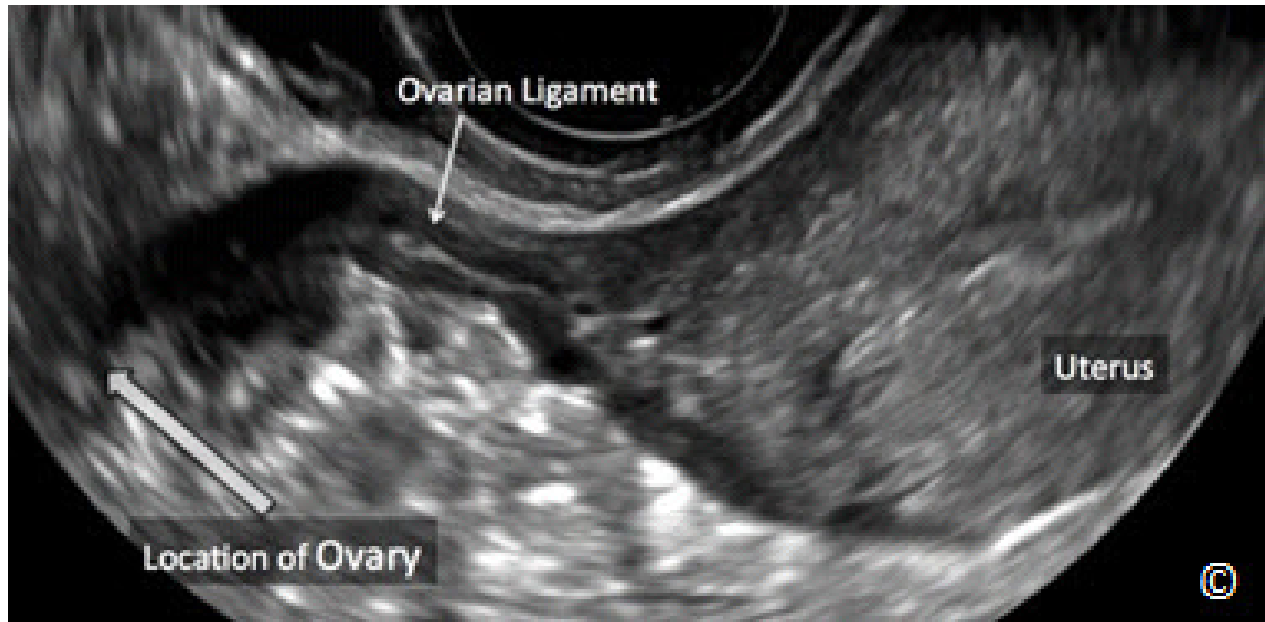


Figura 14.12: Ultrasonido transvaginal del mismo útero que en la figura 14.11 con el transductor angulado hacia la región anexial. Siguiendo el ligamento ovárico (rotulado), el ovario ipsilateral puede ser visto comúnmente.

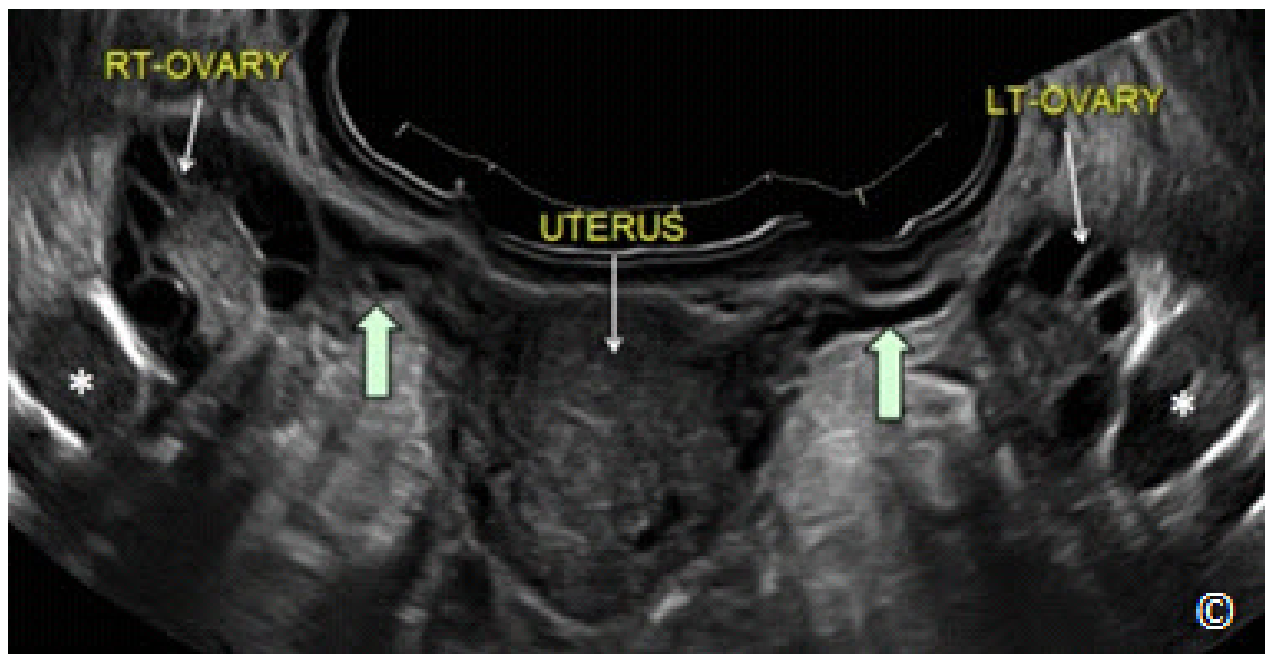


Figura 14.13: Ultrasonido transvaginal en una vista transversal ampliada (extendida) de la pelvis que muestra el útero (rotulado), los ovarios derecho e izquierdo (rotulados), los ligamentos ováricos (flechas azules) y las venas hipogástricas derecha e izquierda (asteriscos).

Una vez que el ovario es indentificado por la ecografía transvaginal, observe el ovario contralateral abanicando el transductor hacia el lado opuesto de la pelvis equidistante al plano medio transversal del útero. Los ovarios normales tienden a estar posicionados en la misma localización anatómica, en cada lado del útero.

Los ovarios pueden no ser identificables en algunas mujeres. Esto ocurre con más frecuencia antes de la pubertad, después de la menopausia, o en la presencia de grandes fibromas uterinos, que crean sombras acústicas en las regiones anexiales. Además, comúnmente el ovario izquierdo está ensombrecido por el contenido colo-rectal. En este caso, la aplicación de presión en la pelvis con la mano contralateral hacia la fosa ilíaca izquierda puede ayudar en la localización del ovario. De la misma manera, si una paciente ha sido sometida a la histerectomía, los ovarios suelen ser más difíciles de visualizar porque el intestino llena el espacio dejado por la extirpación del útero, y crea imágenes de ultrasonido menos óptimas. En las mujeres que han sido sometidas a la histerectomía vaginal, los ovarios se encuentran comúnmente alrededor de la cúpula vaginal; y en las mujeres que han tenido una histerectomía laparoscópica, los ovarios se encuentran comúnmente cercano a la pared pélvicas laterales. En contadas ocasiones, el llenar la vejiga puede ayudar a localizar los ovarios en estas condiciones.



Paso Cinco – Retirar el Transductor Transvaginal

Una vez completado el examen de ultrasonido, el transductor transvaginal puede ser retirado cuidadosamente del canal vaginal. Se recomienda que el operador sostenga el transductor de tal manera que la cubierta protectora se mantenga en su lugar. (**Figura 14.4**). Esta maniobra minimiza el desprendimiento de la cubierta protectora y evita que se pueda quedar dentro de la vagina. La cubierta protectora se puede remover después de que el transductor se encuentre fuera del canal vaginal y desecharse en recipientes apropiados.

Los protocolos para la limpieza del transductor de ultrasonido deben seguirse con el fin de reducir la propagación de agentes infecciosos. El transductor transvaginal se debe limpiar entre pacientes y la desinfección debe ser realizado de acuerdo con las directrices nacionales o del fabricante (3). Es más seguro limpiar el transductor en el modo de “Freeze” con el fin de proteger la matriz dentro del equipo.

La documentación del examen sonográfico y la descripción de alteraciones ecográficas en la pelvis se discuten en detalle en capítulos separados.

Referencias:

- 1) AIUM practice guidelines for the performance of pelvic ultrasound examinations, revised 2009. <http://www.aium.org/resources/guidelines/pelvic.pdf>.
- 2) Sakhel K, Sinkovskaya E, Horton S, Beydoun H, Chauhan SP, Abuhamad AZ. Orientation of the uterine fundus in reference to the longitudinal axis of the body: a 3-dimensional sonographic study. J Ultrasound Med. 2014 Feb; 33(2):323-8.
- 3) AIUM Official Statement: Guidelines for Cleaning and Preparing Endocavitary Ultrasound Transducers Between Patients, approved 2003. <http://www.aium.org/officialStatements/27>

INTRODUCCIÓN

Crear el reporte de la ecografía es una parte importante y esencial de cada estudio, ya que documenta y registra los resultados del estudio ecográfico para ser utilizado por los proveedores de la salud y otras partes interesadas. El reporte de la ecografía se convierte en parte del historial clínico de la paciente y es una documentación permanente de la ecografía. Las sociedades nacionales e internacionales de ultrasonido han recomendado que se genere un registro permanente de la ecografía y su interpretación. Las imágenes tanto normales como anormales deben ser grabadas en un formato recuperable y la retención de este tipo de imágenes y el informe deben ser coherentes tanto con las necesidades clínicas como la de los requisitos legales y los requisitos establecidos por las facilidades locales de salud. Por ello, el informe de la ecografía es una manera de comunicar sus hallazgos a los demás y se debe realizar después de cada examen de ultrasonido.

COMPONENTES DEL INFORME DE ULTRASONIDO

Características del Paciente

Las características y los identificadores de los pacientes, tales como su nombre, el número de identificación, la edad o preferiblemente la fecha de nacimiento, la gravidez y la paridad y la fecha del último período menstrual son componentes importantes del informe de la ecografía y deben ser incluidos en su sección superior donde sean fáciles de identificar. Los números de identificación de los pacientes varían y pueden ser asignados por la institución como números de récord médico; pero en los entornos de escasos recursos puede que estos números no sean esenciales o utilizados, siempre y cuando la fecha de nacimiento de la paciente u otro identificador esté disponible para poder diferenciar entre pacientes. Se debe incluir información sobre los trabajadores de la salud o la clínica que ha hecho el referido. Las características de los pacientes son necesarias en todos los reportes, ya bien sea un estudio obstétrico o ginecológico.

Indicación para el Estudio de Ultrasonido

La indicación para el examen por ultrasonido debe introducirse en el informe. Se han presentado varias indicaciones para el examen de ultrasonido en obstetricia y ginecología en los capítulos anteriores. El conocer la indicación para el examen de ultrasonido es importante ya que puede

centrar el examen en un órgano específico después de haber completado los componentes básicos del examen y lo cual puede aumentar la conciencia de la presencia de anomalías. Los lectores deben consultar los capítulos anteriores de este libro para las indicaciones de los estudios de ultrasonido.

Obstetricia

El informe de la ecografía obstétrica debe incluir 3 componentes esenciales: información básica sobre el embarazo, las mediciones biométricas fetales y los detalles anatómicos fetales. La información básica sobre el embarazo incluye la vitalidad del feto, si el saco gestacional es intrauterino, el número de fetos, la localización de la placenta, descartar una placenta previa, la evaluación del líquido amniótico y la presentación y situación del feto. Las mediciones biométricas fetales deben incluir el saco gestacional cuando embrión no se visualiza, una longitud cráneo-caudal hasta la semana 13 6/7 de gestación; y el diámetro biparietal, la circunferencia cefálica, la circunferencia abdominal y la longitud del fémur después de 13 6/7 semanas de gestación. La **Tabla 15.1** enumera las mediciones biométricas que deben incluirse en un informe obstétrico básico (ver capítulos 4, 5 y 6 para más detalles). La anatomía fetal que necesita ser documentada en el informe obstétrico debe estar basada en el tipo de examen de ultrasonido y en la configuración en la que se realiza el examen. Las sociedades nacionales e internacionales han elaborado listas de la anatomía fetal como parte de la ecografía básica y detallada (1-4) (véanse los capítulos 5 y 6 para más detalles). En los entornos de bajos recursos (programas de extensión), el nivel de formación del examinador de ultrasonido y la disponibilidad de recursos postnatales dictan la complejidad del examen de ultrasonido. Como se describe en el capítulo 10, los seis pasos básicos para la realización de la ecografía obstétrica pueden proporcionar información suficiente para identificar el embarazo de alto riesgo en estos entornos de bajos recursos.

TABLA 15.1

Las Mediciones Biométricas de un Examen de Ultrasonido Básico

- Diámetro promedio del saco (si no se visualiza el embrión)
- Longitud Cráneo Caudal (hasta las 13 6/7 semanas de gestación)
- Diámetro Biparietal (después de las 13 6/7 semanas de gestación)
- Circunferencia Cefálica (después de las 13 6/7 semanas de gestación)
- Circunferencia Abdominal (después de las 13 6/7 semanas de gestación)
- Longitud del Fémur (después de las 13 6/7 semanas de gestación)

Se debe reportar si la fechas del embarazo han reasignado en base a la sonografía y sus criterios biométrico derivados; o si se mantiene la fecha asignada en base al último periodo menstrual. Además, el estimado de peso fetal debe ser derivado y reportado en el informe en todos los exámenes obstétricos realizados en o más allá de 24 a 28 semanas de gestación.

Ginecología

La ecografía ginecológica tiene por objetivo evaluar los órganos pélvicos como el útero, ambos ovarios y el saco de Douglas. Las mediciones del útero incluyen su longitud, el diámetro anteroposterior y el transversal, y la medición del grosor endometrial en el plano sagital. Cada ovario debe ser medido en sus diámetros longitudinal, anteroposterior y transversal y el saco de Douglas debe ser evaluado para determinar la presencia de líquidos u otras anomalías. La presencia de cualquier anomalía, como un fibroma uterino o una masa anexial debe ser descrita en detalles con respecto a su ubicación anatómica y características ecográficas y medirse en tres planos. El capítulo 14 describe el abordaje estandarizado para la realización de la ecografía ginecológica.

Diagnóstico Final y Seguimiento

Después de describir los hallazgos anteriores, tanto en el informe obstétrico y el ginecológico, una sección que resuma el diagnóstico final debe introducirse junto con comentarios sobre los resultados de la ecografía. Un plan de seguimiento debe ser proporcionado como parte del informe. La presencia de patología significativa como una malformación fetal importante, un embarazo ectópico o la sospecha de cáncer de ovario debe ser comunicada al proveedor médico que ha referido la paciente de forma inmediata una vez haya concluido el examen de ultrasonido.

Referencias:

- 1) American Institute of Ultrasound in Medicine practice guidelines on the performance of the obstetric ultrasound examination, 2013.
- 2) <http://www.aium.org/resources/guidelines/obstetric.pdf>
- 3) Wax, J, Minkoff H, Johnson A, Coleman B, Levine D, Helfgott, A, O'Keeffe D, Henningsen, C and Benson C. Consensus Report on the Detailed Fetal Anatomic Ultrasound Examination: Indications, Components, and Qualifications. JUM, 2014;33; 189-195.
- 4) Salomon LJ, Alfirevic Z, Berghalla C, Bilardo C, Hernandez-Andrade E, Johnsen SL, Kalache K, Leung KY, Malinger G, Munoz H, Prefumo F, Toi A, Lee W. Practice guidelines for performance of the routine mid-trimester fetal ultrasound scan. Ultrasound Obstet Gynecol 2011;37; 116-126.
- 5) ISUOG Practice Guidelines: Performance of first-trimester fetal ultrasound scan. Ultrasound Obstet Gynecol 2013; 41: 102-113