



GUÍA SISTEMÁTICA DE LA EXPLORACIÓN ECOGRÁFICA DEL SEGUNDO TRIMESTRE

Guía de Asistencia Práctica de la Sección de Ecografía Obstétrico-ginecológica de la SEGO. (Actualización mayo de 2019)

Actualización: Dr. Javier Arenas, Dr. Alberto Galindo, Dr. Bienvenido Puerto, Dr. José Antonio Sainz, Dra. Enery Gómez y Dr. David Escribano.

Revisión: Junta SESEGO. Dra. Eugenia Antolín, Dr. Javier Arenas, Dra. Nerea Maiz, Dr. José Manuel Puente, Dr. José Antonio Sainz y Dra. Belén Santacruz.

Se estima que la prevalencia de anomalías estructurales fetales mayores se sitúa alrededor del 1,6-3,5% de todas las gestaciones (1,2) y en la mayoría de las ocasiones no es posible identificar factores de riesgo, por lo que hay consenso en todas las sociedades científicas en que debe ofrecerse una ecografía del II trimestre a toda la población gestante (1,3-9). Es precisamente por el impacto de estas anomalías, y en línea con estas recomendaciones, que la Organización Mundial de la Salud justifica la instauración de programas poblacionales de intervención dirigidos a su prevención y detección prenatal, señalando en 2016, entre sus recomendaciones sobre atención prenatal, que a todas las embarazadas se les realice una ecografía antes de la semana 24 de gestación para calcular la edad gestacional y mejorar la detección de anomalías fetales y de los embarazos múltiples (10).

Ampliando este concepto, se debe considerar que la ecografía del II trimestre forma parte de un amplio programa de cribado prenatal de anomalías congénitas, teniendo en cuenta que, en el momento de esta exploración, además de conocer unos antecedentes familiares y personales, ya disponemos de la información de las otras pruebas de cribado o diagnósticas realizadas: cribado serológico, cribado ecográfico del I trimestre, cribado combinado, análisis de ADN libre circulante (ADN-1c), etc., que necesariamente debemos integrar a esta ecografía en un proceso continuo de actualización e individualización de la asistencia prenatal.

Antes de realizarla se debe informar a la gestante sobre sus probables beneficios, limitaciones y efectividad con objeto de evitar falsas expectativas. Es importante destacar que, si bien la capacidad de detección de las anomalías es elevada, en la práctica, la tasa de detección depende de diferentes factores entre los que destacan: tipo de malformación y su expresión a esta edad gestacional (algunas serán de manifestación tardía), características de la gestante, posición del feto, experiencia del examinador, tiempo asignado, calidad del ecógrafo, etc., pero varían entre un 44-98% para anomalías graves (6,9,11-16).

En nuestra Guía de Asistencia Práctica (GAP) SEGO sobre cribado y diagnóstico precoz de anomalías genéticas (17), entendemos que un “programa de cribado poblacional es aquel que se ofrece activamente a toda la población diana, de manera sistemática y dentro de un marco reglado de política sanitaria de salud pública, protocolizada y con una adecuada evaluación continua de la calidad y los resultados”. En este contexto, el objetivo y el contenido de un protocolo de seguimiento ecográfico del embarazo debería de ser una labor conjunta y coor-

dinada entre el correspondiente ministerio, comunidades autónomas, sociedades científicas, centros hospitalarios, etc., de tal manera que pueda asegurarse no solo su continuidad y actualización periódica, sino también una evaluación constante, estableciendo los correspondientes indicadores de calidad, cumplimiento y resultados.

OBJETIVO

El principal objetivo de esta ecografía es obtener la máxima información sobre el desarrollo fetal, pudiendo así ofrecer a los padres una mayor capacidad de decisión en relación a las diferentes opciones planteadas a partir de la eventual detección de alguna anomalía. Teniendo en cuenta que el cribado se aplica sobre una población *a priori* sana, en la inmensa mayoría de los casos el resultado de esta exploración no mostrará anomalías, lo que permitirá tranquilizar a los padres y al entorno familiar. Frente a la imposibilidad de establecer grupos, la ecografía del II trimestre se debe realizar asumiendo que todo feto debe ser considerado como de alto riesgo de malformación, pues más del 75% de los fetos con anomalías estructurales no tienen factores de riesgo identificables (14).

ASPECTOS PRÁCTICOS TRAS LA DETECCIÓN ECOGRÁFICA DE ANOMALÍAS

Si bien excede al contenido más estricto de esta guía, consideramos que es oportuno incluir en este apartado las bases del manejo de la gestación tras la detección de un defecto congénito. La detección de una anomalía estructural significa el inicio de un nuevo proceso que, entre otras cosas, debe incluir un diagnóstico de certeza, posibilidad de pruebas complementarias, información completa a los padres, emisión de pronóstico, opciones, etc. En muchas ocasiones se requerirá un enfoque multidisciplinar y/o el apoyo de unidades de referencia.

A grandes rasgos, este proceso incluye (1,5,6):

Diagnóstico

1. Historia clínica dirigida, insistiendo en los antecedentes familiares y personales de defectos congénitos e incidencias durante la gestación.
2. Completar el estudio ecográfico, detallado y orientado a la búsqueda de anomalías en otros sistemas (ecocardiografía, neurosonografía, estudios Doppler, etc.).
3. Evaluar la utilidad de otras pruebas complementarias, biológicas, microbiológicas, técnicas de imagen, como resonancia magnética (RM), etc.
4. Aunque no todas las malformaciones tienen el mismo riesgo de asociación con anomalías genéticas, en la mayoría de casos estará indicado el planteamiento de una prueba invasiva para estudios genéticos en material de origen fetal (líquido amniótico o sangre) o de infección (reacción en cadena de la polimerasa (PCR) específica).
5. A la vista de la historia clínica, los datos disponibles y si la anomalía se presenta aislada o asociada a otras, es razonable consultar con el genetista clínico la elección de la técnica genética más apropiada (reacción en cadena de la polimerasa cuantitativa y fluorescente (QF-PCR), cariotipo, hibridación fluorescente *in situ* (FISH), microarray, panel dirigido, secuenciación del exoma, etc.). En general, actualmente, ante la limitada aportación del cariotipo y la reducción de los resultados de significado incierto (VOUS por sus siglas

en inglés) se considera el microarray como la determinación estándar para todos aquellos fetos portadores de anomalías estructurales, pues es capaz de identificar anomalías genéticas sub/cromosómicas con significado clínico en un 3-8% adicional frente al cariotipo convencional (5,17-21). Sin disponer de datos de su rendimiento en diagnóstico prenatal, la secuenciación del exoma, dirigido o completo, se está posicionando como la técnica más prometedora. En ocasiones para la interpretación de los estudios genéticos puede estar indicado el estudio de ambos progenitores.

6. Considerar y plantear a los padres la conveniencia de programar interconsultas con otros especialistas del mismo equipo o de otras especialidades (cardiología, neurología, cirugía, neonatología...) o de un centro de referencia de acuerdo con las anomalías detectadas.

Información y pronóstico

1. En todo momento se debe proporcionar una información objetiva y detallada, lo más completa posible, referida tanto al proceso en cuestión como a su probable etiología, opciones terapéuticas pre y/o posnatales, cambios en el control gestacional, posibilidad de recurrencia, etc.
2. La información debe ser personalizada y adaptada a las posibilidades de entendimiento de la pareja, asegurándonos siempre que nuestro mensaje ha sido entendido y respondiendo a todas las cuestiones que puedan plantearnos, tanto en la primera visita como en las sucesivas.
3. Es muy importante establecer una relación empática con la gestante e intentar calibrar el impacto personal/familiar y ofrecer o facilitar apoyo psicológico.
4. En caso de duda de que la gestante no sea capaz de entender plenamente nuestro idioma, la manera de expresarnos o el alcance de la anomalía en cuestión, se debe organizar la colaboración de mediador cultural o de un familiar de confianza.

Manejo de la gestación

La severidad de la anomalía y su causa determinan la estimación del pronóstico inicial y el planteamiento de las diferentes opciones a los padres sobre el seguimiento de la gestación, incluida la interrupción legal de embarazo (ILE) de acuerdo a la ley de plazos vigente: BOE-A-2010-3514. Ley Orgánica 2/2010, de 3 de marzo, de salud sexual y reproductiva y de la interrupción voluntaria del embarazo. A partir de la decisión de los padres debemos informarles sobre el plan a seguir, detallando la secuencia y el contenido de los controles hasta el parto y las circunstancias que pueden modificar tanto el pronóstico como este plan inicial ante los hallazgos que vayan apareciendo. De los escenarios más frecuentes destacamos:

1. Control habitual de la gestación, sin controles adicionales.
2. Control compartido o exclusivo en centro de referencia.
3. Indicación de terapia fetal en centro de referencia con experiencia en la patología detectada.
4. Planificación de la edad gestacional óptima de finalización de la gestación, vía de parto y/o la asistencia en centro de nivel III por la complejidad del tipo de parto y la asistencia perinatal/neonatal especializada (*ex-utero intrapartum treatment* (EXIT), hernia diafragmática, cardiopatía compleja...).

5. En todos los casos y especialmente en aquellos que la atención especializada supone desplazamientos o estancias prolongadas en otras localidades alejadas del domicilio habitual, se deben tener en cuenta las repercusiones familiares, laborales y económicas facilitando el contacto con los servicios de asistencia social, asociaciones, etc.
6. Tener presente, considerando la severidad de la anomalía detectada, que la opción de la ILE de acuerdo a nuestra legislación vigente forma parte de la atención integral que tenemos que proporcionar. En este caso, debemos informar de todos los trámites a seguir, intentando que una experiencia tan dura y trascendente sea lo más rápida y llevadera posible, considerando la necesidad de asistencia psicológica especializada.
7. Sigue siendo una realidad, no infrecuente, que algunas unidades de medicina fetal o diagnóstico prenatal interrumpen en este punto la necesaria atención integral del proceso. Sin polemizar en ello, señalar que precisamente cuando la gestante y su familia precisan el mayor apoyo, pueden sentir el abandono profesional si la derivamos a los diferentes centros concertados para la ILE, en los que, en muchas ocasiones, ni tan siquiera es posible garantizar la práctica de la preceptiva necropsia u otras pruebas, privándonos de un elemento clave para la confirmación diagnóstica y pronóstica para futuras gestaciones.
8. En caso de *exitus* perinatal o ILE se deben realizar todos los estudios específicos para confirmar/completar el diagnóstico y determinar la etiología. La necropsia por especialistas expertos, o la RM *postmortem*, en caso de que los padres no la autoricen, es determinante para analizar el riesgo de recurrencia, realizar el asesoramiento posnatal y cerrar el episodio. Considerar estas recomendaciones si la ILE no se puede realizar en el mismo centro.

Consulta posnatal y asesoramiento

Procede programar una consulta posnatal y conviene tener previsto que podamos disponer de las diferentes pruebas complementarias que ayudan a cerrar el diagnóstico (preferiblemente sujetos a un protocolo) y asesorar a la pareja sobre futuras gestaciones en coordinación con otros especialistas que puedan estar implicados: genetistas clínicos, cirujanos, cardiólogos, neurólogos, etc. En gestaciones que terminan en muerte fetal o ILE, estas pruebas pueden incluir fotografías de diversas zonas de interés (para facilitar la evaluación por expertos en dismorfología), diferentes procedimientos radiológicos incluyendo radiología simple o RM, cultivos de tejidos fetales o de placenta y cordón, obtención de material para otras pruebas genéticas y, por supuesto, la preceptiva necropsia.

EDAD GESTACIONAL

El consenso actual es realizar esta exploración entre la 18-22 semanas (1,3,4,6,8,21). La semana 20 concilia un adecuado desarrollo de los órganos y sistemas fetales (que nos permite la detección de un elevado número de anomalías mayores) y nos deja un margen de tiempo (aunque escaso) para establecer su origen genético o la etiología más probable a partir de la planificación de pruebas complementarias (análisis genéticos, serologías, etc.), estimar el pronóstico en un número importante de casos y explicar a los padres las diferentes opciones, ya comentadas, sobre la evolución de la gestación. A partir de

la información transmitida, en situaciones de riesgo de resultado desfavorable, los padres pueden optar por solicitar la interrupción de la gestación de acuerdo a la legislación actual. Ya comentamos que las tasas de detección son limitadas y el número de falsos negativos considerable, incluso en las mejores condiciones de exploración y por la propia historia natural de las malformaciones, algunas pueden no ser evidentes a esta edad gestacional.

VÍA DE EXPLORACIÓN

La vía abdominal es la preferente y la utilizada clásicamente para la ecografía del II trimestre. Actualmente, a partir de los estudios realizados por diferentes grupos para evaluar la longitud cervical estimada por vía transvaginal como técnica de cribado de parto prematuro, se apunta la utilidad de esta vía para la exploración directa con mayor resolución y facilidad para la obtención de los planos sagitales y coronales de las estructuras intracraneales, de la parte más caudal de la columna vertebral en función de la estática fetal, de anomalías placentarias (sospecha de inserción baja o previa, acretismo...) del cordón umbilical (sospecha de vasa previa) o del estado de la cicatriz de cesárea anterior, etc. También se considera que el acceso transvaginal es un buen recurso complementario y de elección en situaciones seleccionadas.

TIEMPO ASIGNADO

La SEGO (22) en 2011, si bien asignaba 20 minutos, ya consideraba que podría ser un tiempo insuficiente y proponía añadir 10 minutos si se utilizaba el Doppler. Para algunos grupos, altamente especializados, 20 minutos podría ser suficiente, no así para otros y aunque son escasas las referencias, podría ser razonable asignar un tiempo no inferior a los 25-30 minutos (23), máxime si se utiliza la vía vaginal.

SEGURIDAD DE LOS ULTRASONIDOS

Como norma, los ultrasonidos deben considerarse “seguros” para el feto y sus beneficios sobre el control de la gestación son incuestionables, pero conviene hacer un esfuerzo por interiorizar que, aunque la información en humanos es limitada y poco concluyente, existen hipotéticos riesgos de ocasionar daños tisulares derivados de los posibles efectos biológicos de su penetración a través de los tejidos fetales, relacionados con sus efectos térmicos y mecánicos (24-26). Estos daños serían proporcionales al tiempo de exposición y aumentarían con el uso del Doppler color/*power* y más con el Doppler pulsado, pues su potencia es muy superior, aunque su uso por periodos cortos, como es habitual en la clínica diaria, resulta seguro. No obstante, asumiendo su seguridad, procede seguir las recomendaciones de las diferentes guías de exploración (1,3,7,8) y minimizar los tiempos de exposición (especialmente del Doppler), aunque esto es de mayor importancia en fases precoces de la gestación en las que el embrión-feto es especialmente vulnerable). Conviene que conozcamos los mecanismos de seguridad de los ecógrafos y apliquemos el principio “ALARA” (*as low as reasonably achievable*) (27-31).

GUÍA PARA LA EXPLORACIÓN ANATÓMICA FETAL EN EL II TRIMESTRE

Se dispone de datos que demuestran que el seguimiento de una sistemática protocolizada mejora la tasa de detección (1,3,6-8,32). Hemos tenido presentes las recomendaciones y opiniones de las diferentes sociedades científicas y guías de excelencia sobre las estructuras que deben ser visualizadas, por lo que la pre-

sente guía, además de correlacionarse bien con la práctica habitual de nuestras unidades de ecografía, coincide con la internacionalmente homologada (Tabla I).

Tabla I. Exploración ecográfica recomendada entre la 18.^a - 22.^a semana	
Cabeza	Cráneo. Morfología. Integridad ósea. Biometría (DBP y PC). Estructuras intracraneales. Simetría. Línea media. <i>Cavum septum pellucidum</i> . Ventriculos laterales (plexos coroideos y atrios). Tálamos. Cerebelo. Cisterna magna. Cisura de Silvio y cisura parietooccipital.
Cara	Órbitas con cristalinos. Estimación subjetiva distancias interorbitarias. Labio superior y mentón. Perfil. Hueso nasal.
Cuello	Excluir masas-colecciones líquidas. Pliegue nuchal.
Columna	Integridad y alineación vertebral. Piel intacta.
Tórax	Morfología. Costillas. Pulmones simétricos y de ecogenicidad homogénea. Descartar derrames y masas. Diafragma íntegro.
Corazón	<i>Situs</i> . Tamaño. Eje. Ritmo regular. Cuatro cámaras. Tractos de salida. Corte de 3VT. Doppler color.
Abdomen	Estómago intraabdominal izquierdo (<i>situs</i>). Vesícula biliar. Intestino delgado y grueso. Hígado. Riñones y vejiga. Vasos del cordón.
Pared	Inserción umbilical normal, con pared íntegra.
Extremidades	3 segmentos de los 4 miembros: integridad, alineación, movilidad
Anejos	Localización y ecoestructura placentaria. Cordón: inserción. 3 vasos. Líquido amniótico.

CABEZA

Cráneo

1. **Morfología.** Tiene forma ovalada, discretamente aplanada en la parte posterior. Las alteraciones de su morfología pueden asociarse con diversas patologías: la forma de “limón” (por la depresión de los huesos frontales) es un marcador de espina bífida abierta y la de “fresa” es frecuente en la trisomía 18. Una dolicocefalia o braquicefalia llamativas pueden formar parte de cuadros sindrómicos o de craneosinostosis (utilizar el índice cefálico si hay desviaciones francas de la normalidad).
2. **Integridad.** Su contorno está interrumpido de forma simétrica por las suturas frontoparietal y parietooccipital. Descartar la presencia de defectos óseos, así como la herniación de las meninges y/o tejido cerebral (meningo-encefalocelo, de localización principalmente occipital y frontal).
3. **Densidad ósea-mineralización.** El cráneo aparece como una línea continua hiperecogénica (solo interrumpida por las suturas craneales) que no se deforma al hacer presión con el transductor sobre el abdomen materno. La pérdida de esta hiperecogenicidad, su deformación con la compresión o la visualización demasiado detallada del cerebro fetal puede hacernos sospechar condiciones de mala mineralización.

4. Tamaño. En todos los casos se deben realizar las biometrías establecidas: diámetro biparietal (DBP) y perímetro cefálico (PC). El índice cefálico (IC) se reserva a casos seleccionados por la apreciación subjetiva. El IC es el cociente o ratio entre DBP/diámetro occipito-frontal (es habitual su obtención automática al hacer el DBP y el PC) y los límites normales están entre el 75-85%. Cifras inferiores a 75 advierten de dolicocefalia y superiores a 85 de braquicefalia.

Cerebro

A pesar de que está establecido que el objetivo de la ecografía básica es confirmar la normalidad de todas las estructuras intracraneales, las guías de las sociedades científicas más reconocidas (ISUOG, ACOG, AIUM...) (3,7) todavía mantienen establecerla exclusivamente a partir del barrido y planos axiales, asumiendo que la evaluación del hemisferio proximal y de la línea media es limitada y que únicamente con estos planos no es posible confirmar la normalidad de todas las estructuras. Aunque siguen sin formar parte del estudio rutinario, no debemos olvidar que la evaluación de los planos sagitales y coronales nos aportarán una información más completa. En caso de que se detectaran o sospecharan anomalías, sería preceptiva la realización de una neurosonografía multiplanar detallada por personal especializado.

Barrido axial

El barrido lento permitirá la exploración encefálica completa y posterior análisis detallado de los 3 planos axiales básicos: transventricular, transtalámico y transcerebelar. Los dos primeros son paralelos entre sí en sentido cráneo-caudal, precisándose cierta angulación posterior del transductor para obtener el tercer plano (Fig. 1).

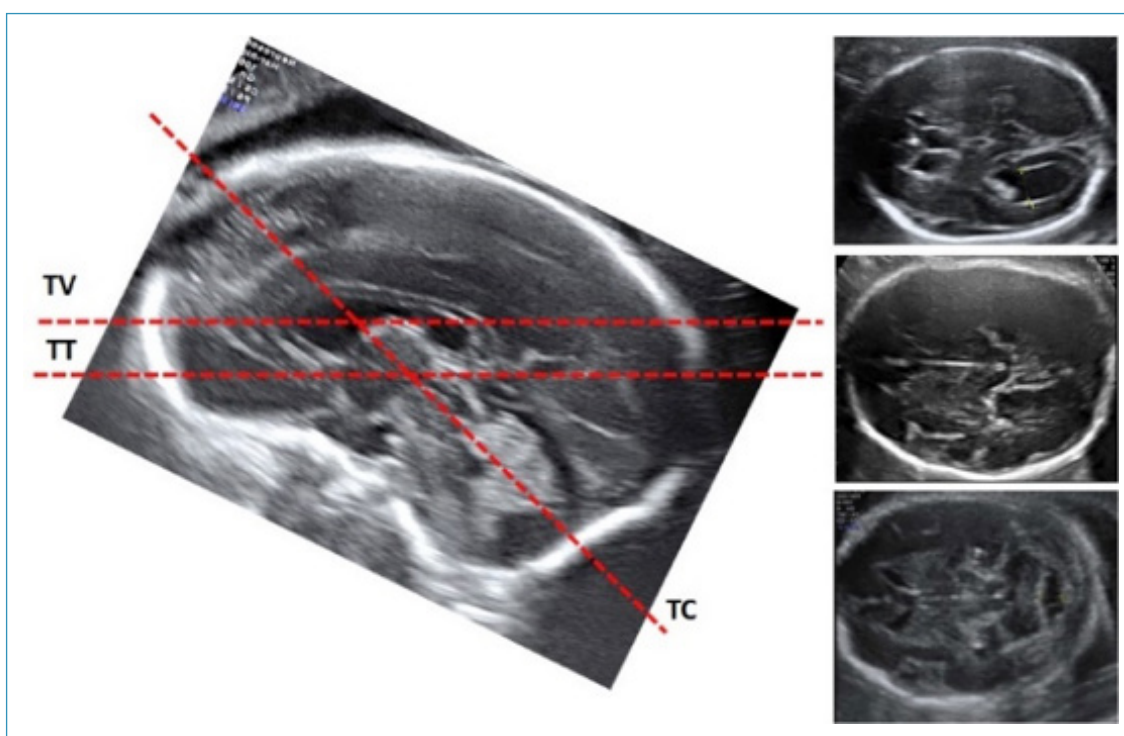


Figura 1. Cortes básicos de la ecografía intracraneal. Las líneas de puntos muestran la situación de los planos transventricular (TV), transtalámico (TT) y transcerebelar (TC) y las estructuras de la línea media por las que discurren. Se observa el paralelismo entre los planos TV y TT y el trayecto oblicuo del TC.

Mediante el barrido se confirma la simetría de la morfología y tamaño de los hemisferios separados por la cisura interhemisférica, así como la normal disposición de las estructuras del complejo anterior: astas anteriores, *cavum septum pellucidum* (CSP), surco calloso y espacio correspondiente al esplenio del cuerpo calloso, así como de los tálamos no fusionados y de las estructuras del complejo posterior: rombo formado por la cisura parieto-occipital y los plexos coroideos y de la fosa posterior en el tercio posterior (hemisferios cerebelosos, vermis y cisterna magna). También se evaluará el sistema ventricular (ventrículos laterales, tercero y cuarto), plexos coroideos, contorno y área periventricular y la ecogenicidad del parénquima cerebral, donde no deben apreciarse áreas quísticas ni ecogénicas.

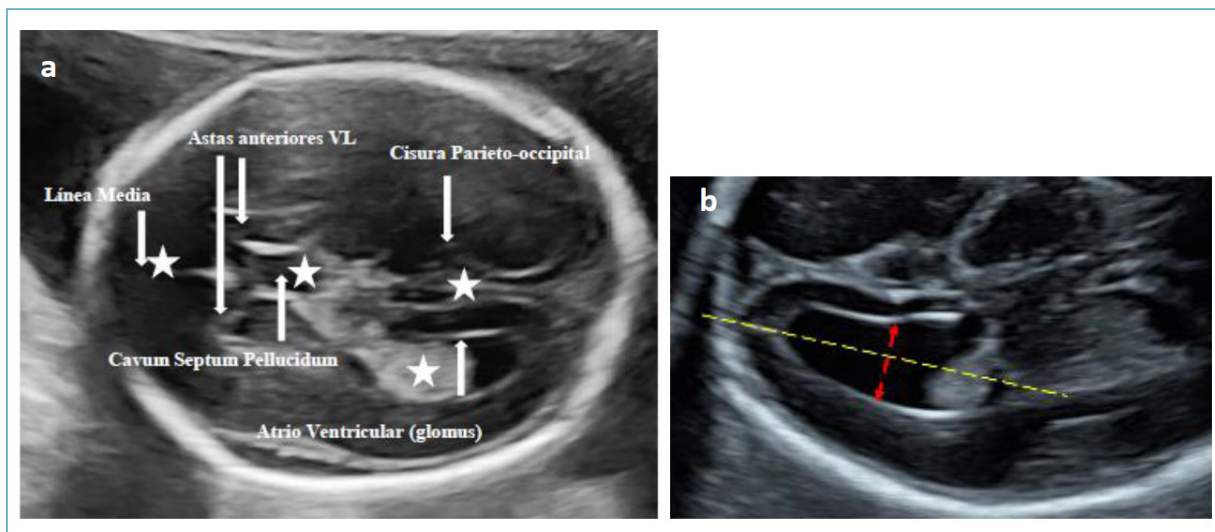
El espacio subaracnoideo facilita la evaluación de la integridad del contorno de los hemisferios y el grado de desarrollo cortical (33) observando la presencia y morfología de la cisura de Silvio y de la cisura parieto-occipital. A partir de la semana 18 la cisura de Silvio es identificada como una muesca ondulada a nivel medio de la cara convexa que progresivamente se va haciendo más profunda y adoptando forma trapezoidal de ángulos obtusos a las 21-22 semanas. La cisura parieto-occipital aparece a la semana 20 a nivel del tercio posterior de la cisura interhemisférica como una pequeña muesca triangular que progresivamente se va haciendo más aparente y profunda. Es importante tener en cuenta que tanto su aparición como las características morfológicas guardan una precisa relación con la edad gestacional. El retraso del desarrollo cortical, aislado o asociado a crecimiento intrauterino retardado (CIR) y/o malformaciones de otros sistemas, orienta a que han tenido lugar trastornos de la proliferación o migración neuronal de origen genético o a complicaciones tempranas de la gestación (infecciones, situaciones de riesgo hipóxico-isquémico entre otras).

Planos axiales

La reverberación de los ultrasonidos limita la clara exploración del hemisferio proximal, que puede resolverse, en parte, mediante la insonación axial oblicua (34). La obtención de los planos coronales, a pesar de que no están incluidos en la mayoría de las guías clínicas, es una opción que facilita la evaluación de los dos hemisferios. Recordar que cada uno de estos cortes tiene definidos los puntos de referencia que confirman la insonación en el plano correcto y los criterios para realizar las biometrías recomendadas (35).

1. Plano transventricular. Marcadores de plano: línea media-CSP-ventrículos laterales (astas anteriores y posteriores)-cisura parieto-occipital (Fig. 2 a).

Dado que la ventriculomegalia (uni o bilateral) es un marcador de múltiples anomalías del desarrollo cerebral y la indicación más frecuente de neurosonografía detallada (36), en este plano se medirán sistemáticamente las astas posteriores de los ventrículos laterales (atrio ventricular) a nivel del glomus (37), que es un engrosamiento del plexo coroideo (aparece más brillante y ecogénico), tomando un plano perpendicular a la cavidad ventricular y colocando los calipers de dentro a dentro. Actualmente la mayoría de grupos consideran que tomar como referencia el nivel de la cisura parieto-occipital para medir el atrio ventricular es más reproducible que el nivel del glomus (37,38), por lo que este debería ser de elección (Fig. 2 b). Esta medida es estable a lo largo de la gestación y se encuentra entre los 6-8 mm de media, considerándose normal por debajo de 10 mm. Aunque deben medirse los dos atrios, en muchas ocasiones solo el hemisferio alejado del transductor es claramente identificado, el proximal, como ya se comentó, se oscurece, por lo que, en la exploración básica, se acepta descartar la dilatación del ventrículo proximal por la estimación subjetiva en un plano oblicuo.



El CSP, de un diámetro lateral de entre 3-7 mm, es visualizado a partir de la semana 16 y siempre entre la 18-37. Aparece enmarcado entre dos líneas paralelas que separan las astas anteriores de los ventrículos laterales y se continúa en sentido posterior con el *cavum vergae* (un CSP de morfología triangular no tiene significado patológico y se considera como una variante de la normalidad). En la insonación en un plano ligeramente inferior, el CSP puede confundirse con las columnas del fórnix, identificado por la presencia de una tercera línea en el centro (Fig. 3 a y b) y este es uno de los errores que puede dar lugar a la falta de detección de la ausencia del CSP o de agenesia de cuerpo calloso. La morfología en gota de agua de los ventrículos laterales, dilatados a nivel de las astas posteriores y puntiagudas y separadas las anteriores, junto a la ausencia del CSP, son signos indirectos de agenesia del cuerpo calloso.

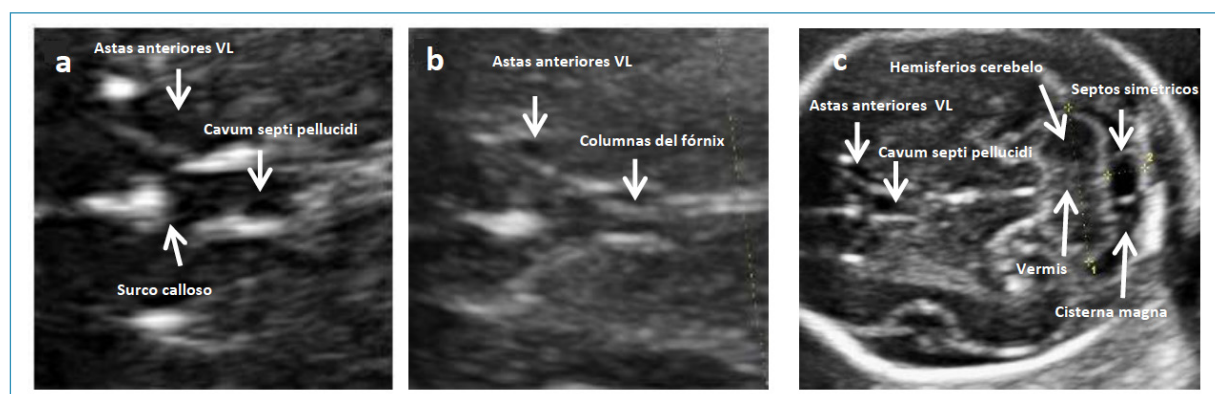


Figura 3. Por su proximidad, en los planos axiales puede confundirse el CSP con las columnas del fórnix. a) El CSP está ligeramente por encima y está formado por 2 pequeñas líneas paralelas a nivel del tercio anterior del eco medio. b) Las columnas del fórnix, en un plano más inferior, está formado por 3 pequeñas líneas. c) Detalle de los septos de disposición simétrica en la cisterna magna que corresponden a repliegues de la aracnoides o vestigios del fondo de saco de Blake

2. Plano transtalámico (paralelo e inferior al transventricular). Marcadores de plano: astas frontales de los ventrículos laterales-CSP-tálamos-gyrus del hipocampo. (Fig. 4 a).

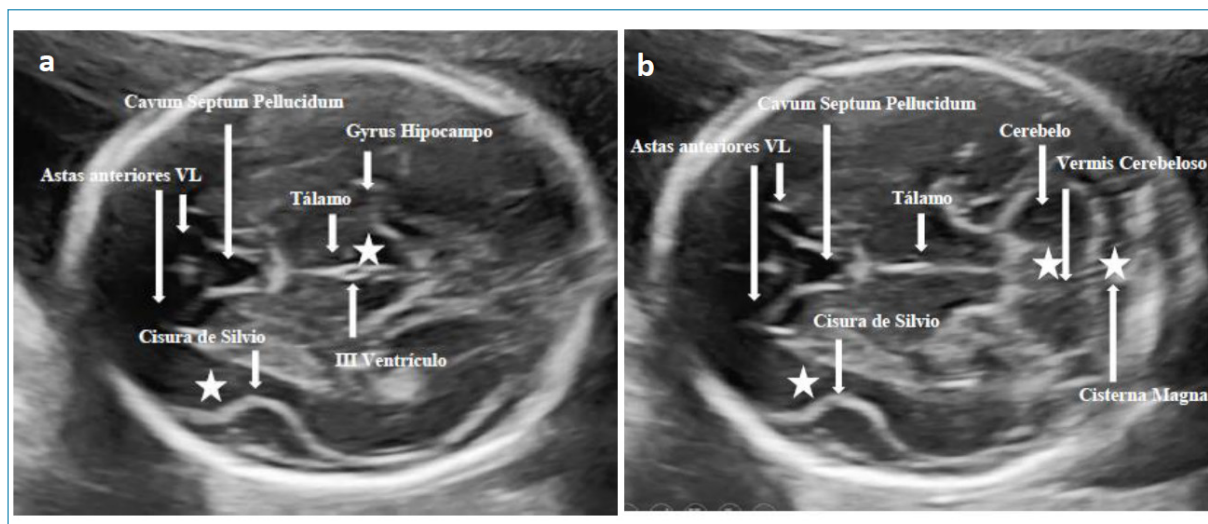


Figura 4. a) Corte transtalámico. Se aprecian las referencias anatómicas, astas anteriores de los ventrículos, tálamos, pedúnculos cerebrales, atrio, astas posteriores, giro del hipocampo y cisura de Silvio. Medición del DBP y PC. b) Corte transcerebelar. Se aprecian las principales referencias anatómicas, *cavum septum*, cisura interhemisférica, cisura de Silvio, cerebelo y cisterna magna. *Estructuras importantes a valorar.

El cerebelo no debe ser visualizado en este plano. Los tálamos se localizan a ambos lados de la línea media, simétricos y no fusionados. El tercer ventrículo, delimitado por los tálamos, se identifica como dos líneas paralelas en la línea media. Este es el plano de medida para el DBP, el PC y el IC. Criterio prenatal de microcefalia: PC inferior a 3 DE (desviaciones estándar). Criterio de macrocefalia: PC superior a 2 DE.

3. Plano transcerebelar (con angulación inferior del transductor hacia fosa posterior). Marcadores de plano: fisura interhemisférica-astas frontales de los ventrículos laterales-CSP-tálamos-cerebelo-cisterna magna-hueso occipital (Fig. 4 b).

El cerebelo está formado por los dos hemisferios redondeados, de morfología, dimensiones y disposición simétrica, separados por el vermis, de localización central entre ambos, ligeramente más pequeño y ecogénico. En este plano se mide el diámetro transversal del cerebelo, que en milímetros coincide con la edad gestacional en semanas hasta las 22.^a-24.^a semana. Hay que tener en cuenta que el desarrollo del vermis no se completa hasta la 20.^a-22.^a semana, por lo que en exploraciones precoces y/o al ejercer una basculación excesiva de la sonda puede dar la sensación de comunicación entre IV ventrículo y cisterna magna a través de un defecto del vermis, que en la mayoría de los casos no tiene significado patológico.

Con frecuencia en la cisterna magna se aprecian septos de disposición simétrica que corresponden a repliegues de la aracnoides o vestigios del fondo de saco de Blake (Fig. 3 c). Su medida se realiza en sentido anteroposterior desde el borde posterior del vermis hasta el borde interno del hueso occipital, simulando la continuación del eco medio y considerando valores normales entre 2-10 mm durante toda la gestación. Por encima de los 10 mm debe plantearse diagnóstico diferencial entre las diferentes patologías de fosa posterior grande (malformación de Dandy Walker, persistencia fondo saco de Blake, megacisterna magna, quiste aracnoideo o hipoplasia de vermis cerebeloso). La obliteración de la cisterna magna inferior a 2 mm junto a la morfología del cerebelo con concavidad anterior (signo del limón) expresa la malformación de Arnold Chiari II y es uno de los marcadores craneales más sensibles y específicos de espina bífida abierta.

A modo de “listado” rápido, estos tres planos deben permitir estudiar adecuadamente la normalidad de las siguientes estructuras:

- Línea media completa. Hemisferios cerebrales separados por la cisura interhemisférica.
- Sistema ventricular. Astas anteriores y posteriores de los ventrículos laterales. Plexos coroideos, tercer y cuarto ventrículo. Espacio subaracnoideo.
- *Cavum septum pellucidum*.
- Tálamos
- Cerebelo. Hemisferios y vermis.
- Cisterna magna. Habitualmente econegativa y septada.
- Biometrías. Diámetro biparietal. Perímetro cefálico. Atrios. Diámetro transverso del cerebelo. Diámetro ántero-posterior de la cisterna magna.
- Cisuras de Silvio y parieto-occipital (Figs. 2 ,4 y 5).

Cfr. Anexo 1: Referencias biométricas cerebro.

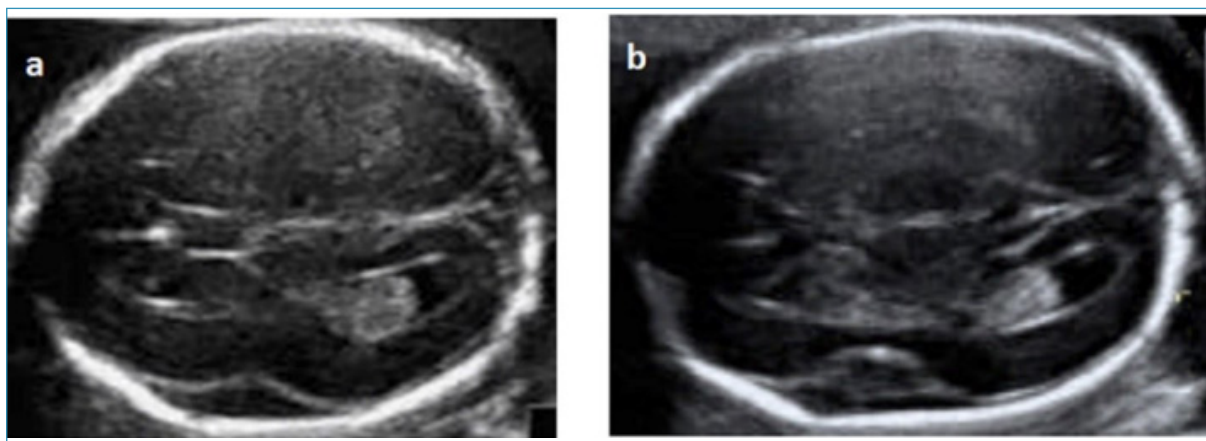


Figura 5. Evolución del desarrollo de la cisura de Silvio en relación a la edad gestacional. a) A las 18 semanas es identificada como una muesca ondulada a nivel medio de la convexidad. b) Progresivamente se va haciendo más profunda y adoptando forma trapezoidal de ángulos obtusos a las 21-22 semanas.

CARA

Los planos coronales, fronto-coronales y sagitales facilitan la evaluación de las órbitas, nariz, tabique nasal y orificios nasales, integridad del labio superior, labio inferior, mentón y perfil. La ecografía básica incluye:

Planos axiales

Paralelos e inferiores al transventricular y transtalámico. Permiten evaluar la forma, tamaño y simetría de las órbitas y la estimación subjetiva o cuantitativa las distancias orbitarias (39) (Fig. 6 a). Están ocupadas por el cristalino, apreciado como un círculo normalmente anecoico que se puede presentar ecogénico en ciertas infecciones y de morfología alterada en determinados síndromes genéticos. Los cortes axiales más bajos son más específicos para evaluar nariz, paladar, maxilares y mandíbula. Facilitan la visualización del labio superior con objeto de descartar fisura labio-palatina. También es posible ver el labio inferior, nariz, tabique nasal y mentón.

Plano frontocoronal

Completa la evaluación de la forma, tamaño y simetría de las órbitas y estimación subjetiva o cuantitativa las distancias orbitarias, nariz, tabique nasal, orificios nasales, integridad del labio superior, labio inferior y mentón (Fig. 6 b, c).

Plano sagital

Perfil fetal (Fig. 6 d). Permite el estudio de la normoconfiguración del hueso frontal, que se puede apreciar abombado en displasias esqueléticas como la acondroplasia o aplanado y reducido en algunas microcefalias. También observaremos la morfología del puente nasal y la presencia y desarrollo del hueso nasal, el maxilar y la correcta alineación de nariz-boca-barbilla.

En un buen número de síndromes se presentan asociadas anomalías encefálicas y faciales que pueden ser la base para establecer el diagnóstico diferencial. En este sentido puede ser determinante la participación de los genetistas clínicos.

Cfr. Anexo 2: Referencias biométricas cara.

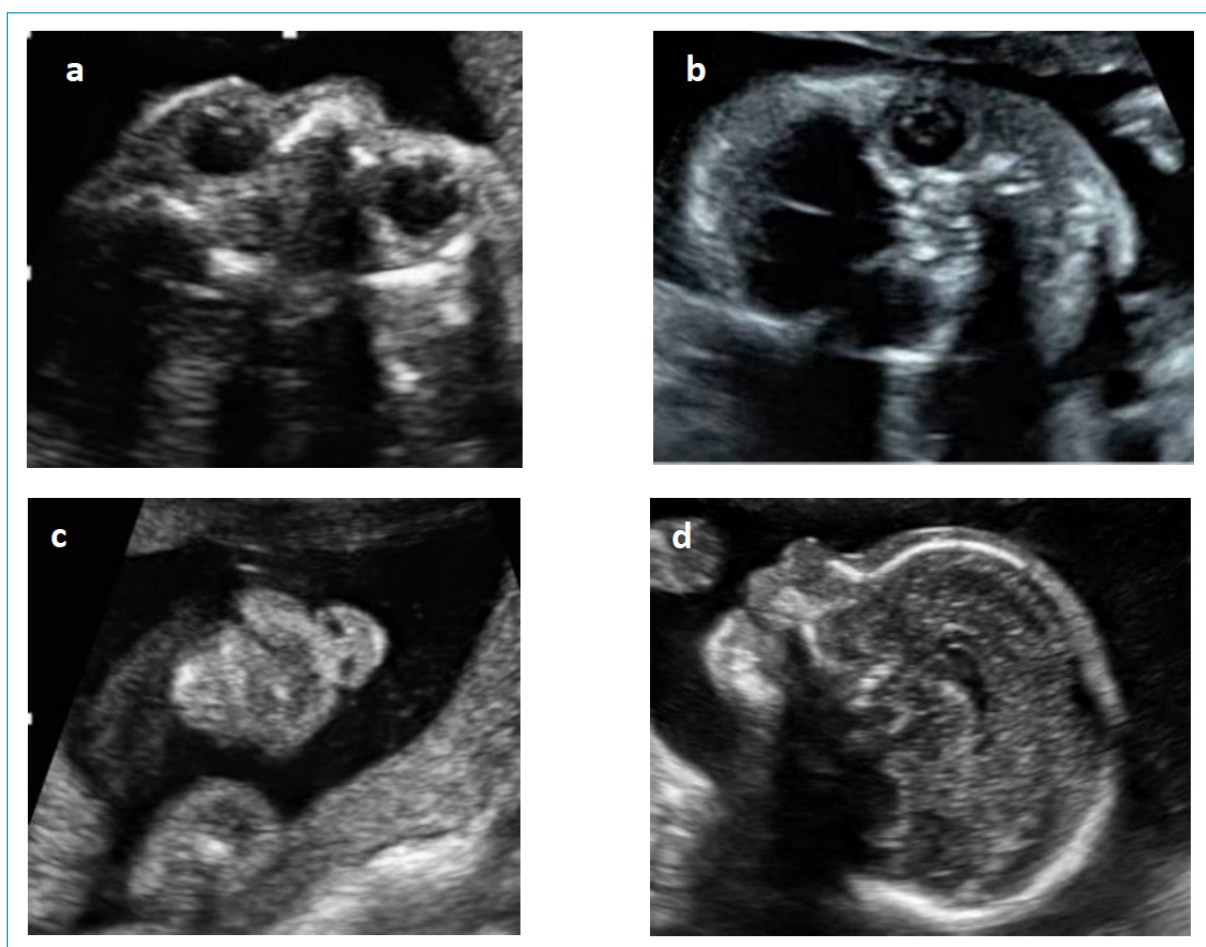


Figura 6. La exploración de la cara en los planos axiales, de frente, fronto-tangenciales y sagitales proporciona la evaluación de las órbitas, nariz, tabique nasal y orificios nasales, integridad del labio superior, labio inferior, mentón y perfil. a) Plano de frente, se aprecia la simetría de la cara y las distancias orbitarias. b) Plano axial a nivel de las órbitas, estimación de las distancias orbitarias. c) Plano fronto coronal tangencial para la evaluación de los orificios nasales, tabique nasal, la integridad del labio superior y la situación del mentón. d) Plano sagital medio. Evaluación del perfil, hueso nasal y correcta alineación de nariz-boca y mentón.

CUELLO

Nuca

Se debe confirmar la normalidad de la unión cérvico-occipital y descartar la presencia de masas o colecciones líquidas: bocio, higromas, teratomas, encefalocele, entre otros. Los planos axiales y sagitales nos permiten confirmar la integridad de la piel y de la columna cervical (Fig. 7 a). En el plano transcerebelar se puede estimar y medir el pliegue nucal (40). Valores superiores a 6 mm desde el borde externo del hueso occipital al borde externo de piel se consideran como marcador de riesgo de aneuploidía (Fig. 7 b). La distorsión del contorno en la cara anterior del cuello puede ser debida a la presencia de un bocio o de otro tipo de tumor. Los teratomas, higromas y linfangiomas y otros tumores cervicales suelen ser de localización posterior o posterolateral. Los defectos del tubo neural son, preferentemente, de localización posterior.

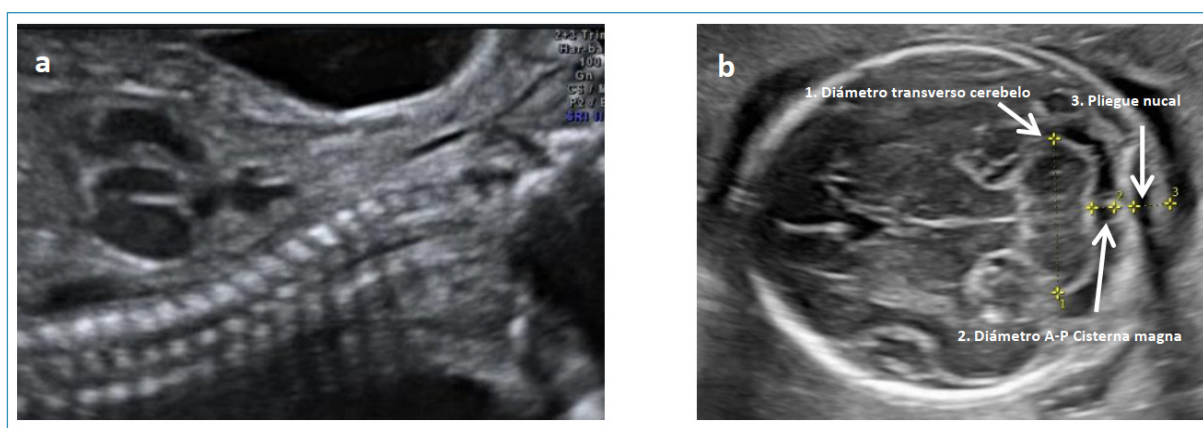


Figura 7. a) Evaluación del cuello fetal. Plano sagital medio. A partir del barrido en los planos sagitales se confirma la integridad de la columna cervical y la ausencia de tumoraciones. b) Plano suboccipito-bregmático. Medidas: diámetro transverso cerebelo (1). Cisterna magna (2). Pliegue nucal (3).

COLUMNA VERTEBRAL

La exploración de la columna vertebral debe realizarse en los 3 planos, sagital, coronal y axial (41). Aunque por su elevada sensibilidad y especificidad el cribado de los defectos del tubo neural (DTN) se realiza por los signos craneales (signo del limón) e intracraneales (signo del plátano y otros signos supratentoriales) no se puede olvidar que el examen del raquis, además, puede informar de otras patologías: teratomas, hemivértebras, etc.

Plano sagital

El óptimo será longitudinal medio y postero-anterior. Se debe evitar ejercer presión excesiva con el transductor que pudiera reducir la cantidad de líquido amniótico entre la espalda del feto y la placenta o la pared uterina y enmascarar un defecto quístico (Fig. 8 a). La integridad de la piel es uno de los signos más evidentes de normalidad. Las vértebras forman dos líneas paralelas que convergen a nivel caudal en una discreta curvatura que corresponde al sacro, estando la línea más anterior formada por los cuerpos vertebrales y la más posterior por los procesos laterales (Fig. 8 b). La pérdida del paralelismo, la presencia de angulaciones o malposiciones de la columna como cifosis o escoliosis son signos de anomalía vertebral (Fig. 8).

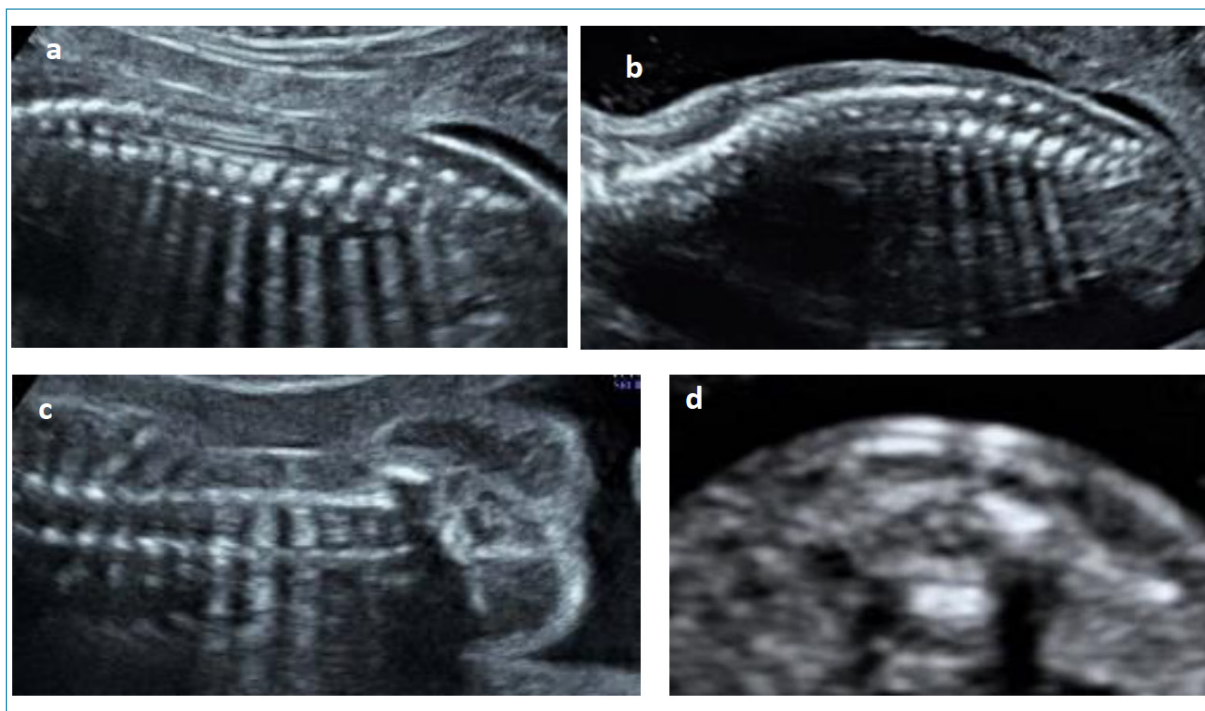


Figura 8. Evaluación de la columna vertebral. a) Plano sagital longitudinal incorrecto. A pesar de que se identifica desde los segmentos torácicos al sacro, la excesiva presión del transductor aproxima la espalda fetal a la pared uterina y limita la evaluación completa de la región posterior. b) Plano sagital medio correcto. El líquido amniótico entre feto y pared uterina/placenta facilita la correcta evaluación de la integridad de la piel y el contorno de la espalda fetal. c) Plano coronal de la columna vertebral formada por 3 líneas paralelas que convergen a nivel del sacro. La línea central corresponde a los cuerpos vertebrales y las 2 líneas externas a los arcos vertebrales. Se aprecia que la sombra que proyecta el hueso ilíaco limita la evaluación correcta del sacro. d) Plano axial a nivel lumbar. La fusión de los arcos vertebrales hace que cada segmento tenga una morfología diferente.

Plano coronal longitudinal

En el tórax se aprecian las costillas y la última se corresponde con la última vértebra torácica, T12. La columna está formada por 3 líneas paralelas que convergen a nivel del sacro. La línea central corresponde a los cuerpos vertebrales y las dos líneas externas a los arcos vertebrales. Es importante desplazar ligeramente el transductor a fin de evitar la sombra que puede proyectar el hueso ilíaco y enmascarar un defecto a nivel sacro. La disociación en “huso” de los procesos laterales expresa la dilatación y ocupación del canal vertebral y es signo de defecto abierto o cerrado de tubo neural. La pérdida de la alineación normal de las 3 líneas es la expresión de una o varias hemivértebras (Fig. 8 c).

Plano axial

Barrido a lo largo de toda la columna para confirmar normalidad del cuerpo y la identificación del canal vertebral en el centro. La fusión de los arcos vertebrales hace que cada segmento tenga una morfología diferente: de cuadrada a nivel cervical pasa a ser como un triángulo isósceles a nivel tóraco-lumbar y equilátero a nivel sacro. La espina bífida abierta se identifica por la forma en U o V que adoptan las vértebras afectas por la falta de fusión de los arcos vertebrales y en caso de defecto quístico por el quiste posterior. Además, este plano permite apreciar la cobertura cutánea a lo largo de toda la columna vertebral (Fig. 8 d).

TÓRAX

El tórax tiene una forma regular, continuándose con el abdomen suavemente, sin escotaduras o prominencias. En su exploración se debe:

1. Visualizar costillas con curvatura y tamaño normal y sin deformidades.
2. Observar la interfase diafragmática (línea hipoecogénica que separa el contenido torácico del abdominal) valorando la integridad de las cúpulas diafragmáticas. Insistir en su visualización a nivel de hígado y estómago, confirmando también la normal ubicación intraabdominal de estos órganos (Fig. 9 a, b y c).
3. Pulmones simétricos, de ecogenicidad homogénea, descartando derrames y masas pulmonares o mediastínicas y sin desplazamientos mediastínicos (Fig. 9 d). Contrastar la ecogenicidad con la del hígado.
4. En caso de sospecha de hipoplasia pulmonar y/o torácica puede realizarse biometría (42,43). Se considera hipoplasia torácica si el cociente perímetro torácico/perímetro abdominal es $< 0,79$ (44).

Cfr. Anexo 3: Referencias biométricas tórax.

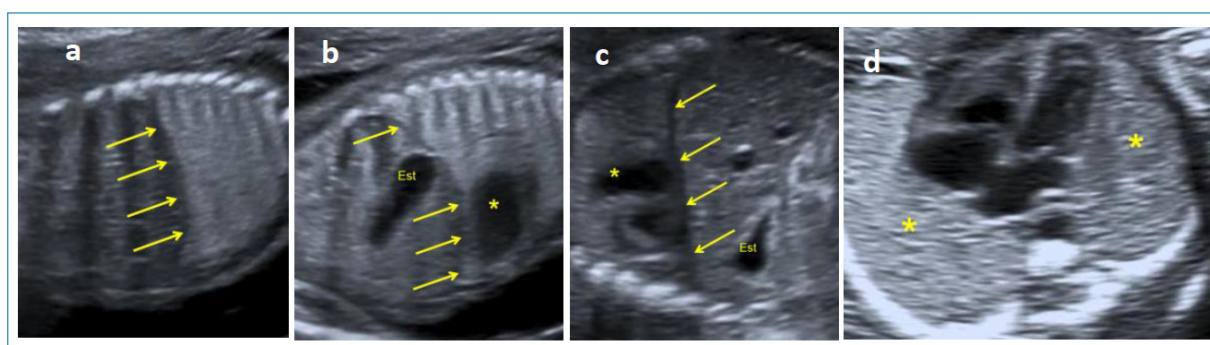


Figura 9. Tórax. a) Corte parasagital derecho: continuidad suave entre el tórax y el abdomen y hemidiafragma derecho. b) Corte parasagital izquierdo: hemidiafragma izquierdo. c) Corte coronal anterior. En todos ellos se aprecia el diafragma (flechas) que separa claramente el tórax del abdomen. Est: estómago. (*): Corazón. d) Corte axial del tórax visualizándose ambos parénquimas pulmonares (*) que presentan una ecogenicidad homogénea, sin masas ni desplazamientos mediastínicos.

CORAZÓN

En pocos órganos como este resulta fundamental la optimización de la imagen, por lo que deben emplearse unos ajustes diferentes a los empleados para el resto de la exploración morfológica fetal: a) un único foco acústico, situado en el nivel más bajo de la zona de interés. b) Sector estrecho y focalizado en la zona de estudio. c) Imagen magnificada para que el corazón ocupe al menos 1/3 de la pantalla (ajuste de profundidad y zoom). d) Imagen contrastada y con buena definición de bordes (ajuste de ganancia, rango dinámico bajo, uso de armónicos, etc.).

La exploración cardíaca básica o de cribado consiste en la realización de 5 cortes axiales desde el abdomen superior hasta el mediastino fetal mediante una suave basculación del transductor en sentido cefálico fetal: abdomen superior (*situs*), 4 cámaras (4C), tracto de salida del ventrículo izquierdo (TSVI), tracto de salida del ventrículo derecho (TSVD), y corte de 3 vasos-tráquea (3VT) (45-53). El añadir al corte de 4C los cortes de TSVD, TSVI y 3VT permite aumentar la tasa de detección de cardiopatías congénitas (CC) desde un 40-57% hasta un 80-90%.

Abdomen superior. *Situs*

Este corte es fundamental para determinar el *situs* visceral. Debemos tener muy claro la presentación y posición fetal dentro del útero para determinar su izquierda y su derecha. Corte axial por debajo del diafragma fetal (a nivel del plano empleado para obtener el perímetro abdominal) y determinar la posición de las diferentes estructuras del abdomen superior, que en caso de tratarse de un *situs solitus* (situación normal) sería: estómago

a la izquierda del feto, aorta prevertebral a la izquierda y posterior, vena cava inferior (VCI) a la derecha y anterior. Desplazando el transductor hacia la cabeza fetal podemos estudiar la posición de las vísceras torácicas y las conexiones veno-auriculares: desembocadura de la VCI en la aurícula derecha (AD), corazón situado en hemitórax izquierdo (levocardia) y orientado hacia la izquierda (levoápex) (Fig. 10 a)

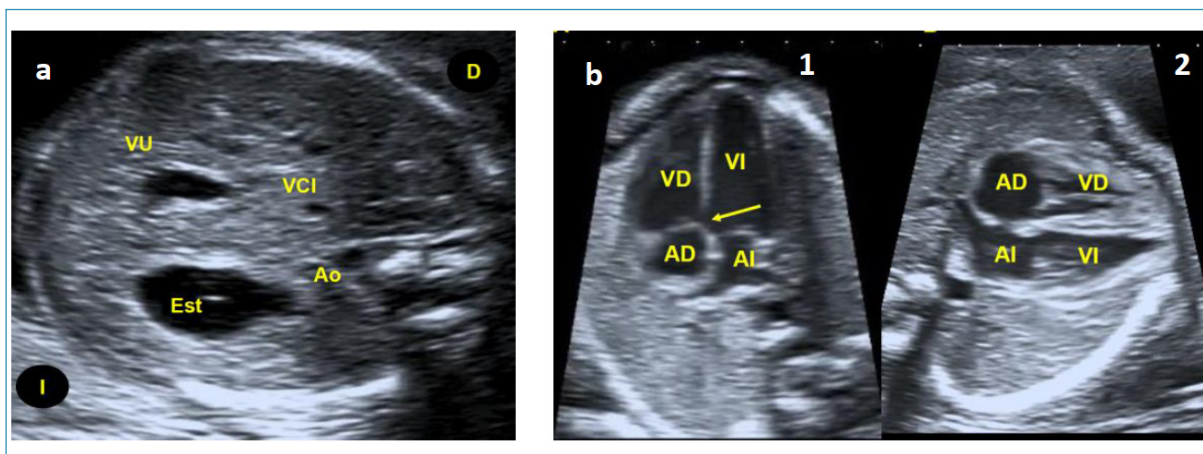


Figura 10. a) Corte axial del abdomen superior fetal (cefálica-dorso izquierda materno) y normal disposición: estómago (Est) a la izquierda, aorta (Ao) izquierda-posterior y vena cava inferior (VCI) derecha-anterior. Vena umbilical (VU). b) Corte de 4 cámaras apical (1) y subcostal (2). En el plano apical, parece existir un defecto en la porción membranosa del tabique interventricular (flecha), que desaparece en corte subcostal, pues la insonación totalmente perpendicular del tabique interventricular hace que veamos el grosor real del mismo y podamos confirmar adecuadamente su integridad. Aurícula derecha (AD); aurícula izquierda (AI); ventrículo derecho (VD); ventrículo izquierdo (VI).

Corte de “4 cámaras” (Fig. 10 b y 11 a)

Es el más informativo de todos y puede evaluarse en dos proyecciones: a) apical o basal: haz de ultrasonidos paralelo al tabique interventricular. b) Subcostal o lateral: haz de ultrasonidos perpendicular al tabique interventricular. Se trata de un corte axial del tórax en el que debemos visualizar las 4C e insistir en ver una sola costilla en cada lado o solo una en un lado, y el ápex cardíaco. En este corte debemos valorar:

1. Corazón en el hemitórax izquierdo (levocardia), alineado con el estómago que también estará situado en el lado izquierdo del abdomen (*situs*).
2. Ápex cardíaco $45 \pm 20^\circ$ a la izquierda respecto al eje antero-posterior del tórax (levoápex). Solo se medirá si hay sospecha de anomalía.
3. El corazón ocupa un tercio del área torácica. El índice cardior torácico (ICT) mide la proporción entre el tamaño cardíaco y el torácico. Se considera cardiomegalia si el ICT (midiendo perímetros) es mayor de 0,55 o si el ICT (midiendo áreas) es mayor de 0,35. El tamaño del tórax ha de ser medido colocando el caliper sobre el reborde costal, sin incluir piel y tejido subcutáneo. Solo se medirá si hay sospecha de anomalía.
4. Frecuencia cardíaca regular (120-160 lpm).
5. No derrame pericárdico. Es normal la existencia de una pequeña cantidad de líquido pericárdico (se considera fisiológico siempre que sea ≤ 2 mm, medido en sístole ventricular, y que no sobrepase el nivel de las válvulas aurículo-ventriculares).
6. Cámaras auriculares:
 - Dos aurículas de tamaño similar.
 - El foramen oval ocupa un tercio del septo auricular y su válvula aletea hacia la AI, donde debe observarse la entrada de al menos dos venas pulmonares.
 - Presencia del *septum primum*: formando parte de la cruz cardíaca, que está constituida por la convergencia de la parte más inferior del septo

interauricular, la más superior del tabique interventricular y la inserción de las válvulas aurículo-ventriculares (AV).

7. Cámaras ventriculares:

- Dos ventrículos de tamaño similar y parecido espesor de sus paredes, separados por el septo interventricular, cuyo grosor máximo es similar al de la pared ventricular.
- VD más anterior (cerca del esternón) y de superficie interna algo más trabeculada.
- VI más posterior (cerca de columna vertebral), de superficie interna más lisa.
- Banda moderadora en el ápex del VD.
- Ápex del VI más liso y forma el ápex cardíaco.
- Tabique interventricular íntegro (desde el ápex hasta la cruz cardíaca): la adecuada valoración de su espesor e integridad se consigue con un ángulo de insonación próximo a 90° (corte subcostal). La porción muscular del tabique ocupa los 2/3 más apicales, mientras que la porción membranosa ocupa el 1/3 más proximal, es la que contacta con las válvulas AV y semilunares, y es la más delgada. Visualizar el tabique en un plano en el que los ultrasonidos discurren paralelos al mismo (corte apical o basal) puede ser fuente de falsos positivos de defectos, fundamentalmente en la porción membranosa (Fig. 10 b.1).

8. Unión atrio-ventricular y válvulas AV:

- Cruz cardíaca íntegra: valoración de los septos auricular, aurículo-ventricular e interventricular.
- Dos válvulas AV con apertura y cierre completos y sincrónicos, siendo los anillos valvulares de similar diámetro. La válvula muestra una apertura y cierre completo durante la diástole y sístole ventricular, respectivamente (limitaciones de este movimiento deben hacer sospechar la existencia de una anomalía).
- Las valvas septales de ambas válvulas AV se insertan en diferente plano de modo que la de la tricúspide se inserta algo más apical que la de la mitral. Esta distancia en la semana 20 es de aproximadamente 2 mm (54).

Tracto de salida del ventrículo izquierdo (Fig. 11 b)

En este plano se valora:

1. Salida de la aorta desde el VI (concordancia ventrículo-arterial). La aorta sale en el centro del tórax, con dirección izquierda a derecha. Aparece entre las 2 válvulas aurículo-ventriculares, se continúa por detrás con la válvula mitral y por delante con el septo interventricular (porción muscular y membranosa deben estar íntegras) y sigue un trayecto cruzado respecto a la arteria pulmonar.
2. Continuidad septo-aórtica (continuidad entre la pared anterior de la aorta y el tabique interventricular) y continuidad mitro-aórtica (continuidad entre el anillo mitral y el aórtico).
3. Valorar la integridad del septo interventricular y excluir defectos septales “de salida”.
4. Adecuada apertura y cierre de la válvula aórtica (comprobar con *cine-loop* su “desaparición” durante la sístole y “reaparición” durante la diástole), sin engrosamiento de esta.

5. Valorar calibre del anillo aórtico y aorta ascendente. Su tamaño es similar o algo menor que el de la arteria pulmonar.

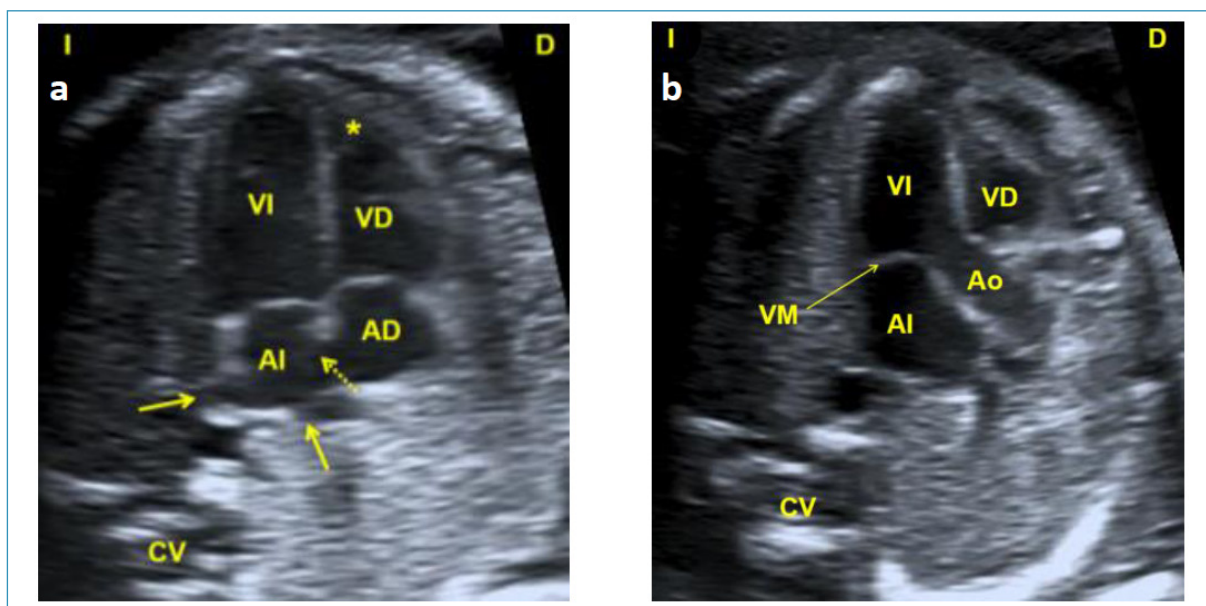


Figura 11. a) Corte de 4 cámaras en el que se observa: las muescas de dos venas pulmonares (flechas continuas) entrando en la AI, el foramen oval batiendo en la AI (flecha discontinua), el VI más posterior y liso que el VD que presenta la banda moderadora en su ápex y el desplazamiento algo más apical de la valva septal de la tricúspide respecto a la mitral. CV: columna vertebral. b) Tracto de salida del VI. Observar la continuidad septo-aórtica con integridad del tabique interventricular, la continuidad mitro-aórtica y el calibre normal de la aorta ascendente

Tracto de salida del ventrículo derecho (Fig. 12 a)

En este plano se valora:

1. Salida de la arteria pulmonar desde el VD (concordancia ventrículo-arterial). La arteria pulmonar sale más anterior en el tórax, con dirección derecha a izquierda y trayecto cruzado y por encima de la aorta.
2. Debe identificarse la bifurcación del tronco pulmonar en sus dos ramas y la prolongación del mismo con el *ductus* arterioso.
3. Adecuada apertura y cierre de la válvula pulmonar, según descrito para la válvula aórtica, sin engrosamiento de esta.
4. Valorar calibre del anillo pulmonar y tronco pulmonar (ligeramente mayores que anillo aórtico y aorta ascendente, respectivamente, principalmente en el III trimestre).

Corte de 3 vasos/3 vasos-tráquea (3VT) (Fig. 12 b)

Basculando discretamente la sonda en dirección cefálica fetal y a partir de la visualización de la salida de los grandes vasos, se llega a este corte, que permite apreciar en un mismo plano:

1. El número y correcta alineación y tamaño de varias estructuras vasculares: de izquierda a derecha se observan primero la arteria pulmonar y *ductus* arterioso, a continuación, la parte transversa del arco aórtico e istmo aórtico, y por último el corte transverso de la vena cava superior (VCS). La tráquea se visualiza como un pequeño espacio anecoico, situada por delante del cuerpo vertebral, a la derecha de la aorta y posterior a la VCS.

2. El tamaño de las tres estructuras vasculares va decreciendo ligeramente de izquierda a derecha, siendo la arteria pulmonar mayor que la aorta, y esta mayor que la VCS.
3. La convergencia del *ductus* arterioso con la aorta descendente adopta una morfología en “V”.
4. Los grandes vasos están separados del esternón por el timo, por lo que es un plano adecuado también para su visualización.

Este corte permite evaluar la relación entre los grandes vasos y la vía aérea (tráquea), lo que ayuda a detectar la patología del arco aórtico (doble arco aórtico, arco aórtico derecho, anillos vasculares, arteria subclavia derecha aberrante). Asimismo, dado que permite la comparación del tamaño de los grandes vasos en una única imagen, es un corte muy útil para el diagnóstico de la mayoría de las CC con alteraciones de los tractos de salida y grandes vasos. Este plano permite también el diagnóstico de otras anomalías vasculares que cursan con vasos supernumerarios en el tórax (persistencia de VCS izquierda, colector en drenaje venoso pulmonar anómalo).

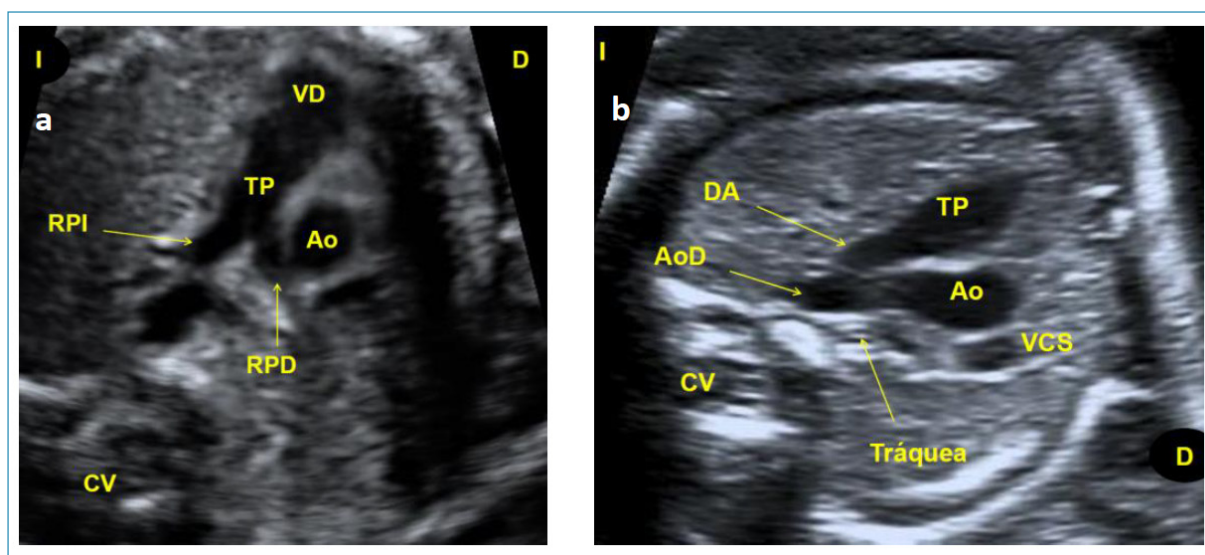


Figura 12. a) Tracto de salida del VD. Observar la bifurcación del tronco pulmonar que sale del infundíbulo del VD. b) Corte de 3 vasos-tráquea. De izquierda a derecha: tronco pulmonar (TP), la aorta (Ao) y la vena cava superior (VCS). Observar cómo el tronco pulmonar y la aorta se encuentran a la izquierda de la tráquea y confluyen en forma de “V” a través del *ductus* arterioso (DA) en la aorta descendente (AoD). Al: aurícula izquierda. VI: ventrículo izquierdo. Ao: aorta. CV: columna vertebral; VD: ventrículo derecho. VM: válvula mitral. RPD: rama pulmonar derecha; RPI: rama pulmonar izquierda.

Doppler color en la exploración cardíaca básica o de cribado. Fig. 13

Es conveniente la aplicación juiciosa del Doppler color en todos los cortes puesto que puede mejorar las tasas de detección de CC. Es de uso obligado dentro de un estudio ecocardiográfico fetal. Al igual que el modo B, el Doppler color para la exploración cardíaca requiere una serie de ajustes específicos: a) reducir la caja de color a la zona de interés. b) Ángulo de insonación lo más próximo a 0°. c) Ajustar ganancia de color. d) Ajustar escala de velocidad (PRF: *pulse repetition frequency*): ajustar según el flujo a evaluar (alto para flujos de alta velocidad y bajo para aquellos de baja velocidad como los flujos venosos).

La aplicación sistemática del Doppler color:

1. Ayuda a una mejor identificación de las diferentes estructuras, fundamentalmente en situaciones en las que la transmisión de ultrasonidos se encuentra limitada.

2. Permite confirmar la existencia de estenosis/atresias o insuficiencias valvulares (Fig. 13 y 14):
 - Estenosis: flujo turbulento (fenómeno de *aliasing*), en lugar del flujo laminar normal.
 - Atresia: ausencia de flujo a través de la válvula.
 - Insuficiencia: flujo transvalvular en sentido contrario al normal. La presencia de un flujo retrógrado a través de las válvulas AV que se prolonga más allá del comienzo de la sístole se debe considerar anormal y obliga al estudio anatómico tanto de la propia válvula como del vaso de salida ipsilateral por la posible existencia de una obstrucción a su nivel.
3. En el corte de 3VT, el Doppler color, en condiciones normales, mostrará flujo anterógrado en ambos vasos, que codificarán de igual color. Por tanto, en esta proyección, esta herramienta permite poner de manifiesto la existencia de un posible flujo revertido desde el *ductus* arterioso (y, por tanto, la *ductus*-dependencia de la CC en período neonatal) en casos de obstrucción grave en el tracto de salida ventricular (Fig.14 b).

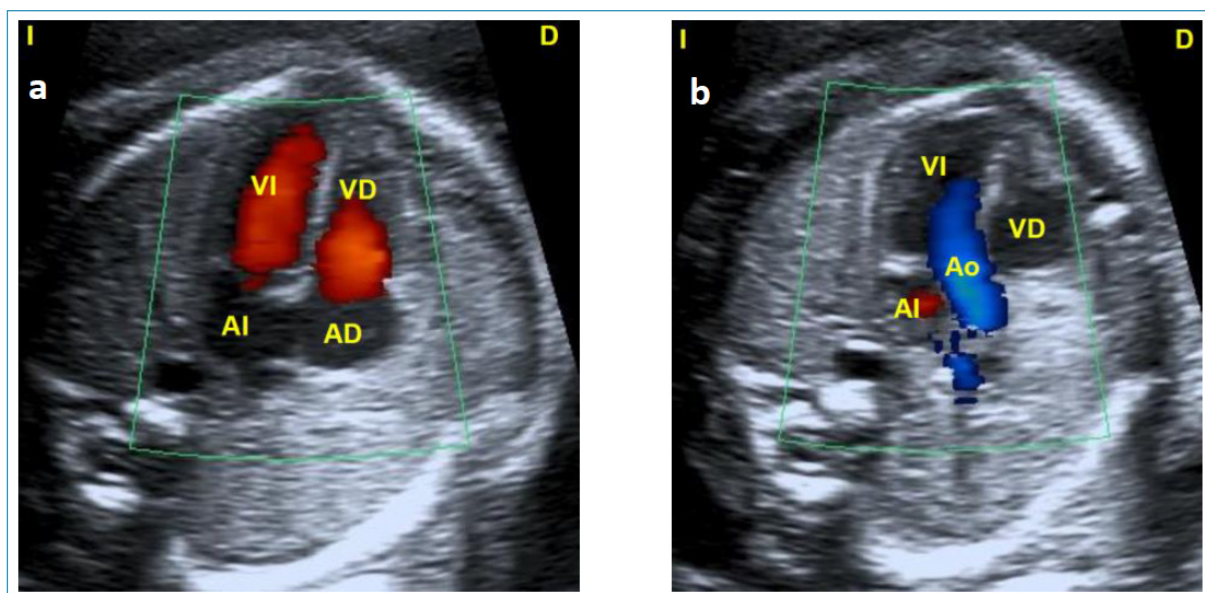


Figura 13. Doppler color. a) Corte de 4 cámaras que pone de manifiesto un flujo a través de las válvulas aurículo-ventriculares anterógrado que rellena adecuadamente ambos ventrículos. b) Tracto de salida del ventrículo izquierdo que permite poner de manifiesto la existencia de un flujo transaórtico anterógrado, normal, laminar descartándose con ello patología valvular pulmonar (estenosis/atresia).

Biometría cardíaca

Debe realizarse ante la sospecha de una anomalía subyacente. Estas mediciones ya forman parte de la exploración cardíaca ampliada o ecocardiografía y no de la exploración básica o de cribado. Incluirán la valoración del ICT y del eje cardíaco, así como los diferentes anillos valvulares y velocidades transanulares, cuya metodología no es objeto de este protocolo.

Únicamente hay que señalar que, en estos casos, es recomendable el cálculo de los *Z-scores* correspondientes al tamaño de las estructuras cardíacas. Estos expresan el número de desviaciones estándar que se aparta una determinada medida de la media poblacional, permitiendo una cuantificación más exacta que los percentiles en relación con el tamaño fetal. Existen diferentes opciones, todas ellas automatizadas, para el cálculo de los *Z-scores*, de las diferentes estructuras cardíacas en función de

la edad gestacional (EG), longitud femoral (LF) o diámetro biparietal (DBP)55-57. Se emplea la primera si la gestación está correctamente datada, mientras que en caso contrario se emplean biometrías fetales. Es necesario obtener la medida máxima de cada una de las estructuras cardíacas. Por tanto, los grandes vasos y las válvulas sigmoideas deben medirse en sístole, mientras que las válvulas AV y las cavidades cardíacas deben hacerse en diástole. Las medidas deben tomarse de borde interno a borde interno, realizando tres mediciones y tomando la media de ellas. El DA y el istmo aórtico pueden medirse en el corte de 3VT o en el plano sagital del arco ductal o del arco aórtico, respectivamente (Fig.15 a y b).

Cfr. Anexo 4: Referencias biométricas corazón.

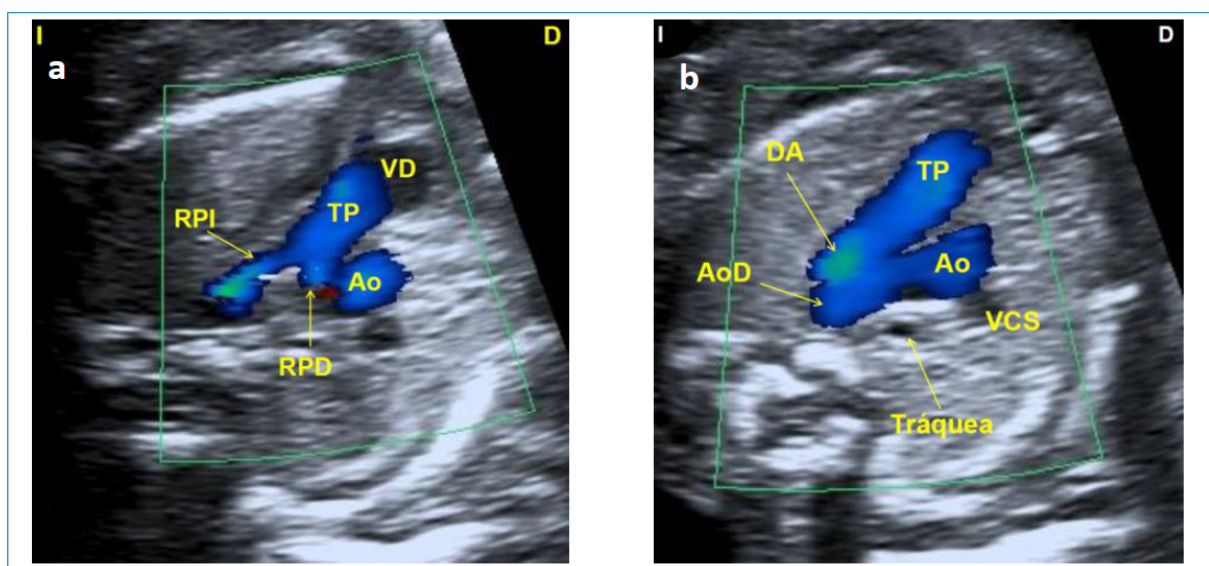


Figura 14. a) Tracto de salida del ventrículo derecho que permite poner de manifiesto la existencia de un flujo transpulmonar anterógrado, normal, laminar, descartándose con ello patología valvular pulmonar (estenosis/atresia). AD: aurícula derecha; AI: aurícula izquierda; VD: ventrículo derecho; VI: ventrículo izquierdo; Ao: aorta; RPD: rama pulmonar derecha; RPI: rama pulmonar izquierda; TP: tronco pulmonar. b) Corte de 3 vasos-tráquea con Doppler color rellenándose la aorta y la pulmonar en un mismo color que indica flujo anterógrado en ambos vasos, descartando con ello la existencia de una obstrucción significativa en la salida de los ventrículos.

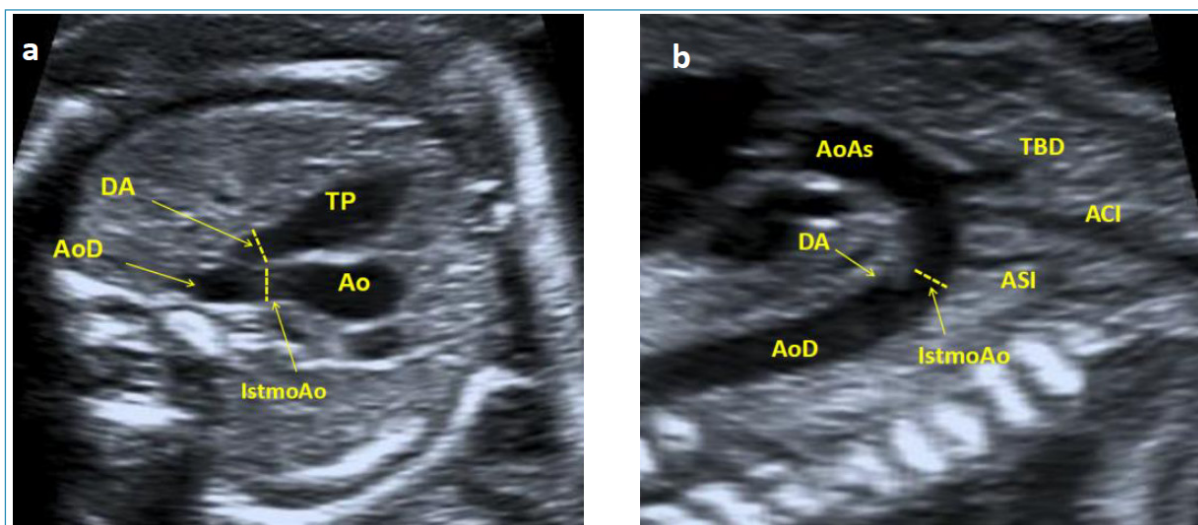


Figura 15. a) Corte de 3 vasos-tráquea. La medición del *ductus* arterioso se realiza justo antes de su entrada en la aorta descendente. El istmo aórtico se puede medir en este mismo plano, al mismo nivel que la medición del *ductus* arterioso, pero hacia el arco aórtico. b) Corte del arco aórtico. De su porción superior salen los tres troncos supraaórticos: tronco braquiocefálico derecho (TBD), arteria carótida común izquierda (ACI) y arteria subclavia izquierda (ASI). La medición del istmo aórtico se llevaría a cabo en la porción del arco aórtico comprendida entre la salida de la ASI y la inserción del *ductus* arterioso. Ao: aorta. AoD: aorta descendente. AoAs: aorta ascendente. DA: *ductus* arterioso. TP: tronco pulmonar. VCS: vena cava superior.

ABDOMEN

Identificar estómago en cuadrante superior izquierdo y redefinir *situs*. (Fig. 16 a y b). Su tamaño es muy variable en función de la deglución. La valoración inicial es subjetiva, no existiendo una referencia concreta para considerarlo grande, pero sí se considera pequeño cuando es menor que la vesícula biliar. En cualquier caso, existen tablas de referencia biométrica.

Vesícula biliar en el cuadrante superior derecho (Fig. 16 b). Aparece como una estructura econegativa a la derecha y por debajo de la porción intrahepática de la vena umbilical.

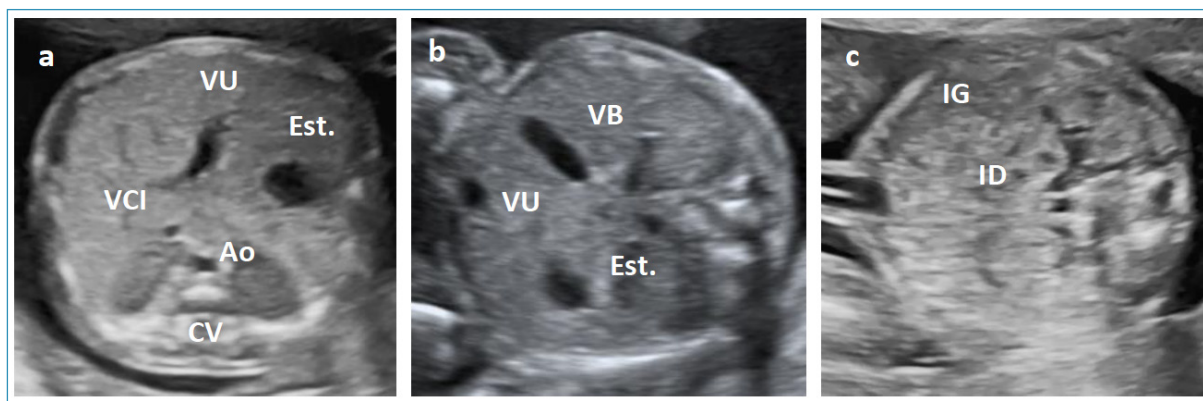


Figura 16. a) Estómago en cuadrante superior izquierdo (Est). Aorta (Ao) por delante del cuerpo vertebral (CV) y vena cava inferior (VCI) a la derecha y por delante de la aorta. b) Vesícula biliar en el cuadrante superior derecho (VB), vena umbilical en el centro (VU) y estómago en cuadrante superior izquierdo. c) Normal apariencia y ecogenidad del intestino delgado (ID) y grueso (IG).

Intestino delgado y grueso

Evaluación de su normal apariencia, localización y ecogenidad. El ID tiene una localización central y aparece discretamente hiperecogénico en tanto que el IG es de situación periférica a modo de una estructura tubular, hipocogénico, siendo posible identificar las haustras a medida que nos acercamos al III trimestre (Fig. 16 c). El diámetro de ambas estructuras cambia con la edad gestacional, por lo que, si a la valoración subjetiva parecieran dilatados, deberían medirse y consultarse tablas de referencia.

La evaluación de hígado (ocupa la mayor parte del abdomen superior) y del bazo también son subjetivas, existiendo tablas de referencia biométrica.

Visualizar riñones y vejiga urinaria. Hay consenso en que deben evaluarse sistemáticamente las pelvis renales y en caso de que impresionen dilatadas debe realizarse su biometría (Fig. 14 a). Dado que la dilatación piélica es un hallazgo relativamente frecuente, que afecta a 1-3% de los fetos (58), conviene establecer algunas consideraciones en cuanto a nomenclatura, definición, significado, seguimiento, etc.:

1. Nomenclatura. Es importante que se intente unificar, pues la existencia de diferente terminología para un mismo proceso crea confusión. Es habitual que se haga sinónimo: ectasia piélica, ectasia renal, hidronefrosis, pielectasia, dilatación pielocalicial, etc. En un intento de unificación, ocho sociedades científicas de Estados Unidos elaboraron un documento de consenso (59) para abordar esta y otras cuestiones, incluyendo clasificación, propuestas de manejo, etc. En concreto proponen que la denominación común sea “dilatación del tracto urinario” (DTU) agrupando bajo este nombre un espectro de

entidades, que dada la frecuente falta de correlación entre hallazgos pre y posnatales, debemos asumir que incluye desde procesos transitorios o banales hasta entidades serias con aumento de la morbimortalidad.

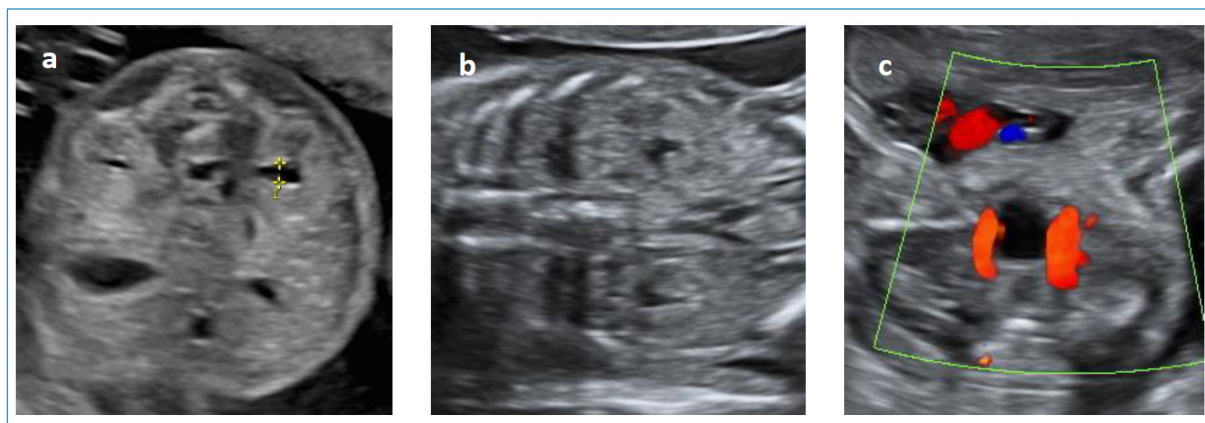


Figura 17. a) Riñones en corte axial. Medida de la pelvis renal. b) Riñones en plano coronal. c) Doppler de las dos arterias umbilicales rodeando la vejiga.

2. **Definición.** La medición de las pelvis renales debe hacerse en el plano antero-posterior, preferiblemente con la columna vertebral a las 12 o las 6 horarias (Fig.12 a). El punto de corte es cambiante con la edad gestacional y se ha elegido como parámetro de normalidad que la pelvis sea menor de 4 mm al tiempo de la ecografía del II trimestre (\approx 19-20 semanas) y menor de 7 mm en la ecografía del III trimestre (\approx 28-32 semanas) (58,60-62). Recordar que los planos sagitales y coronales son importantes para completar la valoración de la morfología y estructura renal (Fig. 14 b) y que, en ocasiones, la visualización de los vasos renales con Doppler puede resultar de utilidad.
3. **Clasificación.** Si existiera una DTU, pues la medida de las pelvis es \geq 4 mm en el II trimestre o \geq 7 mm en el III trimestre, debe realizarse una evaluación más exhaustiva, que incluya: a) presencia o no de cálices dilatados, haciendo constar, si es posible, si son centrales o periféricos. b) Evaluación subjetiva del espesor del parénquima renal. c) Morfología-apariencia del parénquima renal, comparando su ecogenicidad con el hígado o el bazo, presencia de quistes corticales, etc. d) Presencia de dilatación u otras anomalías en uréteres. e) Presencia de anomalía en el tamaño o en el grosor de la pared de la vejiga, ureteroceles o dilatación de uretra posterior. f) Lateralidad, uni o bilateral. g) Cantidad de líquido amniótico. h) Evaluación ecográfica exhaustiva en busca de otras anomalías estructurales asociadas. Evaluados todos estos parámetros se encuadra el hallazgo dentro de una clasificación en tres grados (1-2-3) que guardan correlación con la severidad y riesgo específico de uropatía (bajo-intermedio-alto) (59), afectación de la función renal, necesidad de cirugía posterior, etc. Una ventaja es que la misma clasificación se emplea en la vida posnatal. El grado de clasificación determinará el tipo y frecuencia de los controles pre y posnatales. Hay que tener presente que en algunas ocasiones el diagnóstico no podrá hacerse hasta después del nacimiento, pero, una vez estudiado el caso, las etiologías más probables se corresponderían con (58,59): dilatación transitoria o fisiológica (50-70%), estenosis de la unión uretero-pélvica (10-30%), reflujo vésico-ureteral (10-40%), estenosis de la unión urétero-vesical/megauréter (5-15%), enfermedad renal multiquística (2-5%), valvas uretrales posteriores (1-5%) y otras entidades con mucha menor frecuencia.

4. Seguimiento. La evolución y manejo viene determinada por el grado de la clasificación. DTU menores de 7 mm en el II trimestre van a resolverse espontáneamente en vida prenatal hasta en el 80% de los casos, pero en menos del 15% cuando la DTU es mayor de 9 mm (59). Debe individualizarse el seguimiento en función de la edad gestacional y del resto de los parámetros de estudio ya mencionados u otros hallazgos de la exploración, pero en general y haciendo referencia a la biometría de las pelvis renales sin otros signos de enfermedad renal: 1.º: medidas de pelvis renales ≥ 4 mm, pero $<$ de 7 mm en el II trimestre precisan de nueva evaluación al tiempo de la ecografía del III trimestre (práctica habitual y protocolizada en nuestro medio) y rara vez requieren una programación antes. 2.º: medidas de pelvis renales $>$ 7 mm en el II trimestre debe repetirse la exploración entre 4-6 semanas para ver la tendencia.

Un trabajo reciente sobre este tema (63) concuerda con lo previamente expuesto y concluye que considerando tres puntos de corte para la medida de la pelvis renal en el II trimestre (en ausencia de otros hallazgos asociados ni renales ni extrarrenales), es posible establecer un pronóstico *a priori* y un seguimiento, así: a) pelvis renales $<$ 7 mm en el II trimestre son normales en el III trimestre en el 83% y en el 90% en la ecografía posnatal. Ningún feto de este grupo ha precisado cirugía ni ha tenido alteración de su función renal. b) Pelvis renales entre 7-10 mm en el II trimestre son normales en el III trimestre en el 62% y en el 8% en la ecografía posnatal. El 30% desarrollaron hidronefrosis posnatal, un 8% precisaron cirugía y un 2,6% tenían afectación de la función renal. c) Pelvis renales $>$ 10 mm en el II trimestre son normales en el III trimestre en el 20% y en el 15% en la ecografía posnatal. Un 15% desarrollaron hidronefrosis posnatal, el 55% precisaron cirugía y un 20% tenían afectación de la función renal. Concluye afirmando que no se requiere seguimiento ni tan siquiera ecografía del III trimestre para pelvis renales $<$ 7 mm si no hay otros hallazgos asociados.

Vasos del cordón: pueden identificarse con Doppler las dos arterias umbilicales rodeando la vejiga (Fig. 17 c y 20 b).

Cfr. Anexo 5: Referencias biométricas digestivo y riñón.

PARED ABDOMINAL

Debe confirmarse la integridad de la pared abdominal a nivel de la entrada del cordón, observando la continuidad de este con la piel fetal en los planos axial y sagital (Fig. 18).

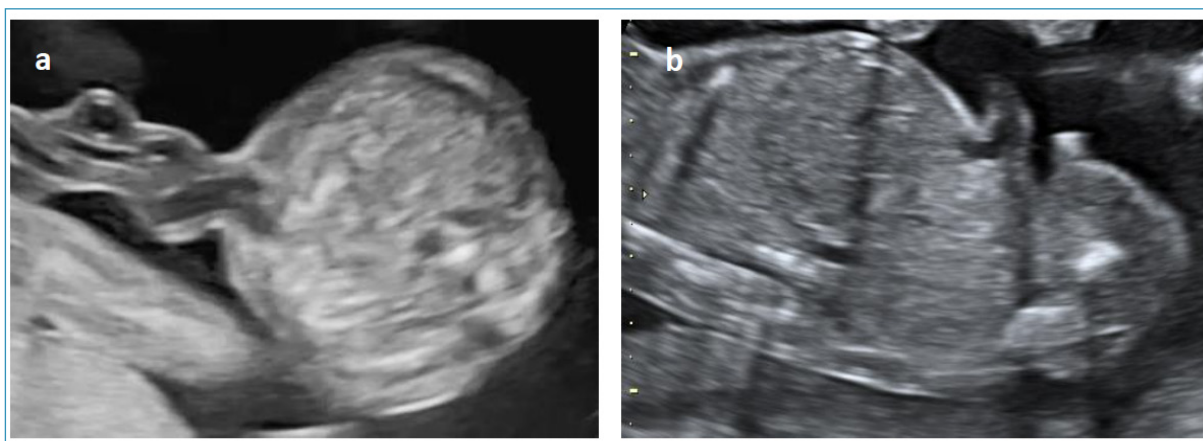


Figura 18. Integridad de la pared abdominal a nivel de la entrada del cordón, observando la continuidad de este con la piel fetal. a) Corte axial. b) Corte sagital.

EXTREMIDADES

1. Se debe observar la integridad y adecuada alineación de los tres segmentos de ambas extremidades superiores e inferiores. Si bien no es obligado contar los dedos de las manos ni de los pies, debe visualizarse la mano abierta y la orientación de la planta del pie (Figs. 19 y 20).

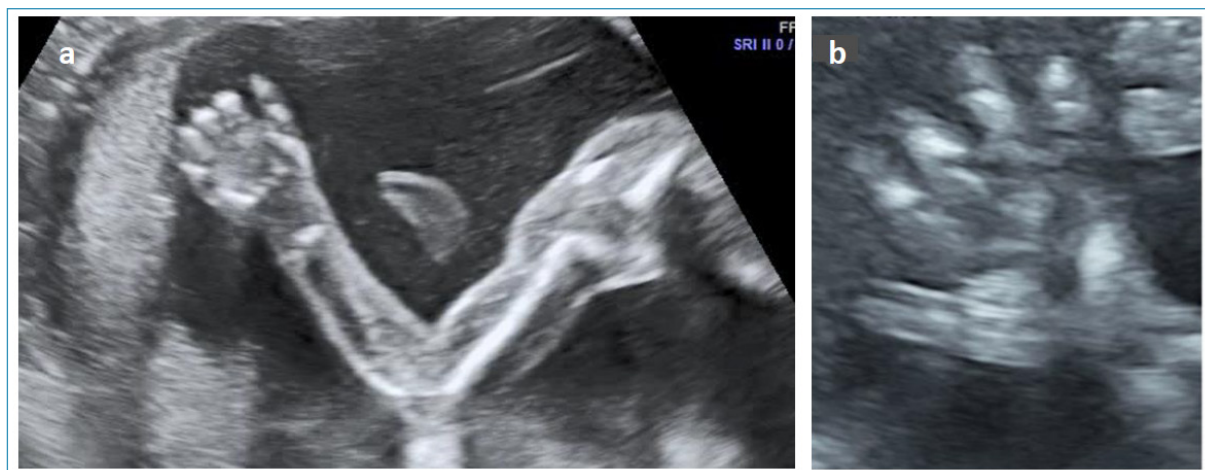


Figura 19. a) Integridad y adecuada alineación de los tres segmentos de la extremidad superior. b) Mano abierta.



Figura 20. a) Integridad y adecuada alineación de los tres segmentos de la extremidad inferior. b) Pie.

2. Es necesario constatar la existencia de movimientos de flexo-extensión. La presencia de posiciones anormales o movimientos fetales inusualmente restringidos o persistentemente ausentes puede sugerir condiciones fetales anormales (64).

Cfr. Anexo 6. Referencias biométricas extremidades.

GENITALES

Independientemente de que la pareja desee conocer o no el sexo fetal, debe observarse la normal apariencia anatómica, dado que desviaciones de la morfología esperada pueden ponernos en la pista de diferentes anomalías, como hipospadias, micropene o ambigüedad genital.

MOVILIDAD FETAL

Mediante valoración subjetiva, pues no hay patrones de referencia. Aunque una disminución “transitoria” de los movimientos no debe ser considerada como un factor de riesgo, sí debemos prestar atención si la disminución-ausencia de movilidad es persistente, pues podría orientarnos hacia síndromes de acinesia fetal u otras patologías y más aún si se acompaña de anomalías posicionales permanentes de las extremidades y/o de atrofia de la musculatura.

PLACENTA

1. Evaluar su localización y su relación con el orificio cervical interno (Fig. 21 a). Para ello suele ser suficiente el acceso transabdominal. Si se sospecha excesivamente baja, puede confirmarse por vía vaginal y debe medirse la distancia hasta el orificio cervical interno y dejar constancia de ello. De especial importancia, si el borde inferior de la placenta alcanza o supera el orificio cervical interno, es recomendar una evaluación de seguimiento en el III trimestre (65,66), momento en el que el apoyo de la sonda vaginal será de gran utilidad para valorar la vía de parto, pues si el borde placentario se sitúa a más de 2 cm del orificio cervical interno puede ser posible el parto vaginal en más del 60% de los casos (67). Para distancias entre 1,1-2 cm se comunicaron tasas de cesáreas del 31% (68).
2. Evaluar su ecoestructura, descartando presencia de formaciones quísticas múltiples que sugieran triploidías, masas (corioangiomas), hemorragias, etc. (Fig. 21 b).
3. Observar la normal inserción del cordón umbilical en la placenta, intentando descartar la inserción velamentosa o marginal, que junto con lóbulos placentarios accesorios y placenta previa son los principales factores de riesgo para buscar y descartar la vasa previa (69) (Fig. 22 a).
4. Las mujeres con historia de cirugía uterina y presencia de placentas anteriores bajas o previas presentan un mayor riesgo de acretismo, que se incrementa con el número de cesáreas, así, para una, dos, tres o cuatro cesáreas el riesgo sería de 3%, 11%, 40%, 60%, respectivamente (70). Su incidencia va en aumento, desde 1:4000 partos en 1970 hasta 1 en 533 actualmente, en relación con el aumento en el número de cesáreas (71,72).

La placenta adherente es, en la actualidad, la causa más frecuente de cesárea-histerectomía. Hay evidencia de que su diagnóstico prenatal reduce significativamente la morbilidad asociada (73), por lo que debe siempre descartarse en toda paciente con antecedente de cesárea y diagnosticada de placenta previa (72,74-77). Destacar que el diagnóstico prenatal de certeza puede no ser posible, limitándose al de sospecha, que puede ya establecerse en el II trimestre, pero generalmente se requieren evaluaciones adicionales en el III trimestre, incluso con el complemento de RMN (78) buscando unos signos ecográficos que el Grupo de trabajo europeo para placenta anormalmente invasiva en el III trimestre, entre otros, propone estandarizar en los siguientes (79-81) (Fig. 23): a) Pérdida del normal halo hipoecogénico retroplacentario entre decidua y miometrio. b) Adelgazamiento llamativo del miometrio < 1 mm. c) Lagunas placentarias, que aparecen como espacios econegativos grandes e irregulares dando a la placenta una apariencia “apolillada” o en “queso suizo” y que se rellena de color al Doppler mostrando flujo turbulento. d) Pérdida de la interfase entre la serosa uterina y la pared vesical. e) Masas exofíticas, resultado de la invasión del tejido placentario hacia la serosa de órganos vecinos (generalmente vejiga). f) Protrusión de la placenta hacia la vejiga. g) Neo-hipervascularización subplacentaria especialmente entre la pared anterior del útero y la posterior de la vejiga. h) Apariencia

de “varicosidades en la vejiga” a modo de puentes que surgen en el miometrio y que se introducen en la serosa uterina. Algunos autores proponen su cribado, buscando estos signos, ya en la ecografía del I trimestre (82).

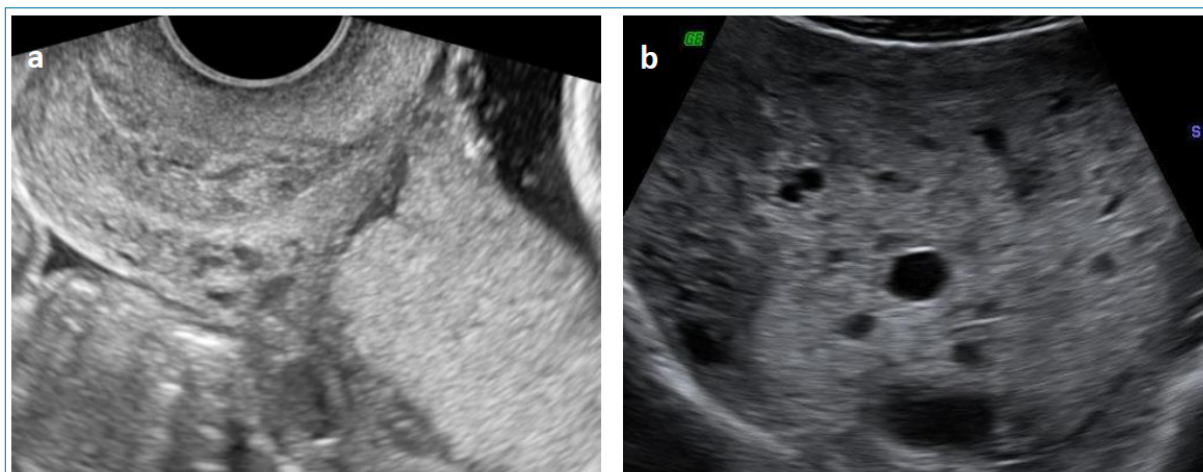


Figura 21. a) Placenta de localización previa. b) Ecoestructura placentaria alterada en un caso de triploidia.

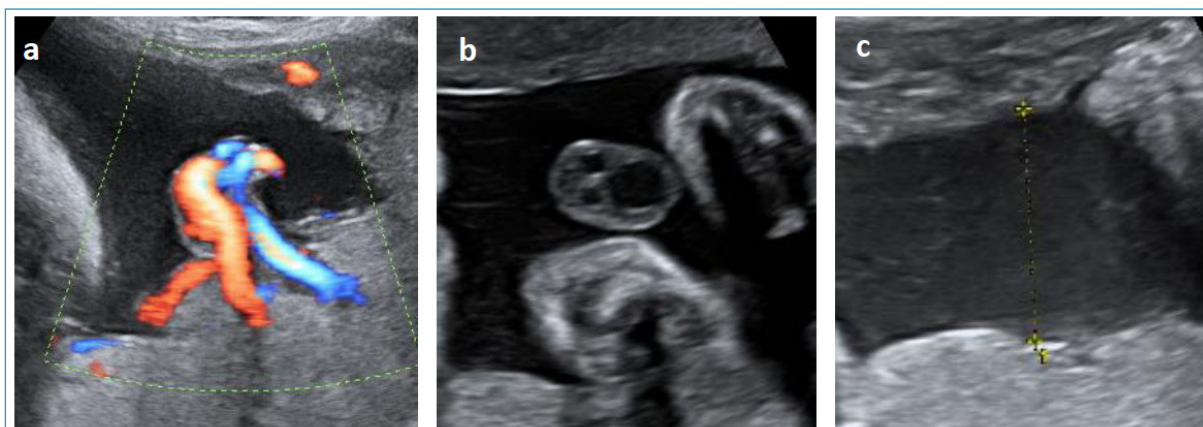


Figura 22. a) Normal inserción del cordón en la placenta. b) Número de vasos. c) Medida líquido amniótico.

LÍQUIDO AMNIÓTICO

Su valoración se puede hacer mediante evaluación subjetiva. Solo se realizará biometría si se sospechan alteraciones de la cantidad de líquido amniótico. A esta edad gestacional se recomienda la utilización de la medida de la columna máxima (diámetro vertical de la mayor bolsa de líquido amniótico), que es normal entre 2-8 cm y tiene un mejor rendimiento que el índice de líquido amniótico (83) (Fig. 23 c) En caso de desviaciones de la normalidad se debe realizar una evaluación anatómica fetal más detallada y un seguimiento clínico adaptado a su severidad y probable etiología.

BIOMETRÍA

1. Si disponemos de una ecografía del I trimestre es posible valorar adecuadamente el crecimiento fetal. Caso de no disponer de ella, la ecografía del II trimestre también es útil para datar o establecer la edad gestacional, aunque el margen de error será algo mayor que en el I trimestre, variando entre 7-10 días si se utilizan conjuntamente todas las biometrías que se mencionan a continuación (84).

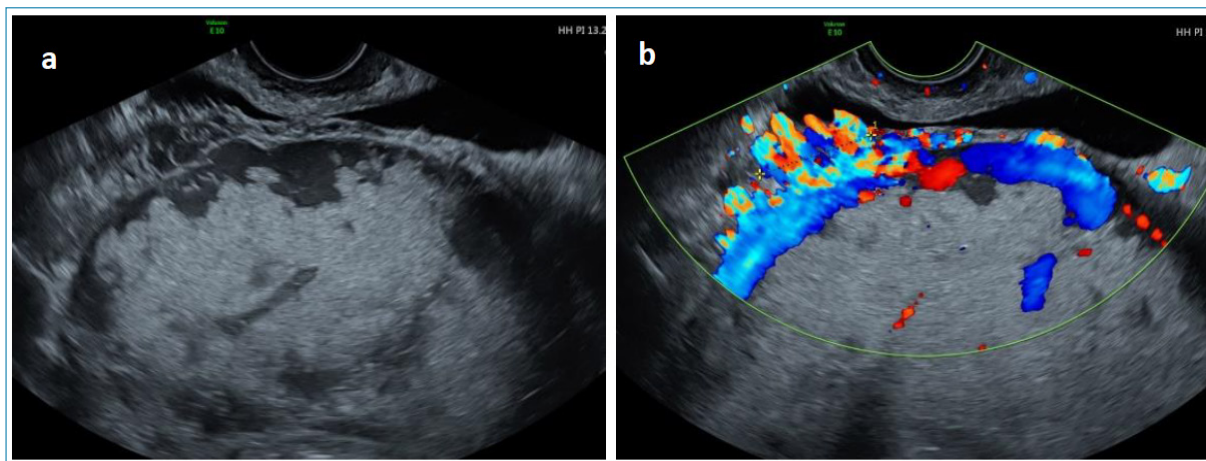


Figura 23. Acretismo placentario. Placenta previa anterior. Corte axial. a) Adelgazamiento miometrio y grandes lagunas. b) Doppler color. Neo-hipervascularización subplacentaria especialmente entre la pared anterior del útero y la posterior de la vejiga y puentes que surgen en el miometrio y que se introducen en la serosa uterina.

2. Las biometrías a obtener serán: diámetro biparietal (DBP), perímetro cefálico (PC), longitud femoral (LF) y circunferencia abdominal (CA) (Fig. 24).
3. Conviene ser estrictos en obtener los planos de referencia adecuados para cada biometría, así como en la correcta colocación de los calipers (3,7). El DBP y el PC se medirán en el plano transtalámico (referencias de plano descrita previamente) y los calipers se colocarán fuera/dentro, o sea, de borde externo de la tabla del parietal anterior a borde interno de la tabla del parietal posterior para el DBP y rodeando el hueso para el PC, que se corresponde con el perímetro externo del cráneo. El índice cefálico (IC) es el cociente entre el DBP y el diámetro anteroposterior del cráneo, sus límites normales están entre 74-83. Para medir la LF, los calipers se colocarán a nivel de las diáfisis osificadas, excluyendo la epífisis distal que tiene forma triangular. Para la CA se obtendrá un corte transverso del abdomen fetal, tomando como referencias la vena umbilical a nivel del seno portal y el estómago (la sección será lo más circular posible y los riñones no deben ser visualizados), colocando los calipers alrededor de la superficie más externa.

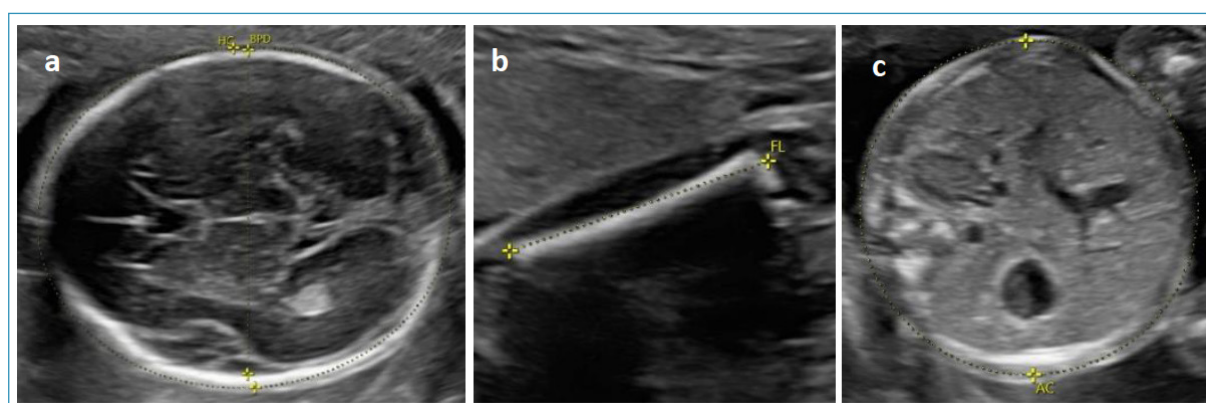


Figura 24. Biometría. a) Diámetro biparietal y perímetro cefálico. b) Fémur. c) Circunferencia abdominal.

MEDIDA DE LA LONGITUD CERVICAL

Permanece controvertida la incorporación de la medida de la longitud cervical (LC) como cribado sistemático de parto pretérmino (PP) y no hay consenso entre las diferentes entidades y sociedades científicas. Algunas guías lo desaconsejan

argumentando la falta de evidencia, como puede ser la Sociedad Internacional de Ultrasonidos en Obstetricia y Ginecología (3) (ISUOG) o la Biblioteca Cochrane (85). Otras, como la Sociedad Americana (7) (AIUM-ACR-ACOG-SMFM-SRU) hacen mención explícita a la LC en su “listado de estructuras a valorar”, pero lo dejan a criterio del profesional (“cuando es necesario”). La Sociedad de Australia y Nueva Zelanda (1) (RANZOG) así como la Canadiense (5) (SOGC-CCMG) también dejan constancia expresa de su valoración. El Servicio Nacional de Salud del Reino Unido (NHS) (6) no menciona la medida de la LC en su guía, sin embargo, el National Institute for Health and Care Excellence (86) (NICE) recomienda el uso de progesterona “cuando se haya medido la LC y sea inferior a 25 mm”, dando a entender que no aconseja su medida sistemáticamente. La Asociación de Medicina Perinatal Europea (87), la Federación Internacional de Ginecólogos y Obstetras (88) (FIGO) y el grupo de trabajo Western Australian Preterm Birth Prevention Initiative (89) recomiendan la medición de la LC a todas las gestantes en un contexto de cribado universal. Hay mayor coincidencia en ofrecer la medición de la LC rutinaria a las gestantes de alto riesgo (p.e.: gestantes con antecedentes de PP) (90-92).

La misma dificultad de consenso se evidencia en cuanto al punto de corte de la LC para considerar el cribado de PP como positivo o de mayor riesgo. Considerando que la LC se modifica con la edad gestacional, la mayoría de las publicaciones coinciden en poner los 25 mm como corte al tiempo de la ecografía del II trimestre, que es también el punto más aceptado en nuestro medio (93) y GAP SESEGO (94). En cualquier caso, si se optara por la medida de la LC (Fig. 25), esta debe obtenerse siguiendo una metodología estricta, habiendo acuerdo en utilizar los criterios propuestos por la FMF (95).

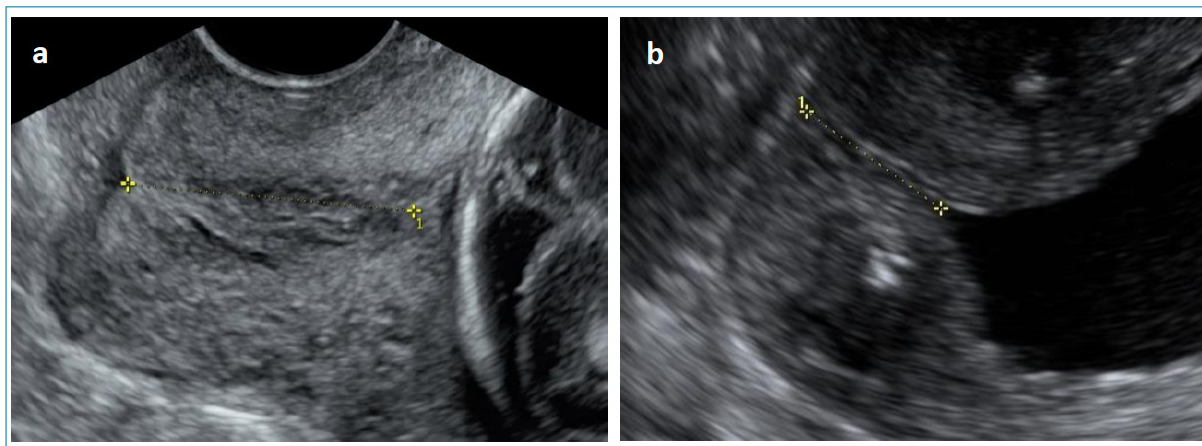


Figura 25. a) Longitud cérvix normal (32,23 mm). b) Cérvix corto (13,58 mm)

La progesterona vaginal en dosis de 200 mg es probablemente la terapia más utilizada en aquellas gestantes con un cérvix corto (≤ 25 mm) en un intento de prevenir el PP. Se dispone de abundante bibliografía que parece avalar su eficacia en población no seleccionada (96-100), habiéndose comunicado una reducción significativa en la incidencia de PP, recién nacidos de menos de 1.500 g, necesidad de ventilación mecánica y morbimortalidad general (98). Debemos señalar que resulta contradictorio preconizar las ventajas del uso de progesterona en gestante seleccionadas como de mayor riesgo tras la medida de la LC y siga sin existir una recomendación unánime sobre el cribado del PP. En el año 2018, una revisión de 49 guías clínicas elaboradas por las 16 principales sociedades científicas, que incluyen ACOG, ISUOG, NICE, Royal Collage of Obstetrics and Gynaecology,

cologiy (RCOG), SOCG, WHO, etc., asumen el beneficio de la suplementación con progesterona vaginal en gestantes con cérvix ≤ 20 mm (gestación única < 24 semana) tras cribado midiendo la LC en gestantes de alto riesgo con antecedente de PP y sin embargo, mantienen opiniones discordantes sobre su uso en gestantes con antecedentes de PP pero con LC > 25 mm (101).

A la vista de los datos aportados, en la actualidad no disponemos de evidencia suficiente para recomendar la medida de rutina de la longitud cervical en el II trimestre de gestación en población no seleccionada (85,102) y aunque parece de utilidad, resulta razonable, en este momento, que la decisión de realizar este cribado debe corresponder más a protocolos hospitalarios o directrices de cada comunidad. Si se implantara este cribado, complementando la vía vaginal a la exploración del II trimestre, podría añadir una información adicional sobre la anatomía fetal de la parte presentada (de especial importancia si se trata del polo cefálico) y de la localización placentaria.

Cfr. Anexo 7. Referencias medida longitud cervical.

MARCADORES DE CROMOSOMOPATÍAS

Se acepta que la presencia de marcadores ecográficos aumenta el riesgo para trisomía 21 y que su ausencia lo disminuye, pero conviene situar el contexto de su aplicación para entender el lugar que ocupan actualmente los marcadores ecográficos de cromosomopatías. En 1985 se publica el primer marcador, el pliegue nucal (102), tiempo en que las tasas de detección para síndrome de Down no llegaban al 30% y el método de cribado era la edad materna. Desde entonces se han incorporado a la práctica clínica una gran cantidad de marcadores ecográficos (anatómicos, hemodinámicos, etc.) y bioquímicos. En 1999 se introduce el cribado combinado de cromosomopatías del I trimestre, que alcanzará tasas de detección del 90% para síndrome de Down (103) y comienza la controversia, que todavía persiste, sobre la utilidad de aplicar estos marcadores del II trimestre a una población ya seleccionada y cribada por otro método (104). A partir de 2011, el test de ADN-Ic (105-108) ya forma parte de nuestra clínica diaria, abriendo un nuevo escenario (109-113) en el que cabe esperar que, a corto plazo, será el método de cribado universal, con lo que el papel de los marcadores ecográficos previsiblemente continuará perdiendo interés, al menos en nuestro medio.

El “peso” o razón de probabilidad (LR) de cada marcador es muy diferente y algunos grupos consideran que los marcadores más sensibles para trisomía 21 serían: ARSA (arteria subclavia derecha aberrante), ausencia-hipoplasia de hueso nasal, ventriculomegalia y pliegue nucal. El estudio de marcadores de cromosomopatías se considera opcional y sujeto a protocolos de cada institución, pero si se incorporan al estudio ecográfico, cada vez es mayor el consenso en que no deben utilizarse marcadores aislados para reajustar riesgo, es más, muchas guías lo desaconsejan explícitamente (5,6,114), manifestando incluso que no deben ofrecerse múltiples o simultáneas modalidades de cribado a gestantes ya cribadas por otros métodos (cribado combinado, ADN-Ic, etc.). Si se optara por un cribado con marcadores ecográficos, bien como método primario, bien en combinación con otros, el hallazgo de un marcador obligaría a la búsqueda del resto de marcadores y a la aplicación conjunta de los *likelihood* ratios positivos y negativos de cada uno para establecer el nuevo riesgo (115).

Aunque los quistes de plexos coroideos (QPC) no forman parte de los marcadores utilizados para reajustar riesgo para el síndrome de Down (su presencia se ha correlacionado con un mayor riesgo para síndrome de Edwards) y en consonancia con las recomendaciones mencionadas sobre marcadores aislados, hay acuerdo en que tras un estudio detallado de la anatomía fetal, la presencia

de QPC aislados en ausencia de otras anomalías no modifica el riesgo, debe ser considerado como una variante de la normalidad y no precisa seguimiento. A modo de resumen, insistir en que la incorporación de marcadores a la ecografía del II trimestre debe ser opcional, que la presencia de marcadores “blandos” aislados no debería utilizarse para modificar riesgo y que la asociación de marcadores o la presencia de los de mayor “peso” ya citados, debe manejarse de acuerdo a los protocolos de cada centro, pero evitando aplicar su LR aislado y combinándolo con los LR positivos y negativos del resto (115).

GESTACIÓN MÚLTIPLE

Lo habitual en nuestro medio es que la corionicidad y la amnionicidad queden definidas ya en la ecografía del I trimestre. Si esta no se hubiera realizado, se utilizarán los mismos criterios que en el I trimestre: inserción y grosor de la membrana interfetal (signos lambda y T), la localización de las inserciones de los cordones y los sexos fetales (116-118) (Fig. 26).

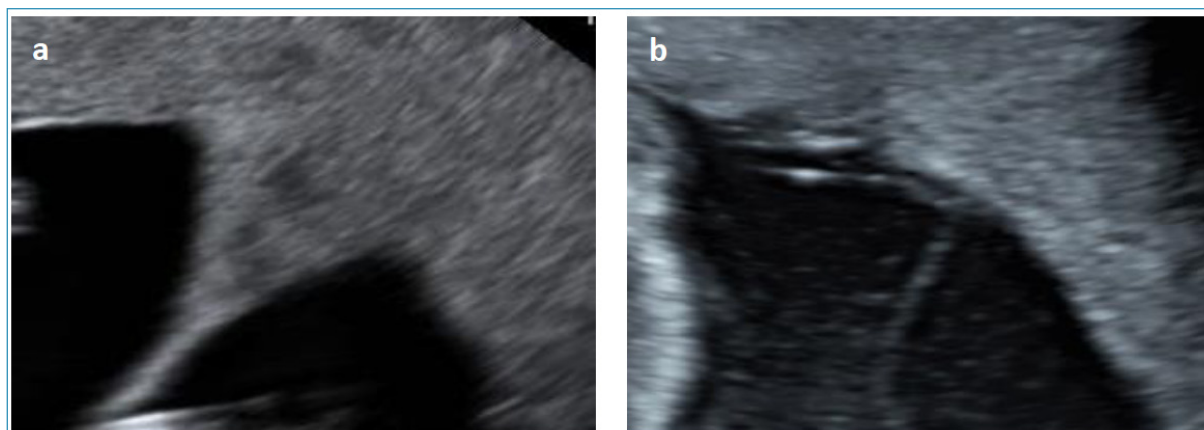


Figura 26. a) Bicorial biamniótica. Signo lambda: tejido placentario que se prolonga hacia la membrana intergemelar, esta es gruesa. b) Monocorial Biamniótica. Signo T: no hay tejido placentario, la membrana se inserta en forma de T y es más fina.

PATOLOGÍA UTERINA Y DE LOS ANEJOS

Si se ha realizado la ecografía del I trimestre y no hay ningún cambio clínico que lo justifique no será precisa una nueva evaluación, aunque sí deben revisarse el útero y los anejos si no hubo exploración ecográfica previa o se detectó patología susceptible de seguimiento. La presencia de miomas y de masas anexiales que puedan interferir con el trabajo de parto se deben documentar y ser objeto de seguimiento específico (119).

APORTACIÓN DE LA ECOGRAFÍA 3D Y 4D

Solo mencionar, pues excede el propósito de esta guía, que todos los aparatos de alta gama, que son los que se deben emplear para la ecografía morfológica, incorporan diferentes programas 3D/4D para complementar el estudio de las diferentes estructuras, bien en directo, bien *off-line*. Permiten hacer capturas de áreas anatómicas seleccionadas a las que se les puede incorporar el Doppler o el 3D/4D y aplicar programas específicos de navegación multiplanar, estáticos o dinámicos, tomografía ecográfica, etc. Sin olvidar que el modo 2D es la base de la ecografía del II trimestre, debemos tener presente que, en algunos casos, la aplicación de esta tecnología puede resultar útil y de especial interés para el estudio de sistema nervioso, corazón, esqueleto, etc. La aplicación de

la 4D puede también añadir información sobre determinadas áreas de interés, fundamentalmente en tejidos de la superficie fetal, extremidades, etc. El impacto sobre el feto de su exposición a los ultrasonidos 3D/4D es comparable a la del modo 2D, por lo que deben observarse los mismos principios de seguridad e, incluso, algunos autores sugieren limitar la exposición, sugiriendo no sobrepasar 30 minutos, aunque debemos asumir que la evidencia es escasa (120-121).

ECOGRAFÍA COMERCIAL

En los últimos años irrumpió en el escenario de la gestación, como práctica “normal”, la realización de la ecografía comercial o también llamada “ecografía emocional”. Muchas guías y/o sociedades, por múltiples motivos, hacen referencia explícita a que la ecografía obstétrica solo debe ser realizada cuando exista una indicación médica válida y no debe utilizarse por razones no médicas “como la determinación del sexo o únicamente para la obtención de fotos o videos con propósitos comerciales” (1,7,8). La SESEGO, en consonancia con la mayoría de las sociedades científicas, se ha pronunciado al respecto con las siguientes consideraciones: 1.º: la ecografía es una técnica diagnóstica. 2.º: Debe realizarse por personal capacitado para ello. 3.º: Debe utilizarse observando las pautas de seguridad en el empleo de ultrasonidos. 4.º. El uso de la ecografía, sin las competencias necesarias para entender la prueba que se realiza, puede generar confusión en los padres, falsa seguridad, e incluso errores o retrasos diagnósticos.

CONSIDERACIONES EN CUANTO AL CUMPLIMIENTO DEL PROTOCOLO

1. Si no fuera posible visualizar todas las estructuras que se considera deben formar parte de esta ecografía, se recomienda completar el examen en una nueva sesión, preferiblemente el mismo día o días más tarde, pero antes de finalizada la 22.^a semana (6,122). Si tras la repetición siguieran estructuras sin visualizarse, se recomienda solicitar la colaboración de otro especialista, del propio equipo o del centro de referencia y esta circunstancia debe quedar reflejada en el informe de la exploración.
2. Cualquier condición que dificulte la normal transmisión de los ultrasonidos y la visualización de la anatomía fetal (por ejemplo: elevado índice de masa corporal, cicatrices abdominales, miomas, malposición fetal, etc.) puede disminuir la tasa de detección de anomalías de forma significativa, de alrededor del 20% en algunos estudios. Esto deben conocerlo la gestante y su pareja y debe quedar registrado en el informe, pues además del impacto sobre el resultado de la exploración, también puede tener implicaciones médico-legales (6,7,123-126). No se considera adecuado recomendar sucesivas exploraciones con la única intención de mejorar la visualización en gestantes con mala transmisión por obesidad u otros motivos que no se puedan modificar.

CAPACITACIÓN DEL EXPLORADOR

En el BOE de jueves 28 de mayo de 2009, se recoge el “Programa oficial de la especialidad de Obstetricia y Ginecología” que define “los conocimientos, habilidades y actitudes que deben adquirir los residentes a lo largo del período formativo de la especialidad de Obstetricia y Ginecología”, de tal forma que lo capaciten para realizar con eficacia la asistencia a la mujer durante la gestación, el parto y el puerperio, etc.”. Se establece un “mapa de competencias de la especialidad: conocimientos, habilidades, etc., “entre los que se incluye la práctica de la ecografía obstétrica”. En algunos países existen programas y certificaciones específicas de capacitación profesional que intentan garantizar la competencia

para realizar determinadas exploraciones ecográficas (6,7), pero en nuestro país no existe un certificado específico al respecto que faculte para la realización de la ecografía del II trimestre o cualquier otra y es por ello que, ya en la anterior edición de esta GAP se recomendaba y se sigue haciendo ahora, que esta exploración debe realizarla personal especializado, con dedicación preferente a ecografía fetal/obstétrica y capacidad específica para realizar esta importante ecografía. La SEGO otorga un Diploma de Niveles a aquellos profesionales que reúnan los requisitos establecidos para su obtención, <https://sego.es/Ecografia>. La posesión de este diploma debe entenderse como un reconocimiento de la sociedad científica a la excelencia profesional en un determinado campo, pero en ningún caso supone una acreditación oficial para la práctica de un determinado tipo de ecografía o prueba complementaria relacionada.

EQUIPO ADECUADO

Los ecógrafos utilizados deben estar dotados de la adecuada tecnología y renovarse periódicamente. Se ha sugerido la renovación cada 5 años, destinando estas máquinas a otras áreas, donde no se precisen unos niveles máximos de tecnología (127). En todas las guías de las diferentes sociedades se encuentran referencias a la necesidad de disponer del aparataje que cumpla los criterios de calidad y tecnología requeridos para esta exploración, incluso algunas explicitan que, si no se dispone de los equipos adecuados, tanto el paciente como el médico deben saber que el examen es menos completo y que se puede reducir la capacidad de detectar anomalías fetales y estas limitaciones deben constar en el informe de la exploración (6,7).

INFORME DE LA EXPLORACIÓN

Hay consenso en todas las guías y sociedades científicas en que debe emitirse un informe de la exploración donde queden detallados los diferentes parámetros biométricos y de la anatomía fetal. Este informe puede ser pormenorizando dejando constancia de las diferentes estructuras visualizadas o bien haciendo referencia a que la exploración ha sido efectuada siguiendo un protocolo específico, sea del hospital, de la comunidad autónoma, de la sociedad profesional, etc. Debe quedar constancia de cualquier incidencia significativa de la exploración, así como de las condiciones de visualización. Lo habitual es que cada centro disponga de su propio modelo adaptado a sus protocolos o bien utilice alguno de los diferentes que están disponibles. En cualquier caso, es aconsejable que el informe sea comentado con los padres y asegurarse que ha sido interpretado de forma correcta.

Incluir la edad gestacional en la que se recomienda el control sucesivo.

Destacar las limitaciones de la ecografía, incluso en las condiciones más óptimas, para la identificación de todas las anomalías y de aquellas de aparición tardía.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Es muy aconsejable que la gestante y su pareja conozcan los objetivos de la exploración y así lo manifiesten en la preceptiva hoja de consentimiento informado. Consultado el tema con la asesoría jurídica de la SEGO, sigue aconsejando que el consentimiento para esta ecografía debería ser escrito en todos los casos y ampliado con información verbal de forma comprensible en aquellos casos que la paciente lo solicite (13).

ARCHIVO DE DATOS DE LA HISTORIA CLÍNICA

Tanto el informe de las ecografías como el documento del consentimiento informado forman parte del contenido mínimo de la historia clínica que debe conservarse (BOE Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica). A pesar de que esta Ley no contempla el archivo de las pruebas complementarias, actualmente que se dispone de soportes electrónicos para la compresión, el archivo y recuperación de imágenes (JPG, vídeo, DICOM, etc. en PACS) es preceptivo recoger la iconografía de aquellos casos en los que se haya detectado cualquier tipo de anomalía. En las exploraciones normales también es recomendable disponer de un archivo con las imágenes de diferentes estructuras fetales (3,6-8), definidas según protocolos hospitalarios y/o de cada comunidad autónoma. El formato y los tiempos que debe permanecer almacenado varían de unos a otros centros e incluso está regulado en algunas comunidades autónomas.

BIBLIOGRAFÍA

1. The Royal Australian and New Zealand College of Obstetricians and Gynaecologist (RANZCOG) Prenatal assessment of fetal structural conditions. C-Obs 60. 2015;60.
2. Souka A, Molina F, Nicolaidis KH. Ecografía de primer trimestre (11-14 semanas). En: Medicina Fetal. Gratacós E, et al. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2007.
3. Salomon LJ, Alfirevic Z, Berghella V, Bilardo C, Hernández-Andrade E, et al. ISUOG Clinical Standards Committee. Practice guidelines for performance of the routine mid-trimester fetal ultrasound scan. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011;37:116-26.
4. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. Exploración ecográfica del segundo trimestre. GAP SEGO 2015. Disponible en: https://sego.es/Guias_de_Asiencia_Practica#ecografia.
5. Audibert F, De Bie I, Johnson JA, Okun N, Wilson RD, Armour C, et al. No. 348-Joint SOGC-CCMG Guideline: Update on prenatal screening for fetal aneuploidy, fetal anomalies, and adverse pregnancy outcomes. *J Obstet Gynaecol Can* 2017;39:805-7.
6. National Health Service. NHS fetal anomaly screening programme handbook. NHS FASP Programme August 2018. Londres: Public Health England; 2018.
7. AIUM-ACR-ACOG-SMFM-SRU. Practice parameter for the performance of standard diagnostic obstetric ultrasound examinations. *J Ultrasound Med* 2018;37: E13-E24.
8. ASUM. Australasian Society for Ultrasound in Medicine. Guidelines for the performance of second (Mid) trimester ultrasound. Adopted by Council Feb 2018.
9. Grandjean H, Larroque D, Levi S. The performance of routine ultrasonographic screening of pregnancies in the Eurofetus Study. *Am J Obstet Gynecol* 1999;181:446-54.
10. Organización Mundial de la Salud. WHO recommendations on antenatal care for a positive pregnancy experience. Ginebra: WHO Press; 2016.
11. Tabor A, Zdravkovic M, Perslev A, et al. Screening for congenital malformations by ultrasonography in the general population of pregnant women: Factors affecting the efficacy. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2003;82(12):1092-8.
12. Saltvedt S, Almstrom H, Kublickas M, Valentín L, Grunewald C. Detection of malformations in chromosomally normal fetuses by routine ultrasound at 12 or 18 weeks of gestation: A randomised controlled trial in 39,572 pregnancies. *Br J Obstet Gynaecol* 2006;113:664-74.
13. National Collaborating Centre for Women's and Children's Health. Antenatal care: Routine care for the healthy pregnant woman. London: RCOG Press; 2008.
14. Gagnon A, Wilson RD, Allen VM, et al. Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada. Evaluation of prenatally diagnosed structural congenital anomalies. *J Obstet Gynaecol Can* 2009;31:875-81.

15. Rao R, Platt LD. Ultrasound screening: Status of markers and efficacy of screening for structural abnormalities. *Semin Perinatol* 2016;40:67-78.
16. Rydberg C, Tunon K. Detection of fetal abnormalities by second-trimester ultrasound screening in a non-selected population. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2017;96:176-82.
17. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. Cribado y diagnóstico precoz de anomalías genéticas. GAP SEGO 2017. Disponible en: https://sego.es/Guias_de_Asistencia_Practica#ecografia.
18. Wapner RJ, Martin CL, Levy B, et al. Chromosomal microarray versus karyotyping for prenatal diagnosis. *N Engl J Med* 2012;367:2175-84.
19. Donnelly JC, Platt LD, Rebarber A, Zachary J, Grobman WA, Wapner RJ. Association of copy number variants with specific ultrasonographically detected fetal anomalies. *Obstet Gynecol* 2014; 124:83-90.
20. Oneda B, Steindl K, Masood R, et al. Noninvasive prenatal testing: More caution in counseling is needed in high risk pregnancies with ultrasound abnormalities. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2016;200:72-5.
21. Cargill Y, Morin L. Content of a complete routine second trimester obstetrical ultrasound examination and report. SOGC clinical practice guideline. No. 223. *J Obstet Gynaecol Can* 2017;39(8):144-9.
22. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. Recomendaciones para la Organización de un Servicio de Obstetricia y Ginecología. Actualización 2011. Madrid: SEGO; 2011.
23. Vettrai IM, Lee W, Bronsteen RA, Comstock CH. Sonographic evaluation of the ventricular cardiac outflow tracts. *J Ultrasound Med* 2005;24:566.
24. Sheiner MD, Shoham-Vardi PhD, Pombar DO, et al. An increased thermal index can be achieved when performing Doppler studies in obstetric sonography. *Journal of ultrasound in medicine* 2007;26:71-76.
25. Schröder HJ, Power GG. Engine and radiator: Fetal and placental interactions for heat dissipation. *Experimental Physiology* 1997;82:403-14.
26. Edwards MJ. Apoptosis, the heat shock response, hyperthermia, birth defects, disease and cancer: Where are common links? *Cell stress & chaperones*. 1998;3:213-20.
27. National Council on Radiation Protection and Measurements. Exposure criteria for medical diagnostic ultrasound: II. Criteria based on all known mechanisms. *Ultrasound in Med & Biol* 2003;29(12):1809-2003.
28. Salvesen KÅ, Lees C, Abramowicz J, Brezinka C, Ter Haar G, Maršál K. Safe use of Doppler ultrasound during the 11 to 13 + 6-week scan: Is it possible? *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011;37:625-8.
29. WFUMB/ISUOG. WFUMB/ISUOG statement on the safe use of Doppler ultrasound during 11–14week scans (or earlier in pregnancy). *Ultrasound Med Biol* 2013;39(3):373.
30. ISUOG. Practice Guidelines: use of Doppler ultrasonography in obstetrics. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013; 41:233-239.
31. American Institute of Ultrasound in Medicine. Recommended maximum scanning times for displayed thermal index (TI) values; 2016. American Institute of Ultrasound in Medicine website. <http://www.aium.org/officialStatements->
32. Karim JN, Roberts NW, Salomon LJ, Papageorghiou AT. Systematic review of first-trimester ultrasound screening for detection of fetal structural anomalies and factors that affect screening performance. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2017;50:429-441.
33. Pistorius L, Stoutenbeek P, Groenendaal F, De Vries L, Manten G, et al. Grade and symmetry of normal fetal cortical development: A longitudinal two- and three-dimensional ultrasound study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2010;36:700-8.
34. Viñals F, Correa F. Proximal cerebral hemisphere: Should we continue to assume symmetry or is it time to look at it routinely? *Fetal Diagnosis and Therapy* 2016;40:79-80.
35. ISUOG. Sonographic examination of the fetal central nervous system: Guidelines for performing the 'basic examination' and the 'fetal neurosonogram'. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007;29:109-16.

36. Society for Maternal-Fetal Medicine (SMFM); Fox NS, Monteagudo A, Kuller JA, Craigo S, Norton ME. Mild fetal ventriculomegaly: Diagnosis, evaluation, and management. *Am J Obstet Gynecol* 2018;219(1):B2-B9.
37. Cardoza JD, Goldstein RB, Filly RA. Exclusion of fetal ventriculomegaly with a single measurement: The width of the lateral ventricular atrium. *Radiology* 1988;169:711-4.
38. Guibaud L. Fetal cerebral ventricular measurement and ventriculomegaly: Time for procedure standardization. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009;34:127-30.
39. Trout T, Budorick NE, Pretorius DH, McGahan JP. Significance of orbital measurements in the fetus. *J Ultrasound Med* 1994;13:937-43.
40. Shipp TD, Benacerraf BR. Second trimester ultrasound screening for chromosomal abnormalities. *Prenat Diagn* 2002;22:296-307.
41. Coleman BG, Langer JE, Horii SC. The Diagnostic features of spina bifida: The role of ultrasound. *Fetal Diagn Ther* 2015;37:179-96.
42. Blott M, Greenough A, Nicolaidis KH, Campbell S. The ultrasonographic assessment of the fetal thorax and fetal breathing movements in the prediction of pulmonary hypoplasia. *Early Hum Dev* 1990;21:143-51.
43. Peralta CF, Cavoretto P, Csapo B, Vandecruys H, Nicolaidis KH. Assessment of lung area in normal fetuses at 12-32 weeks. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005;26:718-24.
44. Johnson A, Callan NA, Bhutani VK, Colmorgen GH, Weiner S, Bolognese RJ. Ultrasonic ratio of fetal thoracic to abdominal circumference: An association with fetal pulmonary hypoplasia. *Am J Obstet Gynecol* 1987;157:764-69.
45. American Institute of Ultrasound in Medicine. AIUM practice guideline for the performance of fetal echocardiography. *J Ultrasound Med* 2013;32:1067-82.
46. Carvalho JS, Allan LD, Chaoui R, Copel JA, DeVore GR, Hecher K, Lee W, Munoz H, Paladini D, Tutschek B, Yagel S. ISUOG practice guidelines (updated): Sonographic screening examination of the fetal heart. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013;41:348-59.
47. Gembruch U, Geipel A. Indications for fetal echocardiography: Screening in low-and high-risk populations. En: Yagel S, Silverman NH, Gembruch U. *Fetal Cardiology*. Nueva York: Informa Healthcare USA;2009.
48. Lapierre C, Rypens F, Grignon A, Dubois J, Déry J, Garel L. Prenatal ultrasound screening of congenital heart disease in the general population. *Ultrasound Q* 2013;29:111-24.
49. Puente JM, Gómez Montes E, Galindo A. Exploración cardíaca normal. En: Galindo A, Gratacós E, Martínez JM, editores. *Cardiología fetal*. Madrid: Marbán; 2015.
50. Salomon LJ, Alfirevic Z, Berghella V, Bilardo C, Hernández-Andrade E, Johnsen SL, et al. Practice guidelines for performance of the routine mid-trimester fetal ultrasound scan. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011;37:116-26.
51. Yagel S, Cohen SM, Achiron R. Examination of the fetal heart by five short-axis views: A proposed screening method for comprehensive cardiac evaluation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001;17:367-9.
52. Yoo SJ, Lee YH, Kim ES, Ryu HM, Kim MY, Choi HK, Cho KS, Kim A. Three-vessel view of the fetal upper mediastinum: An easy means of detecting abnormalities of the ventricular outflow tracts and great arteries during obstetric screening. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1997;9:173-82.
53. Yagel S, Arbel R, Anteby EY, Raveh D, Achiron R. The three vessels and trachea view (3VT) in fetal cardiac scanning. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2002;20:340-5.
54. Jadaon JE, Haddad S, Mukary M, Ben-Shlomo I, Ben-Ami M. Evaluation of normal fetal atrio-ventricular septum dimensions during pregnancy. *Prenat Diagn* 2011;31:167-70.
55. Schneider C, McCrindle BW, Carvalho JS, Hornberger LK, McCarthy KP, Daubeney PEF. Development of Z-scores for fetal cardiac dimensions from echocardiography. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005;26:599-605.
56. Pasquini L, Mellander M, Seale A, Matsui H, Roughton M, Ho SY, Gardiner HM. Z-scores of the fetal aortic isthmus and duct: An aid to assessing arch hypoplasia. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007;29:628-33.

57. Fetal echo z-score equations from Boston Children's Hospital. Disponible en: <http://parameterz.blogspot.com/2009/10/fetal-echo-z-scores-boston-childrens.html>
58. Nguyen HT, Herndon CDA, Cooper C, et al. The Society for Fetal Urology consensus statement on the evaluation and management of antenatal hydronephrosis. *J Pediatr Urol* 2010;6:212-31.
59. Nguyen HT, Benson CB, Bromley B, Campbell JB, Chow J, et al. Multidisciplinary consensus on the classification of prenatal and postnatal urinary tract dilation (UTD classification system). *J Pediatr Urol* 2014;10(6):982-98.
60. Odibo AO, Marchiano D, Quinones JN, Riesch D, Egan JF, Macones GA. Mild pyelectasis: Evaluating the relationship between gestational age and renal pelvic anterior-posterior diameter. *Prenat Diagn* 2003;23:824-7.
61. Chitty LS, Altman DG. Charts of fetal size: Kidney and renal pelvis measurements. *Prenat Diagn* 2003;23:891-7.
62. Reddy UM, Abuhamad AZ, Levine D, Saade GR, Fetal Imaging Workshop Invited P. 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;33:745-57.
63. De Roo R, Voskamp BJ, Kleinrouweler CE, Mol BW, Pajkrt E, Bouts AHM. Determination of threshold value for follow-up of isolated antenatal hydronephrosis detected in the second trimestre. *J Pediatr Urol* 2017;13(6):594-601.
64. De Vries JI, Fong BF. Normal fetal motility: An overview. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006;27:701-11.
65. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. Placenta previa. GAP SEGO 2012. 2012. Disponible en: https://sego.es/Guias_de_Asistencia_Practica#perinatal.
66. Jauniaux ERM, Alfirevic Z, Bhide AG, Belfort MA, Burton GJ, Collins SL, Dornan S, Jurkovic D, Kayem G, Kingdom J, Silver R, Sentilhes L on behalf of the Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Placenta praevia and placenta accreta: Diagnosis and management. Green-top Guideline No. 27a. *BJOG* 2018.
67. Bhide A, Prefumo F, Moore J, Hollis B, Thilaganathan B. Placental edge to internal os distance in the late third trimester and mode of delivery in placenta praevia. *BJOG* 2003;110:860-4.
68. Vergani P, Ornaghi S, Pozzi I, Beretta P, Russo FM, Follesa I, et al. Placenta previa: Distance to internal os and mode of delivery. *Am J Obstet Gynecol* 2009;201:266;e1-5.
69. Bronsteen R, Whitten A, Balasubramanian M, Lee W, Lorenz R, Redman M, Goncalves L, Seubert D, Bauer S, Comstock C. Vasa previa: Clinical presentations, outcomes, and implications for management. *Obstet Gynecol* 2013;122:352-7.
70. Silver RM, Landon MB, Rouse DJ, et al. National Institute of Child Health and Human Development Maternal-Fetal Medicine Units Network. Maternal morbidity associated with multiple repeat cesarean deliveries. *Obstet Gynecol* 2006;107:1226-32.
71. Wu S, Kocherginsky M, Hibbard JU. Abnormal placentation: Twenty-year analysis. *Am J Obstet Gynecol* 2005;192(5):1458-61.
72. Booker W, Moroz L. Abnormal placentation. *Semin Perinatol* 2019;43(1):51-9.
73. Eller AG, Bennett MA, Sharshiner M, et al. Maternal morbidity in case of placenta accreta managed by a multidisciplinary care team compared with standard obstetric care. *Obstet Gynecol* 2011;117:331-7.
74. Comstock CH, Love JJ Jr, Bronsteen RA, Lee W, Vettraino IM, Huang RR, Lorenz RP. Sonographic detection of placenta accreta in the second and third trimesters of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 2004;190:1135-40.
75. Eller A, Porter T, Soisson P, Silver R. Optimal management strategies for placenta accreta. *BJOG* 2009;116:648-54.
76. Timor-Tritsch IE, Monteagudo A. Unforeseen consequences of the increasing rate of cesarean deliveries: Early placenta accreta and cesarean scar pregnancy. A review. *Am J Obstet Gynecol* 2012;207:14-29.

77. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. Acretismo Placentario. GAP SEGO 2012. Disponible en: https://sego.es/Guias_de_Asistencia_Practica#perinatal
78. Familiari A, Liberati M, Lim P, Pagani G, Cali G, Buca D, Manzoli L, Flacco ME, Scambia G, D'antonio F. Diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging in detecting the severity of abnormal invasive placenta: A systematic review and meta-analysis. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2018;97(5):507-520.
79. Collins SL, Ashcroft A, Braun T, et al. Proposed for standardized ultrasound descriptions of abnormally invasive placenta (AIP). *Ultrasound Obstet Gynecol* 2016;47:271-5.
80. Bhide A, Sebire N, Abuhamad A, et al. Morbidly adherent placenta: The need for standardization. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2017;49: 559-63.
81. Jauniaux E, Collins S, Burton GJ. Placenta accreta spectrum: Pathophysiology and evidence-based anatomy for prenatal ultrasound imaging. *Am J Obstet Gynecol* 2018;218(1):75-87.
82. Panaiotova J, Tokunaka M, Krajewska K, Zosmer N, Nicolaides KH. Screening for morbidly adherent placenta in early pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2019;53:101-6.
83. Nabhan AF, Abdelmoula YA. Amniotic fluid index versus single deepest vertical pocket as a screening test for preventing adverse pregnancy outcome. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;16(3):CD006593.
84. Reddy UM, Abuhamad AZ, Levine D, Saade GR. Fetal Imaging. *Obstet Gynecol* 2014;123:1070-82.
85. Berghella V, Baxter JK, Hendrix NW. Cervical assessment by ultrasound for preventing preterm delivery. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;(3):CD007235..
86. National Institute for Health and Care Excellence. Preterm labour and birth [Internet]. National Institute for Health and Care Excellence. 2015. Disponible en: www.nice.org.uk/guidance/ng25
87. Di Renzo GC, Cabero Roura L, Facchinetti F, Helmer H, Hubinont C, Jacobsson B, et al. Preterm labor and birth management: Recommendations from the European Association of Perinatal Medicine. *J Matern Neonatal Med* 2017;30(17):2011-30.
88. Di Renzo GC. Best practice in maternal-fetal medicine. *Int J Gynecol Obstet* 2015;128(1):8022.
89. Newnham JP, Kemp MW, White SW, Arrese CA, Hart RJ, Keelan JA. Applying precision public health to prevent preterm birth. *Front Public Heal* 2017;5:1-16.
90. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG practice bulletin no. 130: Prediction and prevention of preterm birth. *Obstet Gynecol* 2012;120(4):964-73.
91. McIntosh J, Feltovich H, Berghella V, Manuck T. The role of routine cervical length screening in selected high- and low-risk women for preterm birth prevention. *Am J Obstet Gynecol* 2016;215(3):B2-7.
92. Mella MT, Berghella V. Prediction of Preterm Birth: Cervical Sonography. *Semin Perinatol*. 2009;33(5):317-24.
93. Crispi F, Llurba E, Pedrero C, Carreras E, Higuera T, Hermosilla E, et al. Curvas de normalidad de la longitud cervical ecográfica según edad gestacional en población española. *Prog Obstet Ginecol* 2004;47:264-71.
94. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. Amenaza de parto pretérmino. GAP SEGO 2014. Disponible en: https://sego.es/Guias_de_Asistencia_Practica#perinatal.
95. Fetal Medicine Foundation. Cervical assessment/FMF certification [Internet]. Disponible en: <https://fetalmedicine.org/fmf-certification/certificates-of-competence/cervical-assessment-1>
96. Conde-Agudelo A, Romero R. Vaginal progesterone to prevent preterm birth in pregnant women with a sonographic short cervix: Clinical and public health implications. *Am J Obstet Gynecol* 2016;214(2):235-42.
97. Romero R, Nicolaides KH, Conde-Agudelo A, O'Brien JM, Cetingoz E, Da Fonseca E, et al. Vaginal progesterone decreases preterm birth ≤ 34 weeks of gestation in women with a singleton pregnancy and a short cervix: An updated meta-analysis including data from the OPPTIMUM study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2016;48(3):308-17.
98. Romero R, Conde-Agudelo A, Da Fonseca E, O'Brien JM, Cetingoz E, Creasy GW, et al. Vaginal progesterone for preventing preterm birth and adverse perinatal outcomes in singleton gestations with a short cervix: A meta-analysis of individual patient data. *Am J Obstet Gynecol* 2018;218(2):161-80.

99. Fonseca EB, Celik E, Parra M, Singh M, Nicolaides KH. Progesterone and the risk of preterm birth among women with a short cervix. *N Engl J Med* 2007;357(5):462-9. Romero R, Nicolaides K, Conde-Agudelo A, Tabor A, O'Brien JM, Cetingoz E, et al. Vaginal progesterone in women with an asymptomatic sonographic short cervix in the midtrimester decreases preterm delivery and neonatal morbidity: a systematic review and metaanalysis of individual patient data. *Am J Obstet Gynecol*. 2012;206(2): 124.e1-19.
100. Medley N, Poljak B, Mammarella S, Alfirevic Z. Clinical guidelines for prevention and management of preterm birth: A systematic review. *BJOG An Int J Obstet Gynaecol* 2018;125:1361-9.
101. Rozenberg P. Universal cervical length screening for singleton pregnancies with no history of preterm delivery, or the inverse of the Pareto principle *BJOG* 2017;124(7):1038-45.
102. Benacerraf B, Barss V, Laboda L. A sonographic sign for the detection in the second trimester of the fetus with Down's syndrome. *AJOG* 1985;151(8) 1078-79.
103. Spencer K, Souter V, Tul N, Snijders R, Nicolaides K. A screening program for trisomy 21 at 10-14 weeks using fetal nuchal translucency, maternal serum free B human chorionic gonadotropin and pregnancy-associated plasma protein-A. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1999;13;231-37.
104. Benacerraf BR. The history of the second-trimester sonographic markers for detecting fetal Down syndrome, and their current role in obstetric practice. *Prenat Diagn* 2010;30:644-52.
105. Lo YMD, Corbetta N, Chamberlain PF, Rai V, Sargent IL, Redman CWG, Wainscoat JS. Presence of fetal DNA in maternal plasma and serum. *Lancet* 1997;350:485-7.
106. Palomaki GE, Kloza EM, Lambert-Messerlian GM, Haddow JE, Neveux LM, Ehrich M, van den Boom D, Bombard AT, Deciu C, Grody WW, Nelson SF, Canick JA. DNA sequencing of maternal plasma to detect Down syndrome: An international clinical validation study. *Genet Med* 2011; 13:913-20.
107. Gil MM, Quezada MS, Revello R, Akolekar R, Nicolaides KH. Analysis of cell-free DNA in maternal blood in screening for fetal aneuploidies: Updated meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2015;45:249-66.
108. Gil MM, Accurti V, Santacruz B, Plana MN, Nicolaides KH. Analysis of Cell-Free DNA in maternal blood in screening for aneuploidies: Updated meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2017;50:302-14.
109. Society for Maternal-Fetal Medicine (SMFM). The role of ultrasound in women who undergo cell-free DNA screening. *Am J Obstet Gynecol* 2017;216(3):B2-B7
110. Odibo AO, Ghidini A. Role of the second-trimester 'genetic sonogram' for Down syndrome screen in the era of first-trimester screening and noninvasive prenatal testing. *Prenat Diagn* 2014;34:511-7.
111. Salomon LJ, Alfirevic Z, Audibert F, et al. ISUOG consensus statement on the impact of non-invasive prenatal testing (NIPT) on prenatal ultrasound practice. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2014;44:122-3.
112. Edwards L, Hui L. First and second trimester screening for fetal structural anomalies *Seminars in Fetal & Neonatal Medicine* 2018;23:102-11.
113. The American College of Obstetricians and Gynecologists. 2016. Practice Bulletin. Screening for Fetal Aneuploidy. *Obstet Gynecol* 2016;127(5):e123-37
114. Agathokleous M, Chaveeva P, Poon LC, Kosinski P, Nicolaides KH. Meta-analysis of second-trimester markers for trisomy 21. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013;41:247-61.
115. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. Exploración ecográfica del primer trimestre. GAP SEGO 2015. Disponible en: https://sego.es/Guias_de_Asistencia_Practica#ecografia.
116. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. Embarazo gemelar bicorial. GAP SEGO 2015. https://sego.es/Guias_de_Asistencia_Practica#ecografia.
117. Khalil A, Rodgers M, Baschat A, et al. ISUOG Practice Guidelines: Role of ultrasound in twin pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2016;47:247-63.
118. Qidwai GI, Caughey AB, Jacoby AF. Obstetric outcomes in women with sonographically identified uterine leiomyomata. *Obstet Gynecol* 2006;107:376-82.

119. Sheiner E, Hackmon R, Shoham-Vardis I, Pombar X, Hussey M. J, Strassner HT, and Abramowicz J S. A comparison between acoustic output indices in 2D and 3D/4D ultrasound in obstetrics. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007;29:326-8.
120. Pooh RK, Maeda K, Kurjak A, Sen C, Ebrashy A, Adra A, Dayyabu AL, Wataganara T, de Sá RA, Stanojevic M. 3D/4D sonography - any safety problem. *J Perinat Med* 2016;44(2):125-9.
121. Padula F, Gulino FA, Capriglione S, et al. What is the rate of incomplete fetal anatomic surveys during a second-trimester scan? Retrospective observational study of 4000 nonobese pregnant women. *J Ultrasound Med* 2015;34:2187-91.
122. Dashe JS, McIntire DD, Twickler DM. Effect of maternal obesity on the ultrasound detection of anomalous fetuses. *Obstet Gynecol* 2009;113:1001-7.
123. Paladini D. Sonography in obese and overweight pregnant women: Clinical, medico legal and technical issues. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009;33:720-9.
124. Thornburg LL, Miles K, Ho M, Pressman EK. Fetal anatomic evaluation in the overweight and obese gravida. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009;33:670-5.
125. Pasko DN, Wood SL, Jenkins SM, Owen J, Harper LM. Completion and sensitivity of the second-trimester fetal anatomic survey in obese gravidas. *J Ultrasound Med* 2016;35:2449-57.
126. Troyano J, Usandizaga M, Ezcurdia M, et al. Organización de la ecografía obstétrico-ginecológica. En: *Recomendaciones para la organización de un Servicio de Obstetricia y Ginecología*. Madrid: SEGO;2011.

ANEXOS

ANEXO 1. Referencias biométricas cerebro

1. Diámetro biparietal: INTERGROWTH-21st Fetal Growth Standards. By INTERGROWTH-21st. <https://intergrowth21.tghn.org/fetal-growth/>
2. Perímetro cefálico: Kurmanavicius J., Wright E.M., Royston P., Wisser J., Huch R., Huch A., Zimmermann R. Fetal ultrasound biometry: 1. Head reference values. *Br J Obstet Gynaecol* 1999;106(2):126-35.
3. Diámetro transverso del cerebelo: Sherer DM, Sokolovski M., Dalloul M, Pezzullo JC, Osho JA, Abufalia O. Nomograms of the axial fetal cerebellar hemisphere circumference and area throughout gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007;29(1):32-37.

ANEXO 2. Referencias biométricas cara

1. Trout T, Budorick NE, Pretorius DH, McGahan JP. Significance of orbital measurements in the fetus. *J Ultrasound Med* 1994;13:937-43.
2. Rotten D, et al. The fetal mandible: a 2D and 3D sonographic approach to the diagnosis of retrognathia and micrognathia. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2002;19:122-30.
3. Paladini D, Tiziana M, Teodoro A, et al. Objective diagnosis of micrognathia in the fetus: The jaw index. *Obstet Gynecol* 1999;93:382-6.

ANEXO 3. Referencias biométricas tórax

1. Peralta CF, Cavoretto P, Csapo B, Vandecruys H, Nicolaides KH. Assessment of lung area in normal fetuses at 12-32 weeks. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005;26:718-24.
2. Johnson A, Callan NA, Bhutani VK, Colmorgen GH, Weiner S, Bolognese RJ. Ultrasonic ratio of fetal thoracic to abdominal circumference: An association with fetal pulmonary hypoplasia. *Am J Obstet Gynecol* 1987;157:764-9.

3. Ecosoft *on-line*: programa informático para la valoración de la ecobiometría fetal. Disponible en: http://www.fetaltest.com/cgi-bin/ecosoft.cgi?CLAVE=Biometria_Toracica&CLAVE2=

ANEXO 4. Referencias biométricas corazón

1. Parameter(z): echo z-score calculators. Disponible en: <http://parameterz.blogspot.com/2009/10/fetal-echo-z-scores-boston-childrens.html>
2. Jadaon JE, Haddad S, Mukary M, Ben-Shlomo I, Ben-Ami M. Evaluation of normal fetal atrio-ventricular septum dimensions during pregnancy. *Prenat Diagn* 2011;31:167-70.
3. Schneider C, McCrindle BW, Carvalho JS, Hornberger LK, McCarthy KP, Daubeney PEF. Development of Z-scores for fetal cardiac dimensions from echocardiography. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005;26:599-605.
4. Pasquini L, Mellander M, Seale A, Matsui H, Roughton M, Ho SY, Gardiner HM. Z-scores of the fetal aortic isthmus and duct: An aid to assessing arch hypoplasia. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007;29:628-33.
5. De Vore GR. The use of Z-scores in the analysis of fetal cardiac dimensions. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005;26:596-8.

ANEXO 5. Referencias biométricas digestivo y riñón

1. Kepkep K, Tuncay YA, Göynüner G, Yetim G. Nomogram of the fetal gastric size development in normal pregnancy. *J Perinat Med* 2005;33:336-9.
2. Tongprasert F, Srisupundit K, Luewan S, Tongsong T. Normal length of the fetal liver from 14 to 40 weeks of gestational age. *J Clin Ultrasound* 2011;39:74-7.
3. Lap CCMM, Voskuilen CS, Pistorius LR, Mulder EJH, Visser GHA, Manten GTR. Reference curves for the normal fetal small bowel and colon diameters; their usefulness in fetuses with suspected dilated bowel. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2018;9:1-11.
4. Van Vuuren S, Damen-Elias H, Stigter R, et al. Size and volume charts of fetal kidney, renal pelvis and adrenal gland. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2012;40: 659-66

ANEXO 6. Referencias biométricas extremidades

1. Chitty LS, Altman DG. Charts of fetal size: Limb bones. *BJOG* 2002;109:919-29.
2. Longitud de fémur de Intergrowth-21, en the Lancet de 2014, <https://intergrowth21.tghn.org/>
3. Paladini D, Rustico MA, Viora E, et al. Fetal size charts for the Italian population. Normative curves of head, abdomen and long bones. *Prenat Diagn* 2005;25:456-64.

ANEXO 7. Referencias medida longitud cervical

1. Fetal Medicine Foundation. Cervical assessment/FMF certification [Internet]. Disponible en: <https://fetalmedicine.org/fmf-certification/certificates-of-competence/cervical-assessment-1>.