



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

"ISIDRO ESPINOSA DE LOS REYES"

**"EL ULTRASONIDO EN OBSTETRICIA: GUÍA
PRÁCTICA PARA EL ESTUDIO DE LAS ANOMALÍAS
CONGÉNITAS"**

TESIS

Que para obtener el Título de

ESPECIALISTA EN MEDICINA MATERNO FETAL

PRESENTA:

SANDRA ACEVEDO GALLEGOS

DRA. SANDRA ACEVEDO GALLEGOS

**PROFESORA TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN
MEDICINA MATERNO FETAL**

DRA. BERENICE VELÁZQUEZ TORRES

DIRECTOR DE TESIS



CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AUTORIZACIONES

EL ULTRASONIDO EN OBSTETRICIA: GUÍA PRÁCTICA PARA EL ESTUDIO DE LAS ANOMALÍAS CONGÉNITAS



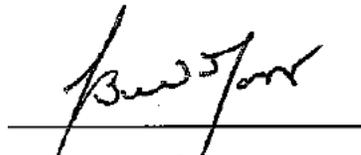
DRA. VIRIDIANA GORBEA CHÁVEZ

Directora de Educación en Ciencias de la Salud
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"



DRA. SANDRA ACEVEDO GALLEGOS

Profesora Titular del Curso de Especialización en Medicina Materno Fetal
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"



DRA. BERENICE VELÁZQUEZ TORRES

Director de tesis
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"

INDICE

RESUMEN:	4
TÍTULO:	6
INTRODUCCIÓN	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES	11
MATERIAL Y MÉTODOS	36
RESULTADOS.....	37
CONCLUSIONES.....	47
BIBLIOGRAFIA	49

RESUMEN:

Título:

El ultrasonido en obstetricia: guía práctica para el estudio de las anomalías congénitas

Antecedentes:

Las anomalías congénitas constituyen uno de los problemas de mayor impacto en el resultado perinatal. Se estima que, alrededor de un 3% de todos los recién nacidos, presentaran un defecto congénito mayor que contribuirá con el 20-30% de las muertes perinatales totales, y un porcentaje aún mayor de morbilidad. La tecnología aplicada al diagnóstico por ultrasonido se encuentra a la vanguardia, y es posible encontrar cada vez equipos más sofisticados. Sin embargo, la exactitud en el diagnóstico dismorfológico fetal ha dejado muchas interrogantes, ya que los resultados obtenidos en cuanto a sensibilidad, especificidad y valores predictivos varían ampliamente entre las distintas series publicadas.

Material y Métodos:

En el Departamento de Medicina Fetal del Instituto Nacional de Perinatología se realizó una revisión bibliográfica sobre la aplicación del ultrasonido en el estudio de las anomalías congénitas fetales. Se seleccionaron para ser incluidos, todos los artículos disponibles las revistas de habla inglesa que cumplieron con los siguientes requisitos: informar resultados sobre el potencial y la precisión del método para el diagnóstico de las anomalías congénitas, y mencionar los recursos, así como las anomalías congénitas, y mencionar los recursos, así como las condiciones en que estas se efectuaron.

Resultados:

Se requiere personal altamente capacitado en el reconocimiento de la dismorfolología fetal, puede ser realizado por médicos subespecialistas como perinatólogos, radiólogos con entrenamiento en dismorfolología fetal, no debe ser realizado por personal con preparación técnica solamente. Un especialista que ha recibido entrenamiento necesita un mínimo de 100 estudios de segundo nivel realizados bajo la supervisión estrecha de otro personal altamente capacitado. Se elaboró una guía práctica para el estudio de ultrasonido y un algoritmo.

Conclusiones:

Hasta el momento no existe un consenso en cuanto a quien debe realizar el ultrasonido de detección y quien el de confirmación- exclusión, así como tampoco en cuanto a las características del entrenamiento que requiere quien se dedica a estos procedimientos.

SUMMARY:

Title:

Ultrasound in obstetrics: practical guide for the study of anomalies congenital.

Background:

Congenital anomalies are one of the problems with the greatest impact on the perinatal outcome. It is estimated that about 3% of all newborns will have a major congenital defect that will contribute 20-30% of total perinatal deaths, and an even higher percentage of morbidity.

The technology applied to ultrasound diagnosis is at the forefront, and it is possible to find more and more sophisticated equipment. However, the accuracy in the fetal dysmorphological diagnosis has left many questions, since the results obtained in terms of sensitivity, specificity and predictive values vary widely between the different published series.

Material and methods:

In the Department of Fetal Medicine of the National Institute of Perinatology, a literature review on the application of ultrasound was performed in the study of fetal congenital anomalies. All articles available in English-speaking journals that met the following requirements were selected to be included: report results on the potential and accuracy of the method for diagnosing congenital anomalies, and mention resources, as well as congenital anomalies, and mention the resources, as well as the conditions in which they were made.

Results:

Highly trained personnel are required in the recognition of fetal dysmorphism, it can be performed by subspecialist doctors such as perinatologists, radiologists with training in fetal dysmorphism, it should not be performed by personnel with technical training only. A specialist who has received training needs a minimum of 100 second level studies conducted under the close supervision of other highly trained personnel.

A practical guide for the study of ultrasound and an algorithm was developed.

Conclusions:

So far there is no consensus as to who should perform the ultrasound detection and who confirmation-exclusion, as well as the characteristics of the training required by those engaged in these procedures.

TÍTULO:

EL ULTRASONIDO EN OBSTETRICIA: GUÍA PRÁCTICA PARA EL ESTUDIO DE LAS ANOMALÍAS CONGÉNITAS

INTRODUCCIÓN

Las anomalías congénitas constituyen uno de los problemas de mayor impacto en el resultado perinatal. Se estima que, alrededor de un 3% de todos los recién nacidos, presentaran un defecto congénito mayor que contribuirá con el 20-30% de las muertes perinatales totales, y un porcentaje aún mayor de morbilidad (1). Desde su introducción a la práctica obstétrica, el ultrasonido se ha utilizado en la identificación prenatal de las anomalías congénitas. Los avances tecnológicos de la última década han hecho posible la disponibilidad de equipos con una gran mejoría en la calidad de imagen. Desde entonces, se ha notado un incremento de su aplicación al diagnóstico prenatal, dominando como método de imagen para el estudio fetal. En comparación con otras alternativas, como la tomografía computarizada y la resonancia magnética nuclear, el ultrasonido ha ofrecido las mayores ventajas: capta imágenes en tiempo real, con alta resolución espacial, costo relativamente bajo, y sin riesgos para la madre y el feto (2).

La identificación de las anomalías congénitas durante el embarazo es uno de los principales objetivos del cuidado prenatal. Las ventajas de contar con un diagnóstico prenatal temprano y confiable han sido señaladas por diversos autores. Actualmente, el médico puede ofrecer a la pareja, en el contexto de su caso, diferentes alternativas como la terminación selectiva del embarazo, el consejo prenatal, la realización de otros estudios, el tratamiento intrauterino y un cambio en el momento y vía de nacimiento. Sin embargo, tanto la exactitud del ultrasonido para detectar las diferentes lesiones, como la repercusión perinatal de las decisiones médicas que se apoyan en dicha información han sido muy difíciles de evaluar. Las dificultades se relacionan con las características propias de cada anomalía y con la influencia de factores técnicos y metodológicos en las

exploraciones que se realizan. Esto ha motivado el planteamiento de alguna interrogante acerca de la práctica del ultrasonido para la detección y el diagnóstico de las anomalías congénitas:

- 1) ¿en qué pacientes se debe realizar?,
 - 2) ¿Cuándo se debe realizar?,
 - 3) ¿qué metodología hay que seguir en estas exploraciones?,
 - 4) ¿Qué aspectos técnicos habría que considerar?,
 - 5) ¿Cuáles son las alteraciones que se pueden diagnosticar y con qué exactitud?
- (3,4)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a la frecuencia de presentación de las anomalías congénitas (3% de todos los recién nacidos vivos) y su repercusión en la morbilidad perinatal, el diagnóstico prenatal de estas alteraciones ha alcanzado una importancia primordial tanto para informar a los padres sobre el estado actual de la integridad estructural de su hijo como para establecer un manejo y pronóstico posterior.

Entre los métodos diagnósticos disponibles se encuentra el citogenético, el bioquímico y el ultrasonográfico; siendo este último un procedimiento no invasivo, con amplia disponibilidad y seguro, que paulatinamente se ha transformado en el método diagnóstico más ampliamente aceptado por el médico, la mujer embarazada y su familia.

La tecnología aplicada al diagnóstico por ultrasonido se encuentra a la vanguardia, y es posible encontrar cada vez equipos más sofisticados. Sin embargo, la exactitud en el diagnóstico dismorfológico fetal ha dejado muchas interrogantes, ya que los resultados obtenidos en cuanto a sensibilidad, especificidad y valores predictivos varían ampliamente entre las distintas series publicadas.

Las dificultades para determinar el potencial y las limitaciones de este método en el diagnóstico de las anomalías morfológicas fetales pueden tener su origen y explicación en la influencia de diversos factores que incluyen en las exploraciones que se realizan. Para su empleo no existen pautas uniformes ni un consenso en cuanto los requisitos que se deben cumplir en los diferentes estudios de ultrasonografía.

Se ha propuesto considerar dos niveles en los estudios según los objetivos de cada uno dentro del proceso diagnóstico: ultrasonido de primer nivel para la detección y de segundo nivel para la confirmación-exclusión. Sin embargo, las diferencias entre esas exploraciones aún no se han planteado con claridad, como tampoco los recursos que se requieren para el cumplimiento de su objetivo particular. Hay discusiones acerca de cuál es la población candidata a ser

estudiada para búsqueda de alteraciones estructurales en el feto. En los países europeos se utiliza de forma rutinaria, por lo que se ofrece a todas las mujeres embarazadas. En los Estados Unidos se ha reservado su uso únicamente bajo indicación, aunque la extensión de estos listados de indicaciones sugiere que prácticamente todas las mujeres embarazadas tendrán la oportunidad de una revisión anatómica del feto, como parte de un estudio indicado con otro propósito. Otro aspecto importante para considerar es el entrenamiento de quien realiza los estudios. A pesar de algunos intentos efectuados por el Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina, el American College of Radiology y el American College of Obstetricians and Gynecologists de definir la preparación y la experiencia mínima del profesional que realizara los estudios, continúa la controversia acerca de este punto. En cuanto a la metodología, se ha propuesto considerar uno o dos estudios en diferentes edades gestacionales, pero no se ha especificado la duración en el contenido de estos, ni el seguimiento que se considera apropiado. Actualmente, existen en la literatura informes de investigaciones realizadas para detectar anomalías, en los cuales se utiliza en forma indistinta recursos como equipos de alta resolución o básicos, personal técnico con experiencia muy diversa, poblaciones con distintos grados de riesgo, revisiones a edades gestacionales variadas y con un contenido de las exploraciones que no se especifica.

A la luz de esta situación, es posible comprender la confusión que existe con la interpretación de los resultados que se reportan en los distintos estudios, con el espectro de las anomalías que son factibles de ser diagnosticadas en la etapa prenatal, con la edad gestacional que se considera más apropiada, con la población que debe ser investigada, con la definición del observador más calificado y con otros recursos que pueden o no ser requeridos para esta revisión. Debido a la repercusión de estos factores sobre los resultados en el diagnóstico y la conducta médica, se advierte la importancia de la normalización de estas valoraciones.

El propósito de este estudio es establecer con claridad las condiciones de evaluación de todos los recursos de acuerdo con el objetivo de cada nivel dentro

del proceso diagnóstico, para responder a las interrogantes y proponer una guía práctica para el empleo del ultrasonido en el estudio de las anomalías morfológicas congénitas.

MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

En el año de 1984, los miembros del National Institute of The Concensus Development Conference (NIHDC), analizaron la información disponible acerca de la aplicación del ultrasonido en obstetricia como método de rutina. En los cuatro ensayos clínicos que fueron revisados, se encontraron evidencias de que el ultrasonido permitió una detección más exacta de la edad gestacional y del embarazo múltiple, pero no se demostró una mejoría en el resultado perinatal. Como una consecuencia, concluyeron que los beneficios del ultrasonido en poblaciones de embarazadas normales o de bajo riesgo no está demostrado, y recomendaron su uso en una larga lista de indicaciones. Actualmente, la mayoría de las mujeres embarazadas cumplen con alguna de las indicaciones y hay un amplio consenso de que el ultrasonido en este grupo aporta beneficios. Sin embargo, ha sido clara y manifiesta la tendencia a una aplicación más amplia en la mayoría de los países, ya que, en algunos, alrededor del 90-100% de las embarazadas tienen durante su control prenatal, al menos un ultrasonido (4,5). Después del NIHDC, una cantidad importante de trabajos continuaron el debate sobre la efectividad del ultrasonido como método de rutina o tamizaje en embarazadas normales, y plantearon las controversias del tema. En términos generales, los informes refieren el valor diagnóstico de los estudios obstétricos de rutina en una variedad de situaciones clínicas, como la determinación de la edad gestacional, la localización placentaria, la evaluación cualitativa del líquido amniótico, la identificación del embarazo múltiple y la detección de anomalías congénitas. En algunos de ellos también se incluyen datos acerca de los resultados perinatales.

De los estudios principales que aportan información sobre los aciertos y omisiones de estas exploraciones en la detección de las anomalías fetales congénitas, seis se llevaron a cabo en países europeos y uno en los Estados Unidos de Norteamérica (USA). En la tabla 1 se presentan los resultados con los parámetros de sensibilidad (Se) y especificidad (Esp) de cada uno. Se observa que la Se varió de 35 a 85%, mientras que la Esp fue cercana al 99%.

Estas amplias variaciones se deben, principalmente, a diferencias en la definición de anomalía congénita, los criterios de selección de las pacientes, la experiencia de los observadores, la calidad de los equipos y la severidad de las malformaciones (5,6,7).

Romero, en una revisión sobre el tema, analizo en conjunto los resultados de los ensayos clínicos europeos: en la población total de 52,295 pacientes se detectaron 393 de 772 anomalías que se presentaron, para una Se de 50.9%, y un valor predictivo negativo (VPN) de 99.26% (8). De acuerdo con este valor diagnóstico, los autores de la gran, mayoría de los estudios recomendaron realizar una revisión para búsqueda de anomalías congénitas, entre las 18 y 20 semanas, en todos los embarazos.

En la actualidad los lineamientos mencionados se siguen en los países europeos, mientras que en USA continua la tendencia de utilizar el ultrasonido durante el embarazo, únicamente cuando hay indicaciones. Lo anterior se apoya, en los resultados del Routine Antenatal Diagnostic Imaging Ultrasound (RADIUS), un estudio multicéntrico que se efectuó en USA y que incluyo a 15,530 mujeres con embarazo de bajo riesgo. Debido a la falta de evidencia de una reducción de morbi-mortalidad perinatal, los autores concluyeron que el ultrasonido rutinario no tiene valor clínico y no debe recomendarse (9).

Sin embargo, no enfatizaron los hallazgos más evidentes de la investigación entre los que se encuentra, la detección significativa de anomalías congénitas antes de la semana 24 de gestación. En un trabajo reciente, Skupsky y Cols, critican los aspectos metodológicos del RADIUS, Y destacan la escasa aplicabilidad de los resultados, el sesgo de los parámetros utilizados para medir el desenlace perinatal, la falta de homogeneidad en la calidad de los estudios y en análisis incompleto de costos (10).

Es importante señalar, que la mayoría de los estudios que analizan la repercusión de; ultrasonido rutinario sobre la mortalidad perinatal, no encontraron diferencias significativas entre los grupos. Como una excepción al respecto, el ensayo clínico realizado en Helsinki, que incluyo a la población más numerosa de los estudios europeos (N=9,310), encontró una reducción de la mortalidad perinatal en el grupo

que recibió un ultrasonido a las 16-20 semanas, en comparación al control (4.6/1,000 vs 9.0/1,000) (11).

La diferencia más importante entre la población de bajo y de alto riesgo, es la incidencia de anomalías congénitas. En el estudio de Levi y Cols., 2.3% de los fetos tuvo anomalías estructurales; en el Chitty y Cols. El 1.5% y en el Rosendhal, el 1.03%. Este es uno de los factores de mayor influencia en la capacidad de detección del ultrasonido. En poblaciones de riesgo, en las cuales la incidencia de las alteraciones estructurales se encuentra más elevada, la Se de las exploraciones aumenta considerablemente. En estas pacientes, no se realizan ultrasonidos rutinarios sino estudios dirigidos, sobre la base de una sospecha previa. En conjunto, los autores han informado una Se entre 86-99%, y una Esp entre 91-100%, valores muy superiores a los obtenidos en las revisiones rutinarias (12,13).

En conclusión, existen evidencias de que la capacidad del ultrasonido para detectar anomalías congénitas es adecuada cuando se aplica en la población con alto riesgo de presentarlas. Cuando se realiza con los mismos objetivos en una población de bajo riesgo, se ha demostrado una detección aceptable, aunque las controversias planteadas sobre su utilidad son difíciles de resolver, y dependen de factores vinculados a las condiciones de exploración, así como un análisis sobre su relación costo-efectividad.

ASPECTOS TÉCNICOS

La habilidad de un ultrasonografista para observar los detalles morfológicos de la anatomía fetal, también se relaciona con algunas características técnicas de los equipos, de las estructuras a examinar y de las condiciones del embarazo.

La resolución espacial de los equipos es muy importante para la definición de los tejidos.

Por esta razón, para efectuar estudios en una población de alto riesgo, o con sospecha previa de una anomalía, es preferible contar con un equipo de alta definición. Sin embargo, para que existan mejores condiciones técnicas de exploración, se requerirá de un balance entre la resolución y el contraste. Este

puede ser el aspecto de mayor importancia para la percepción de los detalles y dependerá de la densidad de los tejidos y la interfaz solido-liquido de cada estructura.

Hay otros factores que incluyen en la obtención de la imagen, y que no siempre se pueden controlar, como la posición fetal y la cantidad de líquido amniótico. Una posición fetal persistente e inadecuada, puede alterar dramáticamente la habilidad para discriminar la anatomía fetal. Por ejemplo, un feto con el dorso anterior puede tener una posición óptima para explorar la columna vertebral y las áreas renales, pero dificultara la revisión de las áreas torácicas y cardiaca.

El oligohidramnios, junto con la obesidad materna, también plantea dificultades que pueden ser variables dependiendo de su magnitud. Cuando se presentan un oligohidramnios severo, o un anhidramnios, se ha utilizado la infusión de solución salina hacia la cavidad amniótica (amnioinfusión) como un método que puede facilitar la exploración anatómica en estos casos. Se ha establecido, que la exploración ultrasonográfica posterior a la amnioinfusión modifica el diagnostico en más del 30% de los casos, al facilitar la identificación de anomalías no detectadas antes del procedimiento. Al mismo tiempo, en estos casos los transductores endovaginales han sido útiles para observar las estructuras difíciles de identificar por la vía transabdominal (19).

ASPECTOS METODOLÓGICOS

En muchos hospitales, centros diagnósticos y consultorios privados, el ultrasonido se encuentra disponible y es utilizado ampliamente, sin el apoyo de lineamientos precisos.

Es importante definir con claridad el objetivo de los estudios, quien los puede realizar, cuál será su contenido, así como el tiempo y numero de revisiones. En el caso de las anomalías congénitas, estos factores pueden influir en la calidad y la cantidad de información sobre la anatomía fetal que se obtiene.

La pregunta de quién puede realizar los estudios teóricamente parece sencilla. Pero, sin ninguna duda, se trate de uno de los aspectos más controversiales relacionado a las exploraciones ultrasonográficas. La capacitación técnica y la

experiencia del profesional que realizara el estudio, son difíciles de definir con precisión. En general se trata de ultrasonografistas, radiólogos, obstetras y perinatólogos, que utilizan el ultrasonido como método de elección, una gran variedad de situaciones clínicas. Con el incremento en el uso del método, existen riesgos de que estos exámenes sean incompletos y de baja calidad. Un observador inadecuado puede omitir la identificación de una anomalía obvia o aumentar el número de exploraciones por necesitar la oportunidad de segundas revisiones. El American Institute of Ultrasound in Medicine, y el American College of Radiology, han aprobado, en diferentes instancias, “las pautas de entrenamiento para médicos que evalúan e interpretan estudios de ultrasonido”, con la esperanza de garantizar una calidad constante en las exploraciones e interpretaciones ultrasonográficas. No obstante, los esfuerzos mencionados, el observador continúa siendo una variable en los resultados, dependiente, además de su capacitación formal, de otros factores como el tipo de estudio a realizar. Aunque, como ya se mencionó, existen indicaciones muy definidas y aprobadas para los ultrasonidos obstétricos, esto no resuelve el problema de cómo realizarlos. Con el objetivo de estandarizar las diferentes exploraciones ultrasonográficas, el American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG), definió en 1993, tres tipos de estudios: el básico, el limitado y el completo. El básico se podría aplicar a la mayoría de las pacientes embarazadas, y sus componentes varían con la edad gestacional, y debe incluir la evaluación del número de fetos, del útero y los anexos, de la actividad cardíaca, la localización placentaria, estimación de la edad gestacional, volumen de líquido amniótico (cualitativo) y una revisión gruesa de la anatomía fetal. La exploración limitada, puede ser apropiada en situaciones clínicas urgentes o cuando se requiere una información muy específica, como puede ser, por ejemplo, localizar la placenta en una paciente que presenta una hemorragia al término de la gestación, o la evaluación del volumen del líquido amniótico o del perfil biofísico ante la sospecha de sufrimiento fetal. Un examen completo contiene, además de lo mencionado, una exploración detallada de toda la anatomía fetal, y será reservado para aquellas pacientes con un riesgo elevado. Para efectuar cada tipo de estudio se

requerirá, teóricamente, de profesionales con diferentes grados de entrenamiento. En el boletín técnico de la ACOG se menciona que el examen básico puede ser practicado por un “operador con entrenamiento apropiado”, mientras que el “completo”, por un “operador de mayor experiencia”, aunque no se especifican sus cualidades (13,14).

Otros autores han enfocado este punto clasificando a los estudios en diferentes niveles.

Este concepto, inicialmente utilizado por Filly en 1989, es referido por diversos centros.

El nivel I contemplaría su uso rutinario en una población de bajo riesgo de dismorfogénesis mientras que en el nivel II se realizaría una búsqueda intencionada de anomalías en una población de riesgo. Al igual que en la clasificación de la ACOG, este enfoque implica, por consiguiente, la disponibilidad de recursos humanos con diferente preparación en cada nivel (15).

En forma independiente de cualquier clasificación, se pueden definir dos tipos de estudios.

El primero es un examen estándar para la revisión general y básica de cualquier embarazo.

El segundo es el estudio dirigido, que se realiza con un objetivo definido en una población de riesgo o con sospecha de alguna alteración en una valoración previa. La mayoría de las anomalías pueden ser detectadas en el primer tipo de estudio, si se cumplen algunas condiciones como su realización antes de la semana 20, y la exploración de imágenes anatómicas con valor para la detección de alteraciones. El profesional debe ser capacitado, por ejemplo, en la valoración de la imagen de cuatro cámaras cardíacas y en la visualización de los ventrículos laterales. El segundo tipo de estudio, dirigido, se realiza para confirmar-excluir la presencia de anomalías en una población de riesgo, y para investigar en mayor profundidad las alteraciones ya diagnosticadas.

Las condiciones que se deben de cumplir durante las exploraciones anatómicas del feto, en embarazos de alto riesgo, se encuentran bien establecidas. El examen tiene que incluir la obtención de un número importante de imágenes de todas las

estructuras, en diferentes planos de estudio. Como resultado, el ultrasonografista debe indicar si la estructura es normal, anormal o no se visualizó adecuadamente. En esta última circunstancia, la paciente debe regresar para una nueva valoración. El estudio se puede completar en una hora, pero la identificación de una o varias anomalías pueden implicar la necesidad de mayor tiempo (16).

Para cumplir con este objetivo se requiere un observador que, además de contar con cierta capacidad técnica, y una sistematización del contenido de los exámenes, tenga experiencia.

En efecto, este es el factor que se relaciona con los mejores resultados cuando se trata de revisiones anatómicas fetales.

En los diferentes estudios, como el RADIUS, y el de Helsinki, se encontró un índice de detección mayor en instituciones de tercer nivel, donde se concentran las anomalías y se realizan los estudios “completos” o de “nivel II”. Es obvio que allí se encuentran los observadores con mayor experiencia en su identificación, y con el conocimiento sobre la historia natural de los padecimientos en los distintos periodos de la gestación. Además, en las instituciones de tercer nivel es posible la participación multidisciplinaria. Los especialistas y subespecialistas que forman parte del equipo de trabajo, tienen experiencia en el estudio y el manejo integral del feto enfermo. Por esta razón, ellos pueden plantear, para cada paciente, las alternativas diagnósticas más útiles, establecer un pronóstico y discutir las opciones de tratamiento disponibles (17). Por último, una variedad de trabajos ha demostrado que el desarrollo de la ultrasonografía endovaginal ofrece en la actualidad una opción para la detección más temprana de las anomalías congénitas. Si bien esto puede aportar ventajas, para realizar un examen detallado de las estructuras anatómicas durante el primer trimestre, se requiere de un conocimiento profundo del desarrollo embrionario y de experiencia en exploraciones de embarazos menores de 13 semanas. Debido a los errores diagnósticos que pueden ocurrir con frecuencia, se recomienda que después de identificar una alteración estructural, se programen estudios de seguimiento (18).

IDENTIFICACIÓN DE DIFERENTES ANOMALÍAS

Se han publicado listas extensas con las anomalías congénitas que se pueden identificar en la etapa prenatal. En la tabla 2 se presentan las anomalías que con mayor frecuencia se detectan durante los estudios de rutina, y en la tabla 3, las correspondientes del ultrasonido dirigido. Se puede observar que la capacidad del ultrasonido varía según el tipo de examen.

Sin embargo, la exactitud del método en el diagnóstico de estas alteraciones es difícil de evaluar, porque varía además con otros factores analizados previamente, como el contenido del examen, la calidad técnica del equipo, las condiciones de evaluación, y la experiencia del observador. Parte de las diferencias en el valor diagnóstico, se relacionan también las características propias de cada lesión, como su severidad, grado de extensión, y sitio de localización. De esta manera, algunas anomalías son más difíciles de diagnosticar que otras, como, por ejemplo, los defectos cardíacos, gastrointestinales, faciales e intracraneanos. Entre las que se identifican con mayor facilidad (70-100%), se encuentran las de cuello, las de tubo neural, las genito-urinarias, los defectos de pared y la hernia diafragmática (20,21).

A continuación, se revisarán los resultados de evaluaciones de rutina y dirigidas, en el diagnóstico de las alteraciones más frecuentes.

SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Las anomalías de este sistema se encuentran dentro del grupo con mayores índices de detección en los estudios de rutina. En exámenes efectuados durante el segundo trimestre, la Se para la anencefalia es de 49.5 a 100%, para la hidrocefalia de 50%, y para anomalías intracraneanas de 12-20%. Los valores más elevados corresponden a estudios de rutina con exploraciones seriadas en los centros de tercer nivel. En estudios dirigidos, la Se aumenta a 96-100% para la anencefalia e hidrocefalia, y la supera el 80% para alteraciones intracraneanas. En estos casos, la metodología de valoración también permite, aunque con menor

precisión, la identificación de lesiones menores. Las omisiones y las dificultades para identificar el tipo de anomalía intracraneana se relacionan con evaluaciones tardías.

En los casos de hidrocefalia, por ejemplo, la dilatación ventricular puede ocupar toda la cavidad intracraneana e impedir el estudio del tejido cerebral subyacente.

COLUMNA VERTEBRAL

Se ha determinado una Se para la detección de espalda bífida, de alrededor de 80% en estudios rutinarios. Los aciertos y omisiones se relacionan con el tamaño del defecto y tipo de población de estudio. Cuando se busca el defecto en forma intencionada, la Se llega al 100% aun para lesiones pequeñas. Se trata de exploraciones en pacientes de riesgo, con sospecha de hidrocefalia o una determinación de alfa feto-proteína elevada.

CARDIOPATIA CONGÉNITA

Constituye la alteración más frecuente y la menos diagnosticada, con una Se de apenas 3.8-12%. La detección de defectos cardíacos estructurales en valoraciones de rutina depende de la visualización de la imagen de cuatro cámaras, cuando esta es normal, permite descartar con una precisión del 95% la presencia de alteración a ese nivel, cuando es anormal tiene una Se de 60% para cardiopatía.

En estudios dirigidos, la valoración complementaria de otras imágenes, como la conexión ventrículo-arterial y el arco aórtico, mejora la Se y Esp.

Para el diagnóstico definitivo, se requiere de una ecocardiografía completa con modo M y Doppler color, practicada por un profesional con experiencia en el diagnóstico de cardiopatía congénita. Como resultado, la Se puede aumentar al 80-90%, la Esp al 100% el valor predictivo positivo (VPP) a 92%, y el negativo a 95%.

RENALES

La identificación de alteraciones renales puede ser tan temprana como a la semana 10-16, utilizando ultrasonografía endovaginal. Si bien estas condiciones permiten la detección de un mayor número de ellas, los resultados falsos positivos se encuentran alrededor del 50%, mientras que los falsos negativos son menores del 10%. Entre las anomalías de diagnóstico precoz se encuentran la obstrucción uretra con mega vejiga, hidronefrosis bilateral, displasia quística y enfermedad multiquística. En exploraciones rutinarias, la Se para alteraciones obstructivas varía en 75-84% mientras que para la agenesia renal es alrededor de un 50%. En las revisiones dirigidas hacia el conjunto de anomalías renales, el VPP es de 81.5% mientras que el VPN llega a un 99% cuando las valoraciones son seriadas. El diagnóstico prenatal correcto del tipo de alteración puede alcanzar un 86.4%. Las dificultades radican en el diagnóstico de agenesia renal, y el diferencial entre displasia multiquística e hidronefrosis.

DEFECTOS DE PARED

La gastrosquisis y el onfalocele son los defectos de pared más frecuentes. El primer paso en el diagnóstico es la identificación adecuada del defecto específico que se presenta. El onfalocele se asocia en un 50% a otras alteraciones cromosómicas o estructurales; en los casos de gastrosquisis es importante la asociación con bandas amnióticas o patología de cordón. En el primer trimestre existe una herniación normal del intestino que, visualizada con transductores endovaginales, puede conducir a un diagnóstico erróneo de defecto de pared. Con estudios rutinarios se han referido tasas de detección para los defectos de pared en general, de 60.8 a 79% entre las semanas 16 a 22 de la gestación. En estudios dirigidos, la tasa para el diagnóstico preciso del tipo de defecto llega a ser hasta de un 85%. Para el índice de resultados falsos positivos sea bajo, se recomienda que para llegar al diagnóstico de certeza se realicen exploraciones seriadas.

SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPLORACIÓN

PRIMER NIVEL

Primer trimestre:

Se debe realizar un ultrasonido abdominal en el primer trimestre y si este no nos proporciona información adecuada, se realiza un ultrasonido vaginal.

Debe obtenerse la siguiente información:

1. Presencia o ausencia de un saco gestacional intrauterino
2. Identificación de un embrión
3. Número de embriones
4. Presencia o ausencia de actividad cardíaca fetal
5. Longitud cráneo-cauda
6. Evaluación del útero y estructuras anexiales

Al evaluar un embarazo en el primer trimestre, se debe visualizar primero el saco gestacional intrauterino y distinguirlo del saco pseudogestacional del embarazo ectópico. Si se identifica un saco de Yolk o un embrión, entonces se confirma el embarazo intrauterino.

A las 4 a 5 semanas, cuando la cavidad amniótica llega a ser discernible por primera vez, se forma el signo de doble burbuja, el cual es visible sonográficamente. El saco de Yolk secundario está a un lado del embrión en desarrollo, y la cavidad amniótica del otro lado.

El saco gestacional aparece como un espacio anecoico rodeado por un halo hiperecótico.

Una porción de este halo contiene dos capas concéntricas, por lo que se denomina doble saco decidual. Las dos capas representan la decidua capsular y la decidua vera. En contraste, el líquido hipocóico de un pseudosaco gestacional está localizado centralmente dentro de un anillo hiperecótico compuesto de una capa decidual única.

El saco gestacional puede ser identificado a las 5 semanas por vía transabdominal y 1 a 2 semanas antes por vía transvaginal.

La edad gestacional puede ser determinada midiendo el saco. Si el saco es esférico, solamente una medición será necesaria, del extremo interno del halo hiperecótico. Si el saco es ovoide, como es lo más frecuente debido al efecto de masa de la vejiga llena, se debe realizar tres mediciones ortogonales y promediarse.

La estimación de la edad gestacional basada en el diámetro promedio del saco es tan exacta como la que se basa en mediciones del embrión (+-1 semana).

El embrión es identificado por primera vez a las 6-7 semanas por vía transabdominal y a las 5 semanas transvaginal. En un embarazo normal, el embrión debe ser visualizado cuando el saco gestacional mida en promedio 27mm o más vía transabdominal y 12mm o más vía transvaginal. En edad gestacional esto equivale a 7.5 y 5.3 semanas respectivamente.

La exactitud de la longitud cráneo-cauda ha sido bien establecida (+-5 a 7 días). La medición es menos confiable después de la semana 11 a 12, a causa de los movimientos de extensión y flexión del feto.

La actividad cardíaca debe ser evidente en todos los embriones con longitud cefalocaudal (LCC) de 9mm o mayor transabdominal y 5mm transvaginal. En edad gestacional equivale a 6.9 y 6.2 semanas respectivamente.

En el primer trimestre, la presencia de un embarazo múltiple puede ser determinada en forma precisa con un análisis cuidadoso del número de embriones y sacos gestacionales. La posibilidad de error existe, el número de sacos puede ser sobreestimado al malinterpretar el líquido en la cavidad endometrial o la separación normal del amnios y el corion. La subestimación también puede ocurrir, principalmente si hay más de dos sacos, los cuales pueden traslaparse en las imágenes transabdominal. En estos casos el rastreo transvaginal es a menudo de valor diagnóstico.

La evaluación del útero incluyendo el cérvix y estructuras anexiales debe ser localización.

Las masas anexiales más comunes son los quistes del cuerpo lúteo, los cuales efectuada. Si se detectan leiomiomas uterinos, se debe monitorizar su tamaño y tienden a ser menores de 3cm y se resuelven a mediados del segundo trimestre. Una masa anexial con una apariencia atípica debe ser evaluada en forma cuidadosa (11,14).

ULTRASONIDO DEL SEGUNDO Y TERCER TRIMESTRE

Identifica y documenta lo siguiente:

1. Actividad cardiaca fetal, frecuencia y ritmo.
2. Número de fetos (el embarazo múltiple requiere que se reporte el número de placentas, numero de sacos, sexo fetal y comparación del tamaño fetal.
3. Presentación fetal.
4. Evaluación cualitativa del volumen del líquido amniótico (normal, disminuido o aumentado).
5. Localización placentaria, y su relación con el orificio cervical interno (OCI).
6. Edad gestacional (valorar la edad gestacional midiendo el diámetro biparietal (DBP) y la longitud femoral (LF) y el crecimiento de la circunferencia abdominal también debe ser media.
7. Examen básico de la estructura fetal, el cual debe incluir:
 - a) Ventrículos laterales
 - b) Cuatro cámaras cardiacas
 - c) Columna vertebral
 - d) Vejiga urinaria
 - e) Región renal

La estimación del volumen de líquido amniótico es una parte importante del examen ya que el líquido amniótico aumentado o disminuido se asocia con un incremento en la morbilidad y mortalidad perinatal. El volumen del líquido amniótico puede ser valorado en forma subjetiva. El estadio del embarazo debe ser tomado en cuenta cuando se evalúa el volumen del líquido amniótico, ya que el pico máximo se presenta aproximadamente a las 22 semanas y luego disminuye al término.

La localización placentaria y su relación con el OCI deben documentarse para detectar placenta previa. Si la placenta no cubre el OCI en las valoraciones transabdominales iniciales efectuadas a través de una vejiga urinaria llena, se puede excluir placenta previa.

Cuando el sitio de la placenta se va a determinar en el segundo trimestre, el término placenta previa debe ser utilizado con precaución debido al potencial de cambio relativo secundario a alargamiento del segmento uterino posteriormente en el embarazo. Cuando un examen ultrasonográfico se efectúa en esta etapa, una vejiga distendida puede dar la impresión errónea de placenta previa. La paciente debe vaciar la vejiga y debe repetirse el examen a través del líquido amniótico.

Una placenta previa marginal descubierta tempranamente en el segundo trimestre del embarazo puede resolverse debido probablemente al crecimiento del segmento uterino inferior. En casos fallidos, el ultrasonido vaginal o transperineal después de vaciar vejiga puede ser útil para evaluar la localización placentaria.

La placenta se identifica a la 8 a 9 semanas como un engrosamiento de la reacción coriodecidual. Tempranamente en la gestación (8 a 20 sem), la placenta es uniforme en su textura ecogénica. Después de la semana 20 pueden aparecer focos hiperecóticos e indentaciones en la placa coriónica. La placenta debe ser evaluada en forma adecuada para detectar desprendimientos definidos como separaciones prematuras de la placenta de su unión al miometrio. El grosor de la placenta es normal hasta 4 cm al término de gestaciones normales.

Las placentas deben ser graduadas por ultrasonido valorando el patrón de calcificación presente:

Grado 0: Ecogenicidad homogénea de la placenta. Placa corial lisa.

Grado I: Pequeñas calcificaciones intraplacentarias. Indentaciones sutiles en la placa corial. Áreas ecogénicas distribuidas al azar.

Grado II: Calcificaciones en la placa basal. Densidades en forma de coma.

Grado III: Calcificaciones alrededor de los cotiledones placentarios de la superficie a la placa basal. Densidades irregulares con sombra acústica.

Típicamente el embarazo demostrara cambios grado I antes de la semana 27, cambios grado II antes de la semana 32 y en algunos embarazos grado III a las 38

semanas. Si se observan cambios grado III antes de la semana 34, la paciente requiere seguimiento ultrasonográfico para posibles complicaciones como retardo en el crecimiento intrauterino.

La placenta es baja si el borde se encuentra dentro de 2cm del OCI.

Placenta previa parcial es la que cubre parcialmente el OCI.

La placenta previa total es la que cubre totalmente el OCI.

Se pueden encontrar masas placentarias y el diagnóstico diferencial incluye:

1. Corioangioma
2. Malformaciones arterio-venosas
3. Mola hidatiforme

La valoración de la edad gestacional en el segundo y tercer trimestre se logra utilizando la medición del DBP. El DBP se obtiene midiendo de la tabla externa del hueso temporo-parietal a la tabla interna del hueso temporo-parietal opuesto, esto en un corte axial de la cabeza a nivel de los talamos y el cavum del septum pellucidum. El DBP se correlaciona con la edad gestacional utilizando tablas establecidas.

La exactitud del DBP en el segundo trimestre es de ± 5 a 7 días y en el tercer trimestre es de ± 2 a 3 semanas. La longitud del fémur es un indicador de crecimiento esquelético y puede ser usado para establecer la edad gestacional. La longitud femoral se obtiene midiendo la porción osificada de la diáfisis. Se debe tener cuidado de no incluir los cartílagos epifisarios en la medición. La relación longitud femoral y DBP debe ser evaluada, permitiendo la detección de displasias esqueléticas y disturbios en el crecimiento.

VALORACION ESTRUCTURAL FETAL

CABEZA

El análisis de la anatomía fetal se inicia en la cabeza. La configuración craneal puede proporcionar información valiosa para el diagnóstico. Por ejemplo, un cráneo en forma de trébol puede observarse en una displasia o en una aneuploidía, y una forma en limón puede identificar una espina bífida.

Las estructuras intracraneales deben observarse en varios planos axiales: alto, medio y bajo. En el plano alto se observan los cuerpos de los ventrículos laterales, la mejor valoración se logra en el plano justo por arriba del corte medio. Si parecen ser anormales deben ser evaluados cuidadosamente. La hidrocefalia se caracteriza por agrandamiento del sistema ventricular del cerebro, más comúnmente resultante de obstrucción en la circulación de líquido cefalorraquídeo. El plano medio o transtalámico es en el cual se mide el DBP y la circunferencia cefálica.

En este nivel se visualiza el cavum del septum pellucidum, como una estructura anecóica que separa los cuernos frontales de los ventrículos laterales. Esta estructura normal es importante ya que su presencia excluye malformaciones de línea media, incluyendo holoprosencefalia y agenesia de cuerpo calloso. También en este plano se observan los tálamos. En el plano inferior se observan los pedúnculos cerebrales y el cerebelo.

En cara se debe observar la presencia de ambas órbitas, así como la integridad de la nariz y labio.

COLUMNA VERTEBRAL

Se realiza un corte sagital desde el nivel cervical, dorsal, lumbar y sacro, se observan los centros de osificación y la integridad de la piel en todo el trayecto de la columna.

TÓRAX

Los pulmones son visualizados en forma rutinaria a la mitad del segundo trimestre y normalmente producen ecos en el rango medio en el examen sonográfico. Una variedad de anomalías puede dar imágenes sonolucidas, ecogénicas o compuestas dentro del tórax incluyendo hernias diafragmáticas, malformaciones adenomatoideas quísticas, secuestros broncopulmonares, teratomas pericárdicos y efusiones pleurales.

La imagen de cuatro cámaras cardiacas es una imagen transaxial que se logra moviendo en dirección cefálica el transductor desde el plano usado para medir el diámetro abdominal, preferentemente luego de la semana 16 de gestación.

La imagen de cuatro cámaras debe mostrar el corazón normalmente en el cuadrante anterior izquierdo del tórax, con un ángulo de inclinación de 45 grados, con un rango de 22 a 75 grados.

Se deben visualizar ambos ventrículos, el septum interventricular, ambas aurículas, el septum interauricular, el foramen oval y las válvulas auriculoventriculares.

Una imagen adecuada de cuatro cámaras puede producirse en el 95% de los exámenes sonográficos entre la semana 18 y el término. Las cámaras más cercanas a la pared torácica deben ser las derechas. El estómago debe estar también del lado izquierdo en relación con el ápex cardiaco.

Las discrepancias en el tamaño de los ventrículos pueden indicar anomalías cardiacas complejas.

ABDOMEN

El estómago fetal aparece como una estructura anecóica localizada en el cuadrante superior izquierdo del abdomen, y se visualiza por primera vez a las 11 semanas.

Los riñones se observan por primera vez a las 12 a 14 semanas, en una imagen transaxial, se localizan para espinales justo por debajo del nivel del hígado. Los riñones se visualizan después de la semana 17 en el 90% de los casos, pero pueden ser difíciles de evaluar.

Cuando la pelvis renal esta dilatada, se denomina caliectasia. En imágenes axiales en el tercer trimestre una dilatación moderada de 5 a 10mm a menudo es causada por reflujo fisiológico in útero y no representa uropatía obstructiva en la mayoría de los casos.

La vejiga urinaria es una estructura anecóica redonda u ovoide que se observa que se llena y se vacía en ciclos de 50 a 155 minutos. El tamaño vesical debe valorarse en forma cualitativa, y los cambios en el tamaño a través del tiempo

deben documentarse en los casos en que se sospecha patología del tracto urinario.

SEGUNDO NIVEL

Este estudio valora todas las estructuras fetales en detalle. Debe incluir la revisión de cráneo, y las estructuras craneales, cara, cuello fetal, piel, abdomen, estómago, intestinos, vena umbilical, riñones fetales y vejiga, edad gestacional y extremidades, índice circunferencia cefálica/circunferencia abdominal.

Básicamente el orden de la exploración es el mismo que sigue en el estudio de primer nivel, valorando en forma sistemática todas las estructuras fetales que se valoran en el primer nivel de estudio, incluyendo los diversos cortes existentes para una valoración lo más completa posible.

CABEZA

Se revisa también su contorno, y en las estructuras intracraneales se realizan cortes axiales, sagitales y coronales. Los cortes axiales son iguales que los del tipo I, superior, medio e inferior. Los cortes sagitales son medio y paramedio, y los coronales son anterior, medio y posterior. Además, se realiza un corte que es una variante del axial medio y se conoce como medio oblicuo.

En la hidrocefalia se observa un sistema ventricular agrandado, se debe sospechar el diagnóstico cuando se observa alguna de las siguientes condiciones:

- I. Incremento en el índice entre el tamaño del cuerpo del ventrículo lateral (medido de la línea media a su margen lateral) y el hemidiámetro intracraneal. Temprano en el segundo trimestre, los ventrículos laterales son normalmente muy prominentes y representan el 74% del hemidiámetro craneal a las 15 semanas. Con el crecimiento relativo de la corteza cerebral en el índice ventricular disminuye a 53% a la semana 21 y a 33% de la semana 24 al término.
- II. Iniciando levemente el transductor el transductor caudal al corte medio, el atrio de los ventrículos laterales puede ser observado. El calibre ventricular normal es mejor valorado midiendo el atrio. Esta medida es

fácilmente reproducible y permanece constante desde la semana 15 hasta la 35. El atrio ha demostrado ser afectado por la hidrocefalia más tempranamente que el cuerpo o los cuerpos frontales de los ventrículos laterales por lo que su medición es muy sensible para detectar el desarrollo temprano de hidrocefalia. El atrio (cuerno posterior del ventrículo lateral) mide 7 a 8 mm en su dimensión transversa, con 10mm considerados como su límite normal alto.

- III. Si el plexo coroideo parece flotar dentro del líquido ventricular, principalmente si el plexo coroideo representa el 60% o menos del atrio, o si hay una apariencia asimétrica del plexo coroideo.
- En el corte medio con inclinación posterior de 45 grados, se observa el septum, tálamos, pedúnculos, cerebelo y fosa posterior. En 90% de los casos de espalda bífida abierta, las estructuras cerebrales están distorsionadas, presumiblemente por tracción hacia abajo resultando en incapacidad para identificar los bulbos cerebelosos (signo de la banana). En este corte se valora la fosa posterior del cerebelo a la tabla interna del hueso occipital. La cisterna magna normalmente mide 5+-3mm en promedio. No debe medir más de 10mm. La visualización ayudara a descartar los defectos mayores tales como: cisterna magna agrandada, malformación de Dandy Walker, malformación de Arnold Chiari, defectos de tubo neural (como encefalocele), agenesia de cerebelo, etc.
- En el mismo corte se observa el cerebelo, el cual debe medirse en sentido transverso, siendo un parámetro importante para evaluar la edad gestacional en la primera parte del segundo trimestre. Se observan los hemisferios globosos unidos por la línea media o vermis cerebeloso. La apariencia anormal en forma de banana es consistente con la malformación de Arnold Chiari, la cual también se asocia con el signo de limón y defecto de tubo neural.
- La fosa posterior amplia, mayor de 10mm se relaciona con cromosopatías, así como la presencia de quistes de plexo coroideo, ambas situaciones requieren seguimiento.

Este corte también es adecuado para medir el pliegue nucal, en el segundo trimestre, siendo el límite superior normal 6mm, por arriba de este valor se ha relacionado con trisomía 21 principalmente. Siendo su medición antes de la semana 20 la de mayor utilidad.

Otros cortes que se deben realizar en cráneo son los coronales, anterior, medio y posterior.

El corte coronal anterior corresponde a las astas anteriores de los ventrículos laterales, se observa de arriba abajo la hoz del cerebro, el cuerpo calloso, dos zonas anecógenas que son las astas anteriores de los ventrículos laterales, separadas por el septum pellucidum, en la parte más baja se observan dos ecos lineales que son las carótidas internas.

El coronal medio transcurre a la altura del tentorio, se siguen observando estructuras como la hoz del cerebro y el cuerpo calloso y ventrículos laterales.

El corte coronal posterior se encuentra a la altura de las astas occipitales de los ventrículos laterales. Se observan estructuras muy ecogénicas que corresponden a los plexos coroideos que son dos imágenes rectilíneas unidas en su parte superior.

El corte sagital medio nos permite observar la asta anterior del ventrículo lateral, tercer ventrículo, cuarto ventrículo y cerebelo, en el corte parasagital se observa todo el ventrículo lateral, las astas anteriores, posteriores y temporales.

CARA FETAL

El macizo facial puede ser visualizado desde estadios tempranos, y los tejidos blandos se pueden visualizar a partir de la semana 26 de gestación.

La habilidad para ver la cara fetal depende en gran parte de la posición fetal, manos y pies fetales y cordón que obstaculicen la visión adecuada de la cara.

La evaluación debe incluir una vista sagital para observar el perfil fetal, una vista de las órbitas y una vista inferior que incluya labios y nariz. La distancia interocular externa puede medirse del extremo externo de una órbita al extremo externo de la otra órbita. La distancia interocular interna es medida en el espacio entre las orbitas.

Los cortes son:

Sagital (perfil)
Axial (lambdoorbitario)
Coronales: vertex-nariz
Mento-nasal
Mento- frontal

La relación DBP/diámetro interorbitario es igual a 0.47, si es mayor es un dato de holoprosencefalia.

El cristalino se puede observar perpendicular a la órbita en la semana 14 y paralelo a ella a partir de la semana 20. Su visualización nos habla de que existe globo ocular.

En los cortes coronales para concluir que no existe labio o paladar hendido, es necesario observar en el corte mento-nasal las aletas nasales, narinas, tabique central de la nariz, filtrum, labios superior e inferior.

Se pueden observar movimientos de deglución a partir de la semana 24 a 25.

Los brotes dentales se observan a partir de la semana 14 en los cortes axial y sagital.

En la cara se pueden observar marcadores cromosómicos como serian.

1. Macroglosia: en cortes coronales o sagital
2. Micrognatia: normalmente en el corte mentonasal debe observarse nariz, labios y borla del mentón, si este último no se observa, se menciona que existe macrognatia.
3. Hipotelorismo: se asocia con trisomía 13
4. Defectos en la línea media: (hendiduras faciales: se asocian con trisomía 13.
5. Hipertelorismo: se asocia con trisomía 21

También pueden diagnosticarse tumores faciales como teratomas, encefalocelos y hemangiomas.

CUELLO

Debe valorarse en cortes axial, coronal y sagital. Se valora la unión cráneo-vertebral y la columna cervical. La presencia de masas en cara anterior y posterior de cuello, estas últimas compatibles con higroma quístico y que pueden asociarse

con cromosopatías como Síndrome de Turner, y que pueden condicionar la presencia de hidrops.

En la cara anterior de cuello la patología más frecuente es la asociada a tiroides. Antes de la semana 13, en el corte sagital se valora la presencia de sonolucencia nugal, la cual se relaciona principalmente con trisomía 21.

TÓRAX

En el tórax fetal se debe valorar:

1. Paredes torácicas
2. Área pulmonar y pleuras
3. Contenido mediastinal

Las paredes de tórax se consideran como sigue:

Superior: clavículas (se observan a partir de la semana 14)

Laterales: arcos costales (se debe observar la unión costovertebral, y el angulamiento si existe, la densidad ósea, el alineamiento, la presencia de fracturas)

Posterior: Columna torácica

Anterior: esternón (agenesia, patología de cantrell)

Inferior: diafragma (ver su integridad en cortes axiales, coronales y sagitales).

AREA PULMONAR

Se valora ecogenicidad, presencia de derrames o masas. La ecogenicidad pulmonar temprana es semejante a la del hígado, pero al avanzar la edad gestacional se hace más ecolúcido. La presencia de masas ecolúcidas nos habla de quistes, secuestros o derrames.

MEDIASTINO

En el mediastino estudiamos tráquea, timo, bronquios principales. El esófago se observa cuando deglute el feto.

AREA CARDIACA

Aparte de la valoración de la imagen de cuatro cámaras, se debe observar:

- a) Imagen de cinco cámaras
- b) Salida y llegada de grandes vasos
- c) Eje largo
- d) Eje corto

La imagen de cinco cámaras se logra por arriba de la imagen de cuatro cámaras, la quinta corresponde a la salida de la aorta. Se observa así mismo la válvula aórtica.

El eje largo nos permite observar aurícula izquierda, salida de la aorta y ventrículo izquierdo. Se observa el septum interventricular y la continuidad de la aorta ascendente con la valva posterior de la válvula y con el septum interventricular anterior.

En el eje corto se obtiene la vista del eje corto de grandes vasos, se observa la salida de la arteria pulmonar del ventrículo anterior (derecho) y su bifurcación.

Al localizar el arco aórtico se verifica que la aorta sale del ventrículo posterior (izquierdo) y que salen 3 vasos de la aorta.

Para observar el conducto arterioso se localiza la aorta descendente y se confirma la continuidad del conducto arterioso con la aorta descendente.

ABDOMEN FETAL

Se valora la integridad de la pared a partir de la semana 13 o 14, en cortes axiales y sagitales. Para el contenido abdominal se valoran tres cortes: axial superior, medio e inferior, sagital y coronal.

En el corte axial superior se localiza columna vertebral, cámara gástrica y seno portal.

En el corte axial medio se observan siluetas renales, se mide el diámetro anteposterior.

De la pelvis renal y su relación con el diámetro anteposterior del riñón. Cuando la dilatación es entre 2 y 5 mm antes de la semana 20, se requiere seguimiento.

Cuando el diámetro de la pelvis renal es mayor de 15 mm y el índice del diámetro pélvico y el anteposterior del riñón es mayor de 50% usualmente indica hidronefrosis importante.

El corte axial inferior se valora en dilatación vesical.

Se deben valorar también:

Área hepática: se observa del lado derecho, debajo del diafragma, la textura homogénea ecogénica. Si se observa hepatomegalia, se puede relacionar con tumores, anemia, infección, alteraciones cromosómicas. Valorar adecuadamente la irrigación hepática.

Bazo: Del lado izquierdo, posterior al estómago, superior al riñón, de textura ecogénica homogénea.

Estomago: se encuentra del lado izquierdo, inferior al diafragma, sonolucientes, a partir de la semana 12. Si se encuentra ausente se sospecha fistula traqueo esofágico, o atresia de esófago, la imagen de doble burbuja se relaciona con atresia duodenal, si es pequeño se sospecha fistula traqueoesofágica, Y si es anormalmente grande obstrucción intestinal.

INTESTINO

El delgado se observa central en el abdomen inferior, el grueso en la periferia del abdomen, el diámetro de más de 7mm es anormal y sospechoso de obstrucción intestinal.

VEJIGA:

Se observa entre los huesos pélvicos, es una estructura redondeada sonoluscente.

RIÑONES:

Se deben observar detenidamente, se encuentran a cada lado de la columna vertebral, posterior al abdomen. Son ecogénicos con pelvis sonoluscente.

Se debe valorar su presencia o ausencia, la presencia de quistes, etc.

Normalmente no se observa: uréteres, uretra válvula ileocecal, duodeno, páncreas, anexos en el feto femenino.

PARED ABDOMINAL:

Se observa la inserción del cordón umbilical, se realiza la búsqueda intencionada de onfalocele o gastrosquisis.

COLUMNA VERTEBRAL:

Es necesario realizar cortes sagital, axial y coronal en todos sus segmentos, valorar la integridad de la piel, los centros de osificación y sus curvaturas fisiológicas.

SEXO FETAL:

Su determinación depende de la edad gestacional, cantidad de líquido amniótico, posición del feto y experiencia del observador. El diagnóstico se establece luego de la semana 28 con un 100% de certeza. El diagnóstico de ambigüedad de genitales es difícil. El sexo masculino se identifica por la presencia de pene, bolsas testiculares, testículos y rafe central. El sexo femenino se observa con labios mayores y clítoris.

EXTREMIDADES:

superior: humero, radio, cubito y mano.

Inferior: fémur, tibia, peroné y pie.

Se debe valorar el tamaño de todos los segmentos, la densidad ósea, la forma del hueso, la motilidad de cada uno de los segmentos articulados, integridad de los dedos. En el corte transverso se ve la forma y tamaño, relación con la tibia, número de dedos. En el corte coronal se observa el número de dedos. En la mano debe verse el movimiento de esta, de los dedos, la posición y tamaño de estos.

LIQUIDO AMNIOTICO

La valoración debe ser objetiva, se mide en cuatro cuadrantes o índice de Phelan. Menos de 8 se considera oligohidramnios, de 8 a 18 es normal y más de 18 es polihidramnios el anhidramnios se define como ausencia de líquido.

MATERIAL Y MÉTODOS

En el Departamento de Medicina Fetal del Instituto Nacional de Perinatología se realizó una revisión bibliográfica sobre la aplicación del ultrasonido en el estudio de las anomalías congénitas fetales. Se seleccionaron para ser incluidos, todos los artículos disponibles las revistas de habla inglesa que cumplieron con los siguientes requisitos: informar resultados sobre el potencial y la precisión del método para el diagnóstico de las anomalías congénitas, y mencionar los recursos, así como las anomalías congénitas, y mencionar los recursos, así como las condiciones en que estas se efectuaron. Se obtuvo de esta revisión el siguiente listado de factores como influyentes en dichas exploraciones y en los resultados obtenidos:

- a) Población de estudio y edad gestacional
- b) Aspectos técnicos
- c) Personal capacitado
- d) Metodología (contenido y sistematización de la exploración)
- e) Informe de resultados
- f) Conducta con resultados

Se excluyó el factor denominado duración del estudio, ya que el tiempo que va a durar una valoración no se puede establecer antes de hacer el estudio, y esto variara en cuestión de los hallazgos.

El resto de los factores fueron especificados tomando en cuenta el objetivo del estudio de ultrasonido dentro del proceso diagnóstico en el cual se distinguieron dos etapas: detección y confirmación exclusiva. Se consideró como detección cuando se realiza el diagnóstico de sospecha y de alteración y de confirmación, exclusión cuando se efectúa el diagnóstico definitivo de anomalía congénita y se especifica el tipo y la extensión de estas. Al ultrasonido de primer nivel se le adjudico el valor de estudio de detección y al de segundo nivel de confirmación exclusión. Se elaboró una guía práctica y un algoritmo para la referencia y contra referencia de estas pacientes.

RESULTADOS

GUIA PRÁCTICA

A. ULTRASONIDO DE PRIMER NIVEL

A.1 aspectos generales

En estos estudios la revisión de las estructuras anatómicas del feto se realiza como parte de una exploración general y básica del embarazo. En el cual se deben determinar los siguientes puntos:

1. Numero de fetos.
2. Documentar vitalidad fetal.
3. Localización placentaria.
4. Presentación fetal.
5. Estimación cualitativa del volumen de líquido amniótico.
6. Evaluar edad gestacional.
7. Revisión de la anatomía fetal buscando alteraciones gruesas.
8. Evaluar el útero y anexos maternos.

A.2 OBJETIVO

DETECCION DE ANOMALIAS MORFOLÓGICAS

A.3 POBLACIÓN DE ESTUDIO

El ultrasonido de primer nivel se puede utilizar en pacientes con alguna indicación para el examen o bien como estudio de rutina en todas las pacientes embarazadas, aunque no cuenten con factores de riesgo para dismorfogénesis.

Cuando se utiliza como ultrasonido de rutina, idealmente las pacientes deberán tener un primer ultrasonido entre las 16 y 22 semanas y otro de control entre las 30 y 36 semanas de gestación, ya que son las edades gestacionales en las que se ha demostrado los mejores resultados en la detección de anomalías, esto debido a que entre las 16 y 22 semanas es la época en que se visualiza mejor la anatomía fetal, el segundo ultrasonido es únicamente de seguimiento.

El estudio puede realizarse por alguna otra indicación y aprovechar la oportunidad para hacer una revisión de la estructura fetal. Las indicaciones para ultrasonido de

primer nivel pueden ser múltiples, existen listas de aproximadamente cincuenta indicaciones, sin embargo, las más frecuentes son: determinar la edad gestacional, valorar el líquido amniótico, embarazos gemelares, retardo del crecimiento intrauterino y otras muchas más, pero en todos ellos se debe valorar en forma general la anatomía fetal.

A.4 INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

Los equipos que se requieren son de tiempo real, pero con la configuración básica. En general se acompañan de transductores abdominales transabdominales de 3.5 a 5 MHz y endovaginales de 5 a 7 MHz. Que pueden ser lineares, sectoriales y convexos.

A.5 PERSONAL CAPACITADO

Pueden realizar este estudio profesional, obstetras o radiólogos y técnicos de ultrasonido que tengan experiencia en estudios ginecoobstétricos. Con un mínimo de 100 estudios de primer nivel realizados y supervisados por personal capacitado.

A.6 METODOLOGÍA CONTENIDO Y SISTEMATIZACIÓN

La revisión anatómica fetal en este nivel debe incluir la revisión de imágenes de distintas estructuras con valor de detección, las cuales ya han sido establecidas en la literatura.

A continuación, se determina el orden y el tipo de corte a estudiar y el propósito de este:

ESTRUCTURA	CORTE	IMAGEN	EVALUACIÓN
Cráneo		Contorno	Forma e integridad
Intracraneales	Axial superior Axial medio	Cuerpos ventriculares laterales Línea media Talamos y cavum	Índice ventricular Integridad de división del encéfalo DBP Y CC
Cara	coronal anterior modificado	Ojos, orbitas, Fosas nasales, labios	Integridad de labio y paladar Hendidura facial
Cuello	Sagital	Vértebrales canal medular Cuerpos vertebrales	Ausencia o presencia de DTN Tumores (higroma)
Tórax	Axial 4 cámaras cardíacas	2 ventrículos 2 aurículas Tabique interventricular e interauricular	Valorar proporción cardíaco-torácica, tamaño de las cavidades, simetría.
Abdomen	Axial y sagital	Estómago Riñones vejiga	Presencia, ausencia, características, dilataciones, doble burbuja, vaciamiento
Extremidades	Sagitales	Fémur y humero	Longitud, forma, movimiento de miembros, presencia de manos y pies.

A.7 INFORME DE RESULTADOS

El informe debe ser dado por escrito, debe incluir la fotometría y la descripción de la alteración detectada. El informe debe anexar por escrito al expediente médico de la paciente y si se cuenta con el recurso debe incluir fotos de la alteración que se encontró.

A.8 CONDUCTA ANTE LOS RESULTADOS

Una vez que se ha identificado una alteración probable en el feto, la paciente debe ser canalizada al Departamento de Ultrasonido de segundo nivel para que se confirme o se excluya la patología y en base a esto tomar decisiones en cuanto al manejo y pronóstico fetal.

B. SEGUNDO NIVEL

B.1 ASPECTOS GENERALES

En este tipo de estudio de ultrasonido, la exploración de la anatomía fetal es amplia y detallada, realizándose de una manera dirigida orientada hacia la sospecha clínica, y con el fin de corroborar o descartar la presencia de alteración.

B.2 OBJETIVO

CONFIRMACION-EXCLUSION

B.3 POBLACION DE ESTUDIO

La población a quien se le realiza este tipo de estudio son pacientes que tienen un riesgo muy alto para presentar dismorfogénesis. Entre ellas se encuentran:

1. Las pacientes referidas de primer nivel por sospecha de alteración.
2. Edad materna avanzada.
3. RCIU.
4. Antecedente de un hijo previo con cromosomopatía o enfermedad genética.
5. Antecedente de un hijo con malformaciones.
6. Padre o madre portadores de cromosomopatía.
7. Feto actual con cromosomopatía.
8. Triple marcador positivo.

9. Exposición a teratógenos.
10. Oligoamnios.

B.4 ASPECTOS TÉCNICOS

Los equipos utilizados son de alta resolución, con transductores abdominales de 3.5 a 5 MHz y vaginales de 5 a 7.5 MHz, con transductor lineal, sectorial o convexos. Son equipos con múltiples funciones, generalmente tienen Doppler, y diferentes programas integrados para valoración cardiovascular detallada.

B.5 PERSONAL CAPACITADO

Se requiere personal altamente capacitado en el reconocimiento de la dismorfología fetal, puede ser realizado por médicos subespecialistas como perinatólogos, radiólogos con entrenamiento en dismorfología fetal, no debe ser realizado por personal con preparación técnica solamente. Un especialista que ha recibido entrenamiento, necesita un mínimo de 100 estudios de segundo nivel realizados bajo la supervisión estrecha de otro personal altamente capacitado.

B.6 METODOLOGÍA

CONTENIDO Y SISTEMATIZACIÓN

ESTRUCTURA	CORTE	IMAGEN	EVALUACION
CRANEO	Axiales superior	Cuerpos de los ventrículos laterales	Índice ventricular normal o incrementado
	medio	Línea media, talamos y cavum	DBP, CC, división adecuada del encéfalo, descartar hidrocefalia, holoprosencefalia y colpocefalia
	Medio oblicuo	Línea media, cavum, talamos, pedúnculos, fosa posterior y cerebelo	Fosa posterior y cerebelo, pliegue nuczal, marcadores para cromosomopatía/Arnold Chiari/Dandy Walker
	bajo	Cerebelo, pedúnculos	Arnold Chiari Dandy Walker
	Sagitales Medio	Asta anterior, III, IV ventrículos y cerebelo	Hidrocefalia
	Paramedio	Ventrículo lateral	Hidrocefalia
	Coronales Anterior	Astas anteriores, línea media	Hidrocefalia Holoprosencefalia
	Medio	Hoz del cerebro, cuerpo calloso Ventrículos laterales	Hidrocefalia
	Posterior	Astas occipitales	Hidrocefalia inicial
CARA	Sagital	Perfil	Micrognatia, depresión del puente nasal, labio hendido Cristalinos y distancia interorbitaria

	Coronales Vertex- nariz	Frente, puente nasal, orbitas	Integridad/ defectos faciales
	Mento- nasal	Fosas nasales, filtrum labios	Integridad/defectos faciales Hendiduras faciales
CUELLO	Sagital	Cuerpos vertebrales Piel subyacente	Integridad
	axial	Vertebras, centros de osificación	Tumores/higroma
	Coronal	Integridad de vertebras	Integridad/defectos de cierre
TORAX	Axiales	Clavículas, proporción cardioráci ca, 4 cámaras salida de la aorta y pulmonar	Cardiopatías, arritmias, cardiomegalia, masas pulmonares, asimetrías e hipoplasia
	Sagitales	Columna torácica, parénquima pulmonar, emergencia de vasos aorta pulmonar	Diafragma, masas pulmonares/derrames pleurales
	Coronales	Pulmón, costillas, diafragma	Integridad de diafragma y costillas
ABDOMEN	Axiales Alto	Columna vertebral, seno portal, cámara gástrica, hígado y bazo	Visualización de cámara gástrica, si hay imagen de doble burbuja sugiere obstrucción intestinal
	Medio	Imágenes renales, quistes	Normales, pielectasia, procesos obstructivos Agenesia, multiquistosis

		renales, hidronefrosis, ausencia de imagen renal	
	Bajo	Vejiga	Forma, tamaño, presente o ausente, vaciamiento urinario
	Sagitales	Imágenes renales, quistes renales vejiga y estómago Columna lumbar	Presentes o ausentes o con quistes Vertebras, integridad de piel Defectos abiertos
GENITALES		Masculinos o femeninos o ambiguos	Normales o síndrome de adenohiperplasia suprarrenal
EXTREMIDADES		Longitud, densidad, forma, movimiento, número de dedos, actitud	Relación DBP/LF Relación Pie/LF Normales o datos de RCIU/displasias/cromosomopatías

B.7 INFORME DE RESULTADOS

El informe de los resultados debe ser por escrito, el cual debe incluir los posibles diagnósticos, así como las sugerencias para el manejo. Debe quedar constancia de las características del caso, en fotos y video y en un archivo para comparar con estudios subsecuentes.

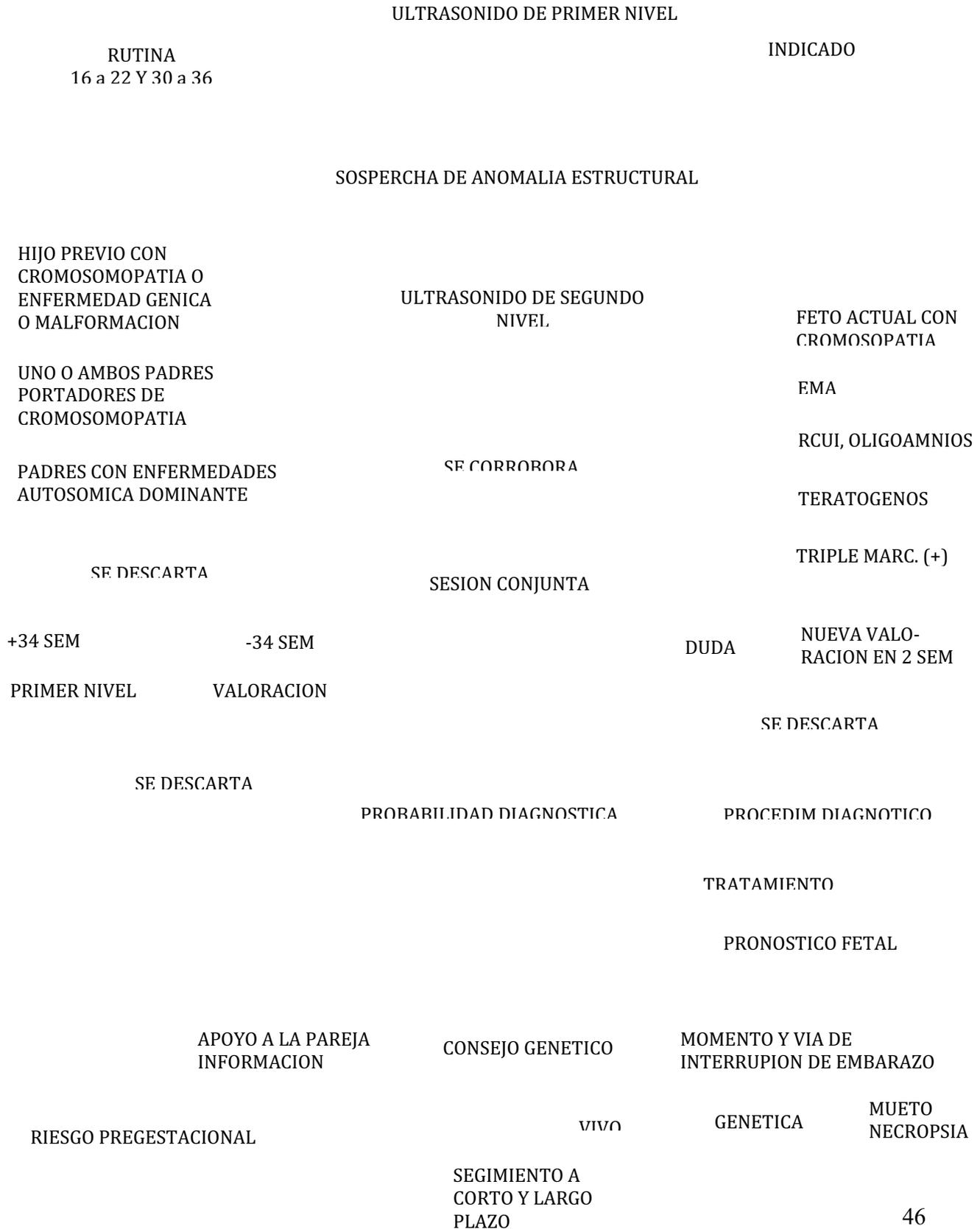
B.8 CONDUCTA CON LOS RESULTADOS

Al tenerse ya los resultados del estudio y corroborarse la alteración morfológica, se debe de discutir el caso en conjunto con las especialidades implicadas en el diagnóstico, manejo y pronóstico del padecimiento. El caso debe ser discutido en conjunto por las diferentes especialidades implicadas en su manejo, como podrán ser Medicina Fetal, Neonatología, Genética, Neurología, Cardiología, etc. Se

deberá llegar a una conclusión acerca del diagnóstico más probable, los estudios que requerirá para completar su estudio, su manejo posterior, su pronóstico, seguimiento a corto a largo plazo, consejo genético e información a la pareja, de esta manera se logra brindar un manejo integral a la paciente y una información lo más cercana a la realidad posible.

En caso de que la alteración se descarte, si el embarazo es de menos de 34 semanas, deberá realizar un nuevo estudio en 6 semanas, ya que algunas alteraciones no se hacen evidentes hasta que el feto ha crecido. En caso de ser de más de 34 semanas y no encontrarse alteración, la paciente regresara a control en primer nivel.

V. ALGORITMO DE REFERENCIA DE PACIENTE.



CONCLUSIONES

Hasta el momento no existe un consenso en cuanto a quien debe realizar el ultrasonido de detección y quien el de confirmación- exclusión, así como tampoco en cuanto a las características del entrenamiento que requiere quien se dedica a estos procedimientos.

Las vías de referencia no se encuentran bien definidas entre ambos niveles, por lo que las pacientes en múltiples ocasiones quedan sin un diagnóstico definitivo, son sometidas múltiples exploraciones, y en el mejor de los casos son referidas en forma tardía tanto para el diagnóstico como para el tratamiento.

Entre los factores que más influyen en los resultados que se obtienen en distintas series publicadas acerca de las anomalías mejor detectadas por ultrasonido, y en las edades gestacionales ideales para su diagnóstico, así como el mejoramiento de la morbimortalidad perinatal se encuentran: el tipo de población en el que se aplica el estudio, en ocasiones sin riesgo, y en ocasiones de muy alto riesgo. El momento del estudio, obviamente que los trabajos que se realizan con pacientes que cursan embarazos entre las 18 y 24 semanas nos van a dar resultados muy favorecedores en cuanto a la sensibilidad y la especificidad, en comparación con aquellas que son examinadas más tempranamente. Obviamente que también tiene que ver la experiencia del observador, y las anomalías que se estén considerando para el diagnóstico para el diagnóstico. Por ejemplo, no podemos comprar estudios en que en que se intenta diagnosticar defectos del tubo neural o casos de hidrocefalia, que tienen un alto porcentaje de detección, con un estudio que evalué la utilidad del ultrasonido en la detección de cardiopatías, que son las anomalías que menor porcentaje tienen.

Que tan amplia debe ser una evaluación es otro de los otros puntos en que no se ponen de acuerdo con los diferentes autores. Algunos han intentado establecer un tiempo ideal para cada uno de los diferentes estudios, sin embargo, esto es muy difícil de establecer, ya que el tiempo que se invierta en un estudio ira en función de los hallazgos de este.

Es muy probable que mientras no existan normas aplicables a las exploraciones ultrasonográficas, en cuanto a quien debe realizar ultrasonido de primer nivel, quien de segundo nivel, que se valora en cada uno, como deben estar sistematizados, cuál debe ser su contenido, un entrenamiento lo más uniforme posible para el personal, que deje ser menos subjetivo y sea más objetivo en las mediciones y en la interpretación de las imágenes, no podremos evaluar realmente la utilidad que nos brinda el ultrasonido para el correcto diagnóstico y el manejo responsable de los casos a los que nos enfrentamos en nuestra práctica diaria.

BIBLIOGRAFIA

1. Whiteman, V.E and Reece, E.A. (1994). Prenatal diagnosis of mayor congenital malformations. *Current Opin in Obst and Gynecol* 6,459-464.
2. The American College of Obstetricians and Gynecologists (1995). ACOG Committee Opinion #158. Guidelines for Diagnostic Imaging during pregnancy. *Int. J Gynecol Obstet.* 51, 288-291.
3. Hori, E., Koyanagi, T., Yoshizato, T, Maeda, H., Satoh, S., Ueda, K., Nakano, H. (1993). How antenatal Ultrasound diagnosis of congenital malformations has contributed to fetto outcome: a 22 years review. *Fetal Diagn Ther.* 8. 338-401.
4. Callen, P (1994) The obstetric Ultrasound examination. En W.S. Saunders Company (eds). *Ultrasonography in Obstetrics and Gynecology.* P.p 1-14. (Philadelphia, Pennsylvania).
5. Garmel, S.H. and Dalton, M.E. (1994). Diagnostic Ultrasound in pregnancy: An overview. *Seminars in Perinatol.* 18, 117-132.
6. Bernaschek, G., Stuempflen, I. and Deutinger, J. (1994). The value of sonographic diagnosis of fetal malformations: Different results between indication-based and screening-investigations. *Prenat. Diagn.* 14, 807-812.
7. Spsky, D.W., Chervenak, F.A. and Mc Cullough, L.F. (1994). A clinical and ethical evaluation of Routine obstetric Ultrasound. *Current Opin in Obstet and Gynecol.*6.435-439.
8. Romero R (1993). Routine obstetric Ultrasound. (editorial) *Ultrasound obstet Gynecol.* 3, 303-307.
9. Ewingman, Bg et al and The RADIUS study group (1993). Effect of prenatal Ultrasound screening on perinatal outcome. *N. Eng. J Med* 329, 821-827.
10. Skupsky, D. W, Chervenak, F.A. and Mc Culloug, L.B. (1995). Routine obstetric Ultrasound. *Int. J Gynecol Obstet.* 50, 233-242.
11. Nazarian, LN and Kurtz, AB (1993). Routine Ultrasound surveillance of pregnant uterus. *Semin in Ultrasound, CT, and MRI.* L4, 3-22.

12. Saari-Kemppainen, A., Karjalainen, O., Yloostalo, P and heinonen, O.P. (1994) Fetal anomalies in a controlled one stage ultrasound screening trial. A report from the Helsinki Ultrasound Trial. *J Perinat Med.* 22,279-289.
13. Gomez, K.J Copel J.A. (1994) Routine Ultrasound screening. *Current Opin in Obstet and gynecol.*6,426-429
14. The American College of Obstetricians and Gynecologists. (1994) Technical Bulletin. Ultrasonography in pregnancy. *Int J Gynecol Obstet* 44, 173-183.
15. Horger III, e.O. and Tsai. CC (1989). Ultrasound and the prenatal diagnosis of congenital anomalies: A medico-legal perspective. *Obstet Gynecol.* 74 617-619.
16. Sabbagh, RE. (1994) Ultrasound diagnosis of fetal structural anomalies. En Leigh, J. And Elias, S. *Essentials of prenatal diagnosis*, p.p 113-123 (New York, Churchill Livingstone Inc.)
17. Leis, M.T., Hernandez, E.A., Maida, D., Garza, S., Garcia Cavazos, R, and Diaz. A.C (1996) Evaluación multidisciplinaria del feto con hidrocefalia. *Protocolo de estudio y resultados. Ginec. Obstet, mex.* 64, 154-160
18. Cullen, m T., Green, J., Salafia, C., Gabrielli, S. And Hobbins. J.C. (1990). Transvaginal ultrasonographic detection of congenital anomalies in the first trimester. *Am J obstet Gyneco* 263. 466-476
19. Filly, R.A (1991) Sonographic anatomy of the normal fetus. En Harrison-golbus-Filly. *The unborn patient: Prenatal Diagnosis and Treatment* p.p 92-130 (Philadelphia, Pennsylvania),
20. Philip J. 91994) Sensitivity and Specificity in ultrasonographic screening En Leigh, J. And Elias, S . *Essentials of prenatal diagnosis*.P.p 141-164 9 New York, Churchill Livingstone Inc)
21. Baronciani, D., Scaglia, C., Corchia, C Torcetta, F and Mastroiacovos, P. (1995).
22. Ultrasonography in pregnancy and fetal abnormalities: Screening or Diagnostic test? IPIMC 1986-1990 register data. *Prenat Diagn.* 15,1101-1108.

Tabla 1. Valor diagnóstico del ultrasonido en la detección de anomalías congénitas en una población de bajo riesgo.

Autores	Población (N)	Edad Gestacional (sem)	Se (%)	Esp.(%)
Levi y Cols.	13,304	12-20	40.4	>99
Rosendahl y cols	9,012	18	58.1	>99
Shirley y Cols	6,183	<22	60.7	>99
Chitty	8,785	<24	74.4	>99
Luck	8,523	19	84.3	>99
Saari-Kemppainen y cols	9,310	<20	47.0	>99

Cols: colaboradores

Sem: semanas

Se: sensibilidad

Esp: especificidad

Tabla 2. Anomalías congénitas detectadas por ultrasonido de rutina.

Sistema	Anormalidad
Cráneo-Espinal	Anencefalia, onfalocelo, hidrocefalia, espina bífida, microcefalia
Cuello	Higroma quístico
Tórax	Hidrotórax, derrame pleural.
Cardiovascular	Arritmia, imagen de cuatro cámaras anormal.
Abdomen	Ascitis; ausencia de cámara gástrica
Pared	Defecto (sin especificar)
Renal	Enfermedad multiquística, hidronefrosis, mega vejiga.

Tabla 3. Anomalías congénitas diagnosticadas por ultrasonido dirigido.

Sistema	Anormalidad
Cráneo-cerebral	
Cráneo	Encefalocele pequeño, microcefalia.
Anomalías intracraneanas	Holoprosencefalia, agenesia del cuerpo calloso, hidranencefalia, Dandy-Walker, hipoplasia cerebelosa.
Faciales	Hipo e hipertiroidismo, ciclopia, labio y paladar hendido.
Cuello	Pliegue nuchal redundante
Tórax	
Pulmonar	Derrame pleural, hernia diafragmática enfermedad adenomatosa quística
Cardiovascular	Derrame pericárdico, cardiomegalia, arritmias, alteraciones estructurales diversas*.
Abdomen	
Pared	Onfalocele, gastrosquisis
Renal	Agenesia, extrofia vesical
Gastrointestinal	Obstrucciones intestinales, íleo meconial.
Extremidades	Displasias óseas

- Comunicación interventricular e interauricular, ventrículo izquierdo hipoplásico, canal atrioventricular.