

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS**

ANOMALIAS DEL TUBO NEURAL POR DIAGNOSTICO ULTRASONOGRAFICO

Estudio en 7,905 sonogramas obstétricos realizados de julio de 1991 a julio de 1994, en la Unidad de Ultrasonido del Hospital de Gineco-Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social



TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Ciencias Médicas
de la Universidad de San Carlos de Guatemala

POR

Rodolfo Estuardo Kestler Flores
En el Acto de Investidura de
MEDICO Y CIRUJANO

Guatemala, noviembre de 1994

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
05
T(3225)

INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL
DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS MEDICO HOSPITALARIOS
DEPARTAMENTO MEDICO DE SERVICIOS TECNICOS
SECCION DE DOCENCIA E INVESTIGACION

FORMATO PARA SOLICITAR AUTORIZACION DE ESTUDIOS DE TESIS

Guatemala, 22 de sept. de 1994

Yo Rodolfo Estuardo Kestler Flores, estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala, de la Facultad de: Ciencias Médicas, por este medio solicito sea autorizado realizar mi trabajo de Tesis en la Unidad: de Ultrasonido del Hospital de Gineco-Obs. del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, cuyo tema aprobado es: ANOMALIAS DEL TUBO NEURAL con DIAGNOSTICO ULTRASONOGRAFICO

siendo mi asesor Institucional: (debe ser miembro del personal del IGSS) Dr. Juan Francisco de León, quien es: (puesto que ocupa) ESPECIALISTA

II DEL HOSPITAL DE GINECO OBSTETRICIA.
Comprometiéndome a cumplir con la Reglamentación vigente para estudios de investigación, así como a entregar un ejemplar de la Tesis a la Sección de Docencia e Investigación y a la Unidad donde ejecutó el estudio

f) [Signature]
Asesor (sello)

APROBADO

p) [Signature]
Jefe del Departamento de [Sello] Coordinador del programa

f) [Signature]
Director de la Unidad (sello)

USO EXCLUSIVO DE LA SECCION DE DOCENCIA E INVESTIGACION.

La Sección de Docencia e Investigación, Hace Constar: Que revisó el Protocolo de Investigación adjunto a esta solicitud, no encontrando ningún inconveniente para su ejecución, debido a que llena los requisitos académicos, éticos y de normas internacionales, como tampoco representa erogación para el Instituto.

f) [Signature]
Jefe de la Sección de Docencia e Investigación (sello)

f) [Signature]
Jefe del Departamento Médico de Servicios Técnicos (sello)

Esta Sección es para autorizar el Informe Final. (Debe adjuntarse nota del asesor, aprobando el Informe Final).

La Sección de Docencia e Investigación, Hace Constar: Que revisó el Informe Final de Tesis, autorizando al solicitante continuar sus trámites de impresión.

AUTORIZADO: f) [Signature]
Jefe de la Sección de Docencia e Investigación

Vo.Bo f) [Signature]
Jefe del Departamento Médico de Servicios Técnicos (sello)

Esta solicitud debe llenarse en triplicado, adjuntando inicialmente el Protocolo de Tesis, autorizado por la Facultad respectiva. Para autorizar el Informe Final debe traer nota del asesor de tesis institucional, donde aprueba su impresión.



FORMA C

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Guatemala, 14 de octubre

de 1994

Director Unidad de Tesis
Centro de Investigaciones de las Ciencias
de la Salud - Unidad de Tesis

Se informa que el: BACHILLER EN CIENCIAS Y LETRAS RODOLFO ESTUARDO KESTLER
Título o diploma de diversificado, Nombres y apellidos

FLORES Carnet No. 87 12643
completos

Ha presentado el Informe Final del trabajo de tesis titulado:

"ANOMALIAS DEL TUBO NEURAL POR DIAGNOSTICO ULTRASONOGRAFICO"

y cuyo autor, asesor(es) y revisor nos responsabilizamos de los conceptos metodología, confiabilidad y validez de los resultados, pertinencia de las conclusiones y recomendaciones, así como la calidad técnica y científica del mismo, por lo que firmamos conformes:

Asesor
Firma y sello personal

Firma del estudiante

Revisor
Firma y sello

Registro Personal 9105

Dr. Jaime René Franco Samayoa
Médico y Cirujano
Colegiado No. 1979

EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

HACE CONSTAR QUE :

El (La) Bachiller: RODOLFO ESTUARDO KESTLER FLORES.

Carnet Universitario No. 87-12643

Ha presentado para su Examen General Público, previo a optar al
Titulo de Médico y Cirujano el trabajo de Tesis titulado:

"ANOMALIAS DEL TUBO NEURAL POR DIAGNOSTICO ULTRASONOGRAFICO"

Trabajo asesorado por: DR. JUAN FRANCISCO DE LEON.

y revisado por: DR. JAIME RENE FRANCO SAMAYOA

quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite,
firma y sella la presente

ORDEN DE IMPRESION:

Guatemala, 24 de Octubre de 1994

DR. EDGAR R. DE LEON BARILLAS
Por Unidad de Tesis

DR. RAUL A. CASTILLO RODAS
DIRECTOR
CENTRO DE INVESTIGACIONES
DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD

IMPRESA:

Dr. Edgar R. Oliva Gonzalez
DECANO

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

INDICE DE CONTENIDOS

	PAGINA	
I	INTRODUCCION	1
II	DEFINICION DEL PROBLEMA	2
III	JUSTIFICACION	3
IV	OBJETIVOS	4
V	REVISION BIBLIOGRAFICA	5
	A. DESARROLLO DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL	5
	1. MEDULA ESPINAL	5
	2. ENCEFALO	6
	3. MALFORMACIONES CONGENITAS	7
	B. ULTRASONIDO	10
	1. ASPECTOS HISTORICOS DE LA ULTRASONOGRAFIA	10
	2. FISICA DE LOS ULTRASONIDOS	11
	C. EVALUACION ULTRASONOGRAFICA DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL	12
	1. DEFINICION DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL	12
	2. MALFORMACIONES CONGENITAS DEL TUBO NEURAL	13
VI	METODOLOGIA	15
VII	EJECUCION DE LA INVESTIGACION	16
VIII	PRESENTACION DE LOS RESULTADOS	19
IX	ANALISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS	33
X	CONCLUSIONES	39
XI	RECOMENDACIONES	41
XII	RESUMEN	43
XIII	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	45
XIV	ANEXOS	49

I INTRODUCCION

Los primeros intentos para utilizar las ondas ultrasónicas con fines de diagnóstico en medicina se hicieron hace seis decenios. Sin embargo, esta tecnología tuvo orígenes más remotos y sus aplicaciones fueron al principio muy diferentes a las del interés médico. El desarrollo de nuevas tecnologías ha dado un impulso desconocido al campo de los ultrasonidos como método de diagnóstico en diversas especialidades de la medicina. Perinatólogos y endocrinólogos en reproductividad consideran la disponibilidad del ultrasonido como crítica en su especialidad y lo refieren como el "tercer ojo" del clínico. El desarrollo de aparatos de Tiempo Real de mayor resolución y la mejoría en las técnicas, así como el mayor conocimiento de la morfología fetal han hecho que la detección de malformaciones fetales se convierta en un problema estimulante y un reto para el ultrasonografista.(5)

En este estudio se pretendió demostrar la utilidad diagnóstica del ultrasonido para la detección de anomalías del tubo neural. Se realizó un estudio retrospectivo de los sonogramas obstétricos realizados en la Unidad de Ultrasonido del Hospital de Gineco-Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en un tiempo de tres años.

De los 7,905 sonogramas obstétricos realizados, únicamente 85 cumplieron con el criterio de inclusión. De estos se revisó la información existente en los expedientes médicos e informes ultrasonográficos de las pacientes estudiadas. Los factores de interés para este estudio fueron registrados en la respectiva boleta.

Las malformaciones del tubo neural se observaron al estudio por ultrasonido con una prevalencia del 1.123%. En orden de frecuencia, las entidades que se observaron fueron: anencefalia, hidrocefalia, espina bífida y encefalocele. El estudio por ultrasonido demostró además, una adecuada especificidad en el diagnóstico de las malformaciones del tubo neural, así como en la evaluación del embarazo anormal, con una adecuada descripción del volumen del líquido amniótico y de la vitalidad fetal.

El factor limitante experimentado principalmente durante la ejecución de la investigación, fue la falta de información de años anteriores a julio de 1991 en los archivos de la Unidad.

II DEFINICION DEL PROBLEMA

El tubo neural, en su desarrollo embriológico normal, cierra en sus polos distales entre el 22 y 29 día después de la concepción. Una interrupción de los eventos programados a ocurrir en este período crítico, resulta en un defecto abierto del cráneo o de la médula espinal. Este desorden, en sus muchas variaciones, es conocido como defectos del tubo neural, desencadenando conjuntamente deformidades en las estructuras anatómicas propias del feto con el consiguiente deterioro de la funcionalidad neurológica del mismo. En los Estados Unidos, aproximadamente 10 de cada 10,000 niños nacidos presentan anencefalia o espina bífida, además explica por lo menos el 72% de los óbitos fetales.(8,24)

Para Guatemala, como muchos otros países del tercer mundo, se reporta una elevada incidencia de anencefalia, hidrocefalia, espina bífida y mielomeningocele.(26)

El diagnóstico prenatal de los defectos del tubo neural se ha constituido en un problema estimulante y un reto para el clínico. El ultrasonido ha venido a constituirse como el avance tecnológico del último cuarto de siglo que más se ha integrado en la práctica de la obstetricia por su inocuidad y alto grado de fiabilidad. La Sociedad Americana de Ginecología y Obstetricia, en un simposium realizado en 1989 ha decidido normatizar el uso del ultrasonido en tres aspectos básicos para la especialidad: (1) investigar y detectar malformaciones congénitas, (2) velocimetría con Doppler, y (3) ultrasonografía para diagnóstico ginecológico.(18)

Desafortunadamente, la literatura indica que el ultrasonido tiene relativamente una pobre sensibilidad, usualmente de 30% o menos para identificar malformaciones o sospecharlas. Pese a esto, estudios realizados reportan una excelente especificidad. El adecuado abordaje sistémico del feto mediante el uso del ultrasonido, con la implementación conjunta de otras técnicas permiten un diagnóstico más preciso, identificando con exactitud más de 80% de los hijos afectados, antes de la vigésima semana de gestación.(18,24)

III JUSTIFICACION

Las anomalías del tubo neural ocurren de forma esporádica e imprevisiblemente. Son problemas clínicos comunes que afectan, en promedio, 2 a 3% de neonatos vivos.

En Guatemala, no se cuenta con estudios profundos que demuestren la realidad general y actual del problema, y comúnmente son un hallazgo incidental en la práctica obstétrica.

Los padres de un niño malformado o mentalmente retrasado, tienen a menudo un sentimiento de culpabilidad, y atribuyen los problemas de su hijo a los acontecimientos ocurridos durante el embarazo. La identificación temprana de una anomalía estructural en el feto, conduce al consejo objetivo del médico tratante, y a la decisión por parte de los padres, de continuar con el embarazo anormal o buscar su terminación.

En tal virtud, se pretendió con el presente estudio, darle su validez al ultrasonido como método de diagnóstico para detectar anomalías del tubo neural en fase temprana, y así poder brindarle a los padres las mejores y más convenientes alternativas terapéuticas, en bienestar de la salud del producto, o de la salud emocional del grupo familiar.

IV OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL

- Cuantificar el porcentaje con que se presentan las malformaciones del tubo neural como hallazgo ultrasonográfico en el Hospital de Gineco-Obstetricia.

B. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar cuantas y cuales de las variedades del problema se observan más frecuentemente al estudio por ultrasonido.
- Comparar el diagnóstico ultrasonográfico con el diagnóstico establecido por el examen clínico al nacimiento.
- Determinar los factores maternos y obstétricos que coinciden con la incidencia de las malformaciones del tubo neural.
- Evaluar la utilidad diagnóstica del ultrasonido para detectar malformaciones del tubo neural.

V REVISION BIBLIOGRAFICA

A. DESARROLLO DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL (15,25)

El sistema nervioso central aparece al comienzo de la tercera semana del desarrollo como una placa alargada y en forma de zapatilla de ectodermo engrosado, la *placa neural*. Dicha placa está situada en la región dorsal media, por delante de la fosita primitiva. Poco después sus bordes laterales se elevan y forman los pliegues neurales.

Con el desarrollo ulterior los pliegues neurales se elevan más, se acercan en la línea media y por último se fusionan formando de tal manera el *tubo neural*. La fusión de los pliegues neurales procede en una forma algo irregular en dirección craneal y caudal. El tubo neural se abre temporalmente en ambos extremos, por donde se comunica libremente con la cavidad amniótica. El orificio craneal, *neuroporo rostral* o neuroporo anterior, se cierra cerca del vigésimo quinto día, y el *neuroporo caudal* o neuroporo posterior, se cierra aproximadamente dos días después.

Las paredes del tubo neural se engrosan para formar el cerebro y la médula espinal.

El extremo cefálico del tubo neural, durante la cuarta semana de edad, presenta tres dilataciones, las *vesículas encefálicas primarias*: a) *prosencefalo* o cerebro anterior, b) *mesencefalo* o cerebro medio, y c) *rombencefalo* o cerebro posterior.

Cuando el embrión tiene cinco semanas de edad, el prosencefalo está formado por dos porciones: a) el *telencefalo* o cerebro terminal, constituido por una parte media y dos evaginaciones laterales, los *hemisferios cerebrales primitivos*, y b) el *diencefalo*.

El rombencefalo también está compuesto por dos partes: a) el *metencefalo*, y b) el *mielencefalo*. Al final se observan como resultado cinco *vesículas encefálicas secundarias*.

La luz del tubo neural se convierte en el sistema ventricular del cerebro y en el conducto central de la médula espinal. El *conducto del epéndimo* se continúa con la cavidad de las vesículas encefálicas. La cavidad del rombencefalo se denomina *cuarto ventrículo*, la del diencefalo *tercer ventrículo* y las de los hemisferios cerebrales *ventrículos laterales*. El tercero y cuarto ventrículo comunican entre sí por la luz del mesencefalo; este espacio se torna muy estrecho y da lugar a lo que se denomina *acueducto de Silvio*. Los ventrículos laterales comunican con el tercer ventrículo por medio de los *agujeros interventriculares de Monro*.

1. MEDULA ESPINAL (15,25)

Al engrosarse las paredes laterales del tubo neural, queda reducida su luz hasta quedar el diminuto conducto central presente a la novena o décima semana.

Meninges espinales. El mesénquima que rodea el tubo neural se condensa para formar una membrana denominada *meninge primitiva*. La capa externa de esta membrana se engrosa para formar la *duramadre*. La membrana interna permanece delgada y forma la *piaaracnoides*, compuesta de la piamadre y la aracnoides, que juntas constituyen las *leptomeninges*.

Aparecen espacios llenos de líquido en las leptomeninges que pronto se unen para formar el *espacio subaracnoideo*.

Modificaciones de la posición de la médula espinal. En el tercer mes de desarrollo, la médula espinal se extiende en toda la longitud del embrión. Puesto que la columna vertebral y la duramadre crecen más rápidamente que la médula espinal, esta relación no persiste. El extremo caudal de la médula espinal se sitúa gradualmente a niveles relativamente altos. A los seis meses está en la primera vértebra sacra. En el neonato termina en la segunda o tercera vértebra lumbar.

Las raíces nerviosas anteriores y posteriores que se encuentran por abajo del extremo distal de la médula, representadas por el *cono medular*, forman una vaina de raíces nerviosas, la *cola de caballo* o *cauda equina*. Más allá del extremo caudal de la médula espinal, la piamadre forma un cordón fibroso largo, *filum terminale*, que se extiende desde el cono medular y se adosa al periostio de la primera vértebra coccigea, que señala el camino de retroceso de la médula espinal embrionaria.

a. MALFORMACIONES CONGENITAS DE LA MEDULA ESPINAL (15,22,25)

La mayor parte de las malformaciones congénitas de la médula espinal provienen de los defectos de cierre

del neuroporo caudal al final de la cuarta semana de desarrollo. Sin embargo, en ocasiones no se cierra el surco neural. En estas circunstancias el tejido nervioso queda al descubierto en la superficie. El defecto puede abarcar toda la longitud del embrión o estar circunscrito a una zona pequeña, *raquisquisis completa o parcial*. Las malformaciones que afectan médula espinal y arcos vertebrales se conocen como *espina bífida*, que denota la falta de fusión de los arcos vertebrales, común en todos los tipos de espina bífida. Esta anomalía comúnmente se localiza en la región lumbosacra, que puede causar déficit neurológico pero que generalmente está acompañada por retraso mental.

Espina bífida oculta. Este es un defecto del arco vertebral cuando sus mitades no crecen normalmente y se fusionan en el plano medio. Se presenta en las vértebras L5 o S1 aproximadamente en 10% de las personas aparentemente normales. Se halla cubierta en su mayor parte por piel y no se advierte en la superficie, excepto por la presencia de un pequeño penacho piloso en la zona afectada. No se observan síntomas neurológicos.

Espina bífida quística. Los tipos graves de espina bífida que presentan un saco con aspecto de quiste con protrusión de la médula espinal, meninges, o ambos a través del defecto en el arco vertebral. Cuando el saco contiene meninges y líquido cefalorraquídeo, el trastorno se denomina *meningocele*. La médula espinal y las raíces espinales están en su posición normal, pero puede haber anomalías en la primera. Si la médula espinal, raíces nerviosas, o ambas están incluidas en el saco, la malformación se llama *mielomeningocele*. Con este defecto suele haber un notorio déficit neurológico por abajo del nivel del saco protruyente.

Espina bífida con mielocelo o raquisquisis. Es el tipo más grave de espina bífida. Es consecuencia de la falta de cierre del surco neural, circunstancia en la cual el tejido nervioso queda ampliamente expuesto a la superficie.

2. ENCEFALO (15,25)

a. ROMBENCEFALO

Este se encuentra compuesto por dos vesículas secundarias. El metencéfalo da origen a la *protuberancia* y el *cerebelo*, y el mielencéfalo se convierte en el *bulbo raquídeo*. La cavidad del rombencéfalo se transforma en el cuarto ventrículo, y el conducto central en la parte caudal de la médula.

Mielencéfalo. Difiere de la médula espinal porque sus paredes laterales experimentan rotación alrededor de un eje longitudinal imaginario situado en la placa del piso, movimiento que podría compararse con la acción de abrir un libro. Se distinguen con claridad las placas alares y basales separadas por el surco limitante.

La placa basal, semejante a la de la médula espinal, contiene los núcleos motores, que se dividen en tres grupos; a lo mismo que en la placa alar, incluye tres grupos de núcleos sensitivos de relevo.

Metencéfalo. Parecido al mielencéfalo, se caracteriza por sus placas basales y alares, con sus tres respectivo grupos de núcleos motores y sensitivos. De este se forman dos nuevos componentes: a) el *cerebelo*, que actúa como centro de coordinación para la postura y el movimiento, y b) la *protuberancia*, que sirve de vía para las fibras nerviosas, entre la médula espinal y las cortezas cerebral y cerebelosa.

Cerebelo. Se desarrolla a partir de la parte dorsal de las placas alares. Inicialmente, las eminencias cerebelosas sobresalen como abultamientos pequeños en el cuarto ventrículo. A medida que aumentan de tamaño y se fusionan a nivel de la línea media, sobresalen en la mitad rostral del cuarto ventrículo y se superponen a la protuberancia y al bulbo.

Plexos coroideos y líquido cefalorraquídeo. El techo ependimario delgado del cuarto ventrículo está cubierto por fuera por la piamadre, derivada del mesénquima con relación al cerebro posterior. Esta piamadre vascular, junto con el techo ependimario, forman la *tela coroidea*. Debido a la activa proliferación de la piamadre, la tela coroidea se invagina en el cuarto ventrículo, y a manera de penacho forma el *plexo coroideo*. Unos plexos similares se desarrollan en el techo del tercer ventrículo y en las paredes mediales de los ventrículos laterales. Los plexos coroideos causan la secreción del líquido ventricular que se convierte en *líquido cefalorraquídeo* con la participación de las superficies del cerebro y médula espinal, así como de la capa piaaracnoidea de las meninges.

El delgado techo del cuarto ventrículo sobresale hacia afuera en tres sitios; sufre una rotura y forma agujeros: las aberturas mediana y lateral, *agujero de Magendie* y *agujeros de Luschka* respectivamente, que permiten que el líquido ventricular entre al espacio subaracnoideo desde el cuarto ventrículo.

El principal sitio de absorción del líquido cefalorraquídeo en el sistema venoso, es a través de las vellosidades

aracnoideas, que son protrusiones de la aracnoides en los *senos venosos de la duramadre*.

b. MESENCEFALO

Desde el punto de vista morfológico, es la más primitiva de las vesículas encefálicas. El mesencéfalo sufre menos cambios que cualquier otra parte del cerebro en desarrollo, excepto la porción caudal del rombencéfalo. La capa marginal de cada placa basal aumenta de tamaño a medida que aumentan los grupos de fibras descendentes, y forma el pie de los *pedúnculos cerebrales*. Los pedúnculos sirven de vía para las fibras nerviosas que descienden desde la corteza cerebral en dirección hacia el tallo cerebral y la médula espinal. Las placas alares del mesencéfalo aparecen en un principio en forma de dos elevaciones longitudinales separadas por una depresión poco profunda en la línea media. Al continuar el desarrollo, aparece un surco transversal que divide a cada elevación longitudinal en un *tubérculo cuadrigémimo superior y otro inferior*.

c. PROSENCEFALO

La parte rostral o anterior del prosencéfalo, el telencéfalo, constituye el primordio de los hemisferios cerebrales y sus cavidades se convierten en los ventrículos laterales. La parte caudal o posterior, el diencéfalo, desarrolla dos prominencias laterales, las *vesículas ópticas*, que aparecen antes del cierre del neuroporo rostral, una a cada lado del prosencéfalo. Las vesículas ópticas son primordios de la retina y los nervios ópticos. Las cavidades del telencéfalo y el diencéfalo contribuyen a la formación del tercer ventrículo, aunque la cavidad del diencéfalo contribuye en forma más importante.

Diencéfalo. Las placas alares forman las paredes laterales del diencéfalo. Una hendidura conocida como surco hipotalámico, divide a dicha placa en porción dorsal y ventral, el *tálamo* y el *hipotálamo* respectivamente. La porción más caudal de la placa del techo del diencéfalo se convierte en la *glándula pineal o epífisis*.

Telencéfalo. Consta de una parte media y dos divertículos laterales, las *vesículas cerebrales*. A lo largo de una línea conocida como *cisura coroidea*, parte de la pared interna del hemisferio cerebral en desarrollo se torna muy delgada. En etapa inicial, esta delgada porción endimaria se sitúa en el techo del hemisferio y se continúa en el techo endimario del tercer ventrículo. El plexo coroideo del ventrículo lateral se forma posteriormente en este sitio.

Hemisferios cerebrales. Estos comienzan a desarrollarse al principio de la quinta semana de vida intrauterina, en forma de evaginaciones bilaterales de la pared lateral del prosencéfalo. Hacia la mitad del segundo mes, la porción basal de los hemisferios comienza a aumentar de tamaño. Al producirse la ulterior expansión de los hemisferios, poco a poco cubren la cara lateral del diencéfalo, el mesencéfalo y la porción cefálica del metencéfalo. El continuo crecimiento de los hemisferios cerebrales en dirección anterior, dorsal e inferior, origina la formación de los lóbulos frontal, temporal y occipital. Los hemisferios cerebrales se encuentran por último en la línea media y se aplanan las superficies mediales. El mesénquima atrapado en el surco interhemisférico origina la *hoz del cerebro*, un pliegue medial de la duramadre.

En el período final de la vida fetal, la superficie de los hemisferios cerebrales crece con tal rapidez que presenta muchas *circunvoluciones* separadas por cisuras y surcos.

3. MALFORMACIONES CONGENITAS

El desarrollo anormal del encéfalo no es raro. Esto resulta de un cierre defectuoso del neuroporo anterior durante la cuarta semana. Los factores que causan defectos del tubo neural son de naturaleza genética, ambiental o ambas.

Las anomalías congénitas del encéfalo pueden estar causada por alteraciones en la morfogénesis o en la histogénesis del tejido nervioso, o puede ser resultado de defectos del desarrollo que ocurren en estructuras relacionadas (notocorda, somitas, mesénquima y craneo).

Una histogénesis defectuosa de la corteza cerebral puede producir diversos tipos de retardo mental congénito.

a. ASPECTOS EPIDEMIOLOGICOS

La tendencia epidemiológica de las malformaciones del tubo neural sigue la misma línea desde hace varios años, como consecuencia de la carencia de estudios de peso que brinden un tamizaje de la realidad actual del problema.

Los neonatos de sexo femenino representan el 70% de los nacidos con alguna o varias de las distintas variedades clínicas de malformaciones del tubo neural. Se mantiene la tendencia de la mayor incidencia en los primogénitos de madres comprendidas entre los 15 y 25 años de edad, o con antecedente previo de un hijo con algún defecto similar. Los datos sugieren que la magnitud del riesgo después de procrear un solo hijo afectado es de 2 a 3%, ó 10 a 15 veces mayor que el riesgo de la población general. Después de nacer dos hijos afectados, dicho riesgo aumenta de 6 a 8%. En la incidencia de estos defectos se han observado notables variaciones étnicas y geográficas; son más comunes en grupos socioeconómicos bajos, y lo son más en blancos, que en sujetos de raza negra, oriental o judía.(2)

En Guatemala, los últimos estudios realizados: el primero, en el Hospital Regional de Cobán, de 1985 a 1990, reporta una incidencia de un caso de malformación del tubo neural por cada 139 nacidos vivos; y el segundo, realizado en el Hospital Regional de Chimaltenango, de 1987 a 1993, un caso por cada 313 nacidos vivos. La entidad clínica más frecuente observada en común fue espina bífida quística con mielomeningocele. (17,26,29)

b. FACTORES PREDISPONENTES

No se conoce con detalle la causa de los defectos del tubo neural, pero es importante señalar que 95% de todos los lactantes afectados, son hijos de mujeres sin antecedentes familiares de anomalías semejantes. Las malformaciones congénitas del tubo neural pueden ser causadas por factores genéticos o ambientales. Las trisomías representan el ejemplo más claro de malformaciones por causa genética. Entre los factores ambientales que se ha comprobado que producen malformaciones del tubo neural, se incluyen: (1) anoxia e insuficiencia circulatoria fetal; (2) infecciones maternas y fetales: rubeola, toxoplasmosis; (3) agentes físico como radiaciones ionizantes; (4) fármacos: la talidomida, que en un principio dio lugar a efectos devastadores en el embrión; drogas antineoplásicas (ciclofosfamida, metotrexate), drogas anticonvulsivantes (ácido valproico), son unos pocos ejemplos entre los tantos de un extenso listado; (5) deficiencias y excesos nutricionales: carencia de vitamina A, riboflavina, ácido fólico, ácido pantoténico, vitamina E; ayuno materno prolongado; hipervitaminosis A, son factores que han suscitado variedad de estudios (Rhoads, George Sept. 1986) por su estrecha unión y constantes interrogantes con relación al problema.(2,22,25,26,29)

En Guatemala, eminentemente agrícola y analfabeta, se relaciona la exposición materna a agentes químicos derivados a la agricultura (herbicidas, insecticidas) con la alta incidencia de estas malformaciones.

Una de las variables más críticas para determinar el tipo y gravedad de la malformación, es la etapa de la gestación durante la cual actúan los agentes particulares sobre el sistema nervioso en desarrollo.(22)

c. MANIFESTACIONES CLINICAS

Craneo bífido. Es el defecto en la formación del cráneo. Cuando el defecto en el cráneo es pequeño, suele herniar las meninges exclusivamente, y la malformación se denomina *meningocele craneal*. Cuando es grande, las meninges y parte del encéfalo se hernian, formando un *meningoencefalocela*. Si la parte del encéfalo que hace protrusión contiene parte del sistema ventricular, se denomina *meningohidroencefalocela*.(15)

Anencefalia. En este estado, el feto se desarrolla "sin cerebro". Falta también la bóveda craneal. Los hemisferios cerebrales pueden faltar por completo o estar representados por masa pequeñas unidas a la base del encéfalo. La carencia de la bóveda craneal hace que la cara sea muy prominente y algo amplia; a menudo los ojos sobresalen de sus cuencas y la lengua pende fuera de la boca.(20,22)

Exencefalia. La mayor parte del cerebro del embrión está expuesta o sobresale del cráneo. Debido a la estructura y vascularización anormal del encéfalo exencefálico, el tejido nervioso se degenera. El resto del encéfalo parece como una masa vascular esponjosa, consistente en su mayor parte por estructuras del metencéfalo.(15)

Arrinencefalia. En este caso, la falta de desarrollo de la porción olfatoria del cerebro suele guardar relación

con falta de desarrollo de las porciones nasales de la cara. La *holoprosencefalia* es una variante de esta anomalía en la cual el prosencéfalo no se divide, de modo que solo hay un hemisferio masivo con ventrículo único. Algunos casos de arrinencefalia guardan relación con anomalías cromosómicas, por ejemplo, trisomías 13 y 15.(22)

Hidranencefalia. En esta anomalía faltan casi por completo los hemisferios cerebrales y queda solo una estructura delgada semejante a un saco ocupado por líquido. Suelen estar indemnes las porciones posteriores de los lóbulos temporales. Se ha sugerido fuertemente que la hidranencefalia es causada por obstrucción del flujo sanguíneo de las arterias carótidas internas durante la vida fetal.(22)

Hidrocefalia. Se define como una distensión de los ventrículos con aumento del volumen del líquido cefalorraquídeo (LCR). Esta puede ser resultado de dos mecanismos: (1) producción excesiva de LCR, o (2) absorción disminuida. El descenso de la absorción del LCR puede resultar de lo siguiente: a) incapacidad de las vellosidades aracnoideas para llevarlo al sistema venoso, y b) bloqueo de la vía a las vellosidades. En este último caso, el LCR se acumula distalmente al bloqueo. Al examen macroscópico, se observa dilatación progresiva de los ventrículos cerebrales. Al aumentar la dilatación, hay lesión secundaria del epéndimo y sustancia blanca adyacente. Después de la lesión del epéndimo, el líquido pasa al cerebro circundante y produce edema intersticial.

En el neonato, con frecuencia la hidrocefalia es resultado de la estenosis congénita del acueducto de Silvio. Se manifiesta de manera impresionante por el aumento del volumen de la cabeza, debido a que las suturas craneales se encuentran abiertas y las fontanelas presentes.(15,22)

Microcefalia. En este raro trastorno, la bóveda craneal y el cerebro son pequeños en relación al tamaño normal de la cara. La superficie externa del cerebro con microcefalia muestra un patrón simplificado de circunvoluciones amplias, con pocas circunvoluciones secundarias. Estos niños conservan los rasgos antropoides y suelen experimentar retraso mental importante por el subdesarrollo del cerebro.(15)

Malformación de Arnold-Chiari. Este grupo de malformaciones consiste en: (1) desplazamiento caudal del cerebelo y vermis, y alargamiento del bulbo raquídeo y cuarto ventrículo, con herniación por el agujero occipital; (2) aplanamiento de la base del cráneo (platibasia); (3) estenosis y bifurcación del acueducto de Silvio, hidrocefalia y espina bífida; y (4) mielomeningocele. No todos estos defectos se observan en conjunto, advirtiéndose diversas combinaciones. En todos los casos, la complicación clínica de mayor importancia es la hidrocefalia progresiva.

La gravedad de estas malformaciones es variable. Algunas, como la obstrucción completa del acueducto de Silvio, son incompatibles con la vida.(15,22,26,29)

d. DIAGNOSTICO

El diagnóstico de las malformaciones congénitas del tubo neural, conlleva la aplicación conjunta de diversas técnicas. El empleo de cualquier técnica depende de su inocuidad y seguridad. Cuanto más temprano y preciso se establezca el diagnóstico de las malformaciones, mejores serán los resultados y mayores las alternativas terapéuticas que se ofrezcan. Los avances recientes en el diagnóstico prenatal han tenido enorme trascendencia en algunas familias que están expuestas a mayor riesgo de procrear hijos con defectos congénitos.(2)

Fetoscopia. Fue creada como un procedimiento para obtener información diagnóstica prenatal y visualizar al feto, y de este modo evaluar o excluir graves malformaciones anatómicas. Sin embargo, tal estudio conlleva un riesgo importante para la embarazada y el feto, pues entraña penetración corporal, de manera que debe hacerse solo durante un período muy breve en el embarazo. Un comunicado especial sobre el estado de la fetoscopia, indicó que la pérdida fetal por practicar dicho método estaba entre 2 y 5%.(13)

Cordocentesis percutánea. La extracción percutánea de sangre umbilical, dirigida por ultrasonido de tiempo real, puede hacerse entre las 17 y 40 semanas de gestación. Esta técnica tiene una tasa de complicaciones aceptablemente baja y amplía enormemente las posibilidades para la valoración fetal. Una de las indicaciones más comunes en la valoración del procedimiento, es la práctica rápida del cariotipo fetal. Las tres complicaciones principales de la cordocentesis percutánea son: (1) fuga de sangre en el sitio de la punción, (2) bradicardia fetal, y (3) corioamnionitis. La tasa de aborto espontáneo, posterior a la ejecución de la técnica, es de 0.8%, y de óbito fetal, de 1.1%.(13)

Cariotipo fetal. El descubrimiento de una malformación fetal por ultrasonido denota la necesidad de hacer cariotipo fetal, por la relación común con anomalías cromosómicas. La posibilidad de que el cariotipo fetal

sea anormal, cuando en etapa prenatal se detectan anomalías estructurales, va de 20 a 35%. La práctica rápida del cariotipo deberá considerarse para el estudio genético después de las 19 a 20 semanas de gestación, para permitir la terminación del embarazo anormal dentro del límite legal de la Unión Americana. (16,31)

Con la trisomía 18, el 60% de los fetos afectados presentará algún defecto del tubo neural asociado, comúnmente mielomeningocele. La holoprosencefalia se observa como un aspecto clínico característico de la trisomía 13, con una precisión del 50% aproximadamente. (4)

Alfa-fetoproteína en suero materno (MSAFP). La detección de la MSAFP tiene la singularidad, entre los demás métodos de diagnóstico prenatal, de poder aplicarse a cualquier embarazo. Por el empleo amplio de esta técnica, es posible detectar desde el comienzo del embarazo 80 a 85% de todos los defectos abiertos del tubo neural. (2,10)

Ultrasonografía. La técnica de tiempo real es la más provechosa para obtener información del medio intrauterino. Gracias a ella es posible conocer con exactitud la integridad estructural del feto. El diagnóstico de anomalías fetales por medio del ultrasonido, es una técnica perfectamente útil y definida para el diagnóstico prenatal. (12)

B. ULTRASONIDO

1. ASPECTOS HISTÓRICOS DE LA ULTRASONOGRAFÍA (21,23)

Los primeros intentos para utilizar las ondas ultrasónicas con fines de diagnóstico en medicina se hicieron hace seis decenios. Sin embargo, esta tecnología tuvo sus orígenes más remotos, y sus aplicaciones fueron al principio muy diferentes a las del interés médico.

En 1880, Pierre Curie y su hermano Jacques Curie descubrieron el efecto piezoeléctrico de algunos cristales, el cual es la esencia del funcionamiento de los transductores que hoy se usan para generar y absorber la energía ultrasónica.

El empleo del ultrasonido en medicina se inició con fines terapéuticos en el intervalo entre las dos guerras mundiales, atribuyéndosele entonces varios efectos tónicos, por lo que se usó con fines fisioterapéuticos; también se utilizó para el tratamiento del cáncer.

En 1942, el doctor Karl T. Dussik y su hermano el físico Frederick Dussik, hicieron el primer intento de usar el ultrasonido como medio de diagnóstico en medicina, sobre todo para detectar procesos expansivos intracraneales. Lograron imágenes primitivas que atribuyeron a los ventrículos cerebrales y a las que dieron el nombre de hiperfonogramas.

En Francia, el fisioterapeuta André Denier propuso varias veces, entre 1945 y 1946, que el ultrasonido podría emplearse para obtener imágenes del interior del cuerpo humano, pero aparentemente no logró producir instrumentos apropiados.

En 1949, el doctor George Ludwig y su colaborador F.W. Struthers, describen un generador intermitente de ultrasonidos para localizar cálculos en la vesícula biliar. Ludwig se interesó en el estudio de varios problemas fundamentales: Investigó la interpretación de las ondas con los tejidos, las propiedades físicas y la velocidad de transmisión de la onda en los tejidos, trabajos que hizo en colaboración con el ingeniero Ivan Greenwood. El doctor Douglas Howry, a diferencia de sus otros antecesores, tuvo desde un principio como meta, el obtener imágenes anatómicas por medio del ultrasonido. Partió de la premisa inicial de que el haz de sonido reflejado por las interfases tisulares permitiría obtener la imagen de los órganos. Más tarde, en 1957, el grupo de Howry logró con su trabajo visualizar la vesícula biliar normal con su aparato *Somscope* e incluso se demostró con claridad un cálculo vesicular. Howry y colaboradores produjeron las primeras imágenes ecográficas seccionales.

El grupo encabezado por el doctor John Julian Wild, en Minnesota, y el grupo de Ludwig, independientemente impulsaron la construcción de equipos para convertir los ecos en energía eléctrica y mostrarlos en la pantalla de un tubo de rayos catódicos. Con este avance, Wild incorpora el concepto de *tiempo-real*, que prevalece sobre las máquinas manuales, en la evaluación clínica más minuciosa.

Desde entonces se han ido desarrollando bajo la dirección de equipos de médicos, ingenieros y electrónicos, mejores aparatos, consiguiendo Kossoff y Garret, en 1972, el llamado método de la escala de gris de representación de los ecos, que ha contribuido significativamente a una mejor definición tisular.

a. ORIGENES DEL ULTRASONIDO EN GINECOOBSTETRICIA (21)

El profesor Ian Donald, ginecoobstetra, fue sin duda la persona que realizó los trabajos clínicos que sentaron las bases para el desarrollo del ultrasonido en la clínica ginecoobstétrica.

Interesado por los estudios de sus colegas antecesores, obtuvo un equipo modificado de Mark IV más perfeccionado; con este tuvo sus primeros éxitos en el diagnóstico ginecológico, al lograr diferenciar ascitis, quistes de ovario y fibromas, entre 1956 y 1957.

A Donald se deben dos técnicas fundamentales en ultrasonido ginecoobstétrico, que son: el examen con la vejiga llena para desplazar y visualizar con mayor claridad el útero, y la medición del diámetro biparietal, método que se utiliza a la fecha para evaluar la edad gestacional, el crecimiento fetal, el peso del producto y algunas anomalías como la hidrocefalia; trabajos que hizo en colaboración conjunta con otros compañeros. En 1957, Donald en unión con el ingeniero Tom Brown, construyeron el primer equipo de ultrasonido *compound-scan* para uso obstétrico, lo que supuso una auténtica revolución, ya que las pacientes no tenían que introducirse en los baños de agua de Dussik y Howry, como hasta entonces se hacía.

Uteriormente, en 1960, Donald y Brown construyeron un instrumento para obtener los cortes en forma automática y sistematizada. Los resultados de esta máquina no superaron a los del equipo original, pero sirvieron de base para mejorar las características de los equipos de contacto operados manualmente.

Los resultados de las investigaciones de Donald, entusiasmaron progresivamente a otros autores para su aplicación en ginecoobstetricia. El carácter no invasivo del ultrasonido, y su gran potencialidad para proporcionar información sobre la madre y el producto, despertaron pronto el interés y su utilidad en la especialidad.

2. FISICA DE LOS ULTRASONIDOS (23)

a. NATURALEZA DE LOS ULTRASONIDOS

Los ultrasonidos son vibraciones sonoras de una frecuencia superior a los 16,000 ciclos por segundo, que es la que corresponde al límite de la audición sonora.

b. PROPIEDADES Y CARACTERISTICAS DEL ULTRASONIDO

Tipo de onda. En el cuerpo humano, a diferencia de lo que ocurre en materiales sólidos, las oscilaciones de las partículas del medio adoptan siempre una forma longitudinal.

c. PARAMETROS DE LA ONDA DE ULTRASONIDO

Amplitud. Representa el máximo cambio producido en la presión de la onda, y se relaciona con la intensidad del ultrasonido: a mayor intensidad, mayor amplitud. Puesto que con el término amplitud entendemos la magnitud de los ecos, si queremos ampliar estos basta con aumentar la intensidad del ultrasonido.

Longitud. Puesto que la velocidad del sonido es una constante para cada medio, se deduce que para cada frecuencia hay una longitud de onda. Cuanto menor sea la frecuencia usada, mayor será la longitud de onda. La mayor resolución, es decir, la mejor riqueza en detalles, se obtiene con las longitudes de onda más estrechas, o sea con las frecuencias más altas. Pero cuanto más alta sea la frecuencia, menor es la profundidad alcanzada por las ondas ultrasónicas, ya que estas son absorbidas más rápidamente. Por eso, en medicina se usan diferentes frecuencias según la región corporal que se desee explorar.

A manera de resumen:

- Frecuencia alta → disminuye longitud de onda → mejor resolución → penetración más baja

- Frecuencia baja → aumenta longitud de onda → débil resolución → aumenta la penetración

Intensidad. Es la energía sónica expresada en vatios, que llega a una superficie de un centímetro cuadrado. Cuando se incrementa la intensidad de la onda, aumentan las vibraciones mecánicas y los desplazamientos de las partículas, y por consiguiente aumenta el número y el tamaño de los ecos que retornan al transductor.

d. RESOLUCION

Por resolución se entiende como la separación mínima que deben tener dos superficies que producen ecos para que estos sean identificados por separado. Puesto que con la ecografía se producen imágenes bidimensionales, hay que distinguir entre resolución axial o longitudinal que sigue la dirección del haz de ultrasonido, de la resolución lateral o transversal a dicho haz.

e. CAMPO DEL HAZ DE ULTRASONIDO

El diámetro del haz de ultrasonido depende no solo del diámetro del transductor, sino también de la longitud de onda, o lo que es lo mismo, de la frecuencia empleada.

f. GENERACION DEL HAZ DE ULTRASONIDO

Los ultrasonidos que se usan en medicina, se producen mediante las vibraciones producidas por generadores piezoeléctricos. Esto consiste en que determinados cristales (cuarzo, turmalina, blenda, titanio de bario), sometidos a compresiones y dilataciones mecánicas ejercidas perpendicularmente sobre su eje principal de simetría, presentan cargas eléctricas en sus superficies, positivas en un lado y negativas en el otro.

Los aparatos de ultrasonido usados en medicina, generan ultrasonidos en forma de impulsos, y no de forma continua. La razón es la siguiente: el generador -que hace a la vez de receptor-, capta los ecos producidos en las interfases tisulares de los tejidos, debiendo diferenciar los ecos originados en una profundidad de los originados en otra distancia. Puesto que cada eco tarda de 10 a 300 microsegundos -según la profundidad a la que se han originado- en volver al generador-receptor, si se producen de forma continua no da tiempo al receptor de procesarlos, y podrían confundirse con ecos de otras profundidades que llegarían más tarde.

C. EVALUACION ULTRASONOGRAFICA DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

1. DEFINICION DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Para lograr la clara definición de la morfología fetal y la detección de malformaciones fetales, se deben seguir dos prerequisites básicos: (1) contar con una instrumentación adecuada, y (2) abordaje sistematizado del feto. El ultrasonografista debe tener un amplio conocimiento del desarrollo embriológico, para así poder llevar secuencialmente una clara descripción de los hallazgos, en correlación a la edad gestacional del feto. En la evaluación sistematizada de las estructuras del sistema nervioso central, se debe considerar que cuanto más se adentra en la edad gestacional, mayor será la definición e identificación de las mismas. (21, 28)

a. EXAMEN SISTEMATIZADO DEL FETO (7, 21, 28)

6 semanas, 0 a 6 días. No se visualizan las estructuras cerebrales. No obstante, en plano coronal se observan secciones del tubo neural.

7 semanas, 0 a 6 días. Se definen bien las vesículas telencefálicas y mesencefálicas. El conducto central de la médula espinal se hace evidente al final de esta semana.

8 semanas, 0 a 6 días. Adicional a lo anterior, se hacen más evidentes las vesículas prosencefálicas (telencefalo, diencefalo). En sección coronal se observa el acueducto cerebral, la cavidad del rombencefalo y la parte caudal de la médula espinal. En sección axial se observa claramente el techo de la cavidad del rombencefalo. Además, se distinguen bien los contornos posteriores del cuerpo del feto.

9 semanas, 0 a 6 días. Se hace claro el contorno del sistema ventricular. Se distingue por primera vez la cavidad de los ventrículos laterales con su marcador ecográfico para esta edad, el plexo coroideo. En pocos casos se visualiza el tálamo.

10 y 11 semanas. El tercero y cuarto ventrículo se observan claramente en sección coronal, así como el plexo coroideo al borde del tálamo. Los ventrículos laterales con sus plexos coroideos y el cerebelo, se observan en algunos cortes axiales; cerca de la base del craneo se define bien el agujero occipital.

12 semanas, 0 a 6 días. Se define mejor el cerebelo, tálamo y vesículas ópticas. El corte sagital muestra por

última vez el enroscado sistema ventricular. Los contornos de la médula espinal se bosquejan claramente. **13 semanas, 0 a 6 días.** Se definen solo unas pocas nuevas estructuras; las que se han observado previamente se definen mejor. Se definen claramente las dos capas de la hoz del cerebro y del cerebelo. El gran sistema venoso de drenaje se observa por primera vez. En los ventrículos laterales, el plexo coroideo se retrae del cuerno frontal y se localiza predominantemente en el cuerno occipital (su posición final). El manto cortical y sustancia blanca del cerebro, son del grosor suficiente para poder diferenciarse por primera vez.

14 semanas, 0 a 6 días. La detección de las estructuras anteriores resulta más fácil. Las secciones coronales son usualmente claras. Los cuernos anteriores se observan libres del plexo coroideo. Al final de esta semana se visualiza claramente la cisterna magna.

Después de las 20 semanas, los ventrículos constituyen una proporción menor de las estructuras intracraneales; es posible identificar el plexo coroideo y una pequeña cantidad de líquido que ocupa el espacio interventricular (2 a 3 mililitros de líquido como límite normal máximo).

El estudio inicial del feto después del tercer trimestre siempre debe incluir un examen minucioso. Conviene iniciar el estudio con el examen de los cortes axiales del contenido intracraneal en niveles anatómicos específicos. Los cortes axiales incluyen siempre uno a nivel de los ventrículos del feto.

En un examen general, los cortes axiales de las estructuras intracraneales son suficientes. Sin embargo, si se sospecha una anomalía o si existe una razón específica para buscarla, entonces los cortes coronales y sagitales pueden ofrecer información importante.

2. MALFORMACIONES CONGENITAS DEL TUBO NEURAL

a. MALFORMACIONES DE LA COLUMNA

Espina bífida. La sensibilidad de la ultrasonografía para la demostración de estas malformaciones es alrededor de 90%, pero es muy difícil detectar por medio del ultrasonido algunas lesiones ocultas, y también algunas abiertas, cuando el defecto es pequeño y se localiza a nivel del sacro. El ultrasonografista ha de saber que el movimiento de las extremidades inferiores del feto, no excluye defectos significativos del tubo neural. En cambio, una xifosis acentuada de la columna debe alertarlo sobre la posibilidad de que exista un defecto del tubo neural.

El diagnóstico ultrasonográfico de espina bífida también comprende la detección de anomalías infratentoriales difíciles de apreciar. Algunos autores hacen énfasis en la importancia de las anomalías intracraneales asociadas a espina bífida. El cerebelo, en la mayoría de las instancias, es desviado entre la cisterna magna (signo de la banana). Consecuentemente la cisterna magna se encuentra virtualmente obliterada. La identificación de una curvatura al borde de los huesos del frontal (signo del limón), es el segundo signo craneal asociado a espina bífida. Finalmente, el diámetro cerebelar transversal se encuentra característicamente disminuido por dos o más desviaciones estándar bajo la media para la edad gestacional. Se debe enfatizar que la presencia de alguno de estos signos ultrasonográficos, no se deben considerar como sustitutos de una minuciosa evaluación de la columna fetal. (7,21,30)

b. MALFORMACIONES DEL CRANEO

Craneo bífido. Se presenta como una malformación solitaria o junto con otros desórdenes. La localización más común de estos es la región occipital, y la siguiente en frecuencia es la frontal, pero pueden hallarse en otras regiones del cráneo. Es necesario demostrar la presencia de un defecto en el hueso para asegurar el diagnóstico. Muchas veces hay hidrocefalia asociada, y en ocasiones microcefalia y defectos faciales. (3,21)

Anencefalia. No se observan estructuras cerebrales. El hueso frontal termina por encima de las órbitas; el parietal y la porción escamosa del hueso occipital están ausentes. El feto típicamente tiene ojos protuberantes y un cuello muy corto. Esta anomalía craneal se asocia con polihidramnios y es incompatible con la vida, después de la primera semana neonatal. (3,6,21)

Exencefalia. Se diagnostica por la presencia de una masa irregular, que representa tejido neural y vascular desorganizado, con ausencia de cráneo. (3)

Holoprosencefalia. A menudo se acompaña de una gran variedad de anomalías faciales, las cuales incluyen hipoplasia de las estructuras faciales medias, labio leporino, hipotelorismo o cicloplía. Aunque esta

entidad tiene un grado de expresión variable, desde defectos mínimos a grandes, cabe sospechar su presencia siempre que se observe una colección líquida intracraneal anormal. Un ventrículo único dilatado, ausencia de la hoz del cerebro, fusión de los lóbulos frontales o del tálamo, son signos que sugieren este diagnóstico. En las formas leves, una colección líquida por encima del tálamo indica el diagnóstico. Es importante distinguir las modalidades más graves de holoprosencefalia de la hidrocefalia, pues el pronóstico en la primera es muy malo. (4,21)

Hidranencefalia. En algunos casos se observan porciones de la corteza temporal y occipital, y el pedúnculo cerebral está presente, aunque el tálamo y el cerebelo quizá sean más pequeños de lo normal. La hoz cerebral está normalmente desarrollada en esta entidad. La ausencia total del manto cerebral en las partes anteriores de la cabeza, con una hoz cerebral normal, aseguran el diagnóstico. (21)

Hidrocefalia. El diagnóstico se plantea cuando existe dilatación de los ventrículos laterales y del tercer ventrículo, pero con una fosa posterior de tamaño normal, y ausencia de defectos en la columna vertebral. La amplitud de los ventrículos laterales no debe exceder de la tercera parte de la línea media del diámetro biparietal. Más o menos una tercera parte de los productos con estenosis del acueducto tienen otras malformaciones asociadas; por lo tanto, cuando se sospeche este diagnóstico debe hacerse un estudio cuidadoso del feto. (3,6,14,21)

Microcefalia. Este hallazgo puede estar acompañado o no de otras malformaciones. Se define como la reducción en la circunferencia de la cabeza tres desviaciones estándar por debajo de la media para la edad gestacional. En los infantes sin anomalías concomitantes, el pronóstico depende del grado de microcefalia. (14,21)

Malformación de Arnold-Chiari. Se caracteriza por dilatación de los ventrículos laterales y del tercer ventrículo con una fosa posterior pequeña, y en ocasiones se observa desplazamiento del cuarto ventrículo hacia adentro del agujero magno. Existe además mielomeningocele asociado. Para ayudar a esta diferenciación, se debe llevar a cabo un estudio cuidadoso de la columna vertebral en todos los casos de hidrocefalia. (21)

Quistes del plexo coroideo. Una observación poco frecuente antes de las 20 semanas de embarazo, es la presencia de pequeñas áreas hipoeoicas dentro del plexo coroideo, conocidas como quistes del plexo coroideo. La mayoría de los autores consideran que estas estructuras, que tienden a desaparecer alrededor de las 24 a 28 semanas, no tienen significado clínico. Hay informes que describen la asociación entre la presencia de estos quistes y la trisomía 18. Cuando se les observa, se sugiere hacer estudio cromosómico. (4,13,16,19,21)

Polihidramnios. Se define como la presencia excesiva de líquido amniótico por arriba de los 2,000 mililitros. No siendo un problema de malformación del tubo neural, es un hallazgo que hace imperativo buscar algún defecto estructural en el feto, debido a su relación existente. Se observa aproximadamente el 20% en asociación con defectos congénitos. Las entidades neurales observadas más frecuentemente en asociación con polihidramnios, son: anencefalia, espina bífida, hidrocefalia, agenesia del cuerpo caloso y otras agenesias cerebrales. (27)

VI METODOLOGIA

A. TIPO DE ESTUDIO

Revisión retrospectiva de los informes ultrasonográficos y expedientes médicos.

B. SUJETO DE ESTUDIO

Se estudiaron los informes ultrasonográficos de los estudios realizados a las pacientes embarazadas, de julio de 1991 a julio de 1994 en la Unidad de Ultrasonido del Hospital de Gineco-Obstetricia.

C. MUESTRA

La conformó el número de pacientes seleccionadas por el diagnóstico ultrasonográfico de hijo(s) con malformaciones del tubo neural.

D. CRITERIOS DE INCLUSION

Mujeres embarazadas con diagnóstico por ultrasonido de hijos con malformaciones del tubo neural.

E. CRITERIOS DE EXCLUSION

Mujeres embarazadas a quienes se les realizó estudio ultrasonográfico, con producto(s) morfológicamente normal(es), bajo las siguientes indicaciones:

- Cálculo de edad gestacional
- Embarazo múltiple
- Aborto
- Obito fetal

F. VARIABLES A ESTUDIAR

<u>VARIABLE</u>	<u>DEFINICION</u>	<u>INSTRUMENTO DE MEDICION</u>
ANOMALIA DEL TUBO NEURAL	Defecto congénito del tubo neural producto de la falta de cierre en sus polos distales	Expediente Médico
DIAGNOSTICO ULTRASONOGRAFICO	Identificación del problema compatible con los hallazgos ultrasonográficos	Informe Ultrasonográfico

D. RECURSOS

1. HUMANOS

- Personal de la Unidad de Ultrasonido
- Personal del Departamento de Archivos Médicos
- Investigador responsable del estudio

2. FISICOS

- Unidad de Ultrasonido, Consulta Externa de Ginecología, Hospital de Gineco-Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, zona 13
- Departamento de Archivos Médicos, Hospital de Gineco-Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, zona 13

3. MATERIALES

- Informes de estudios ultrasonográficos
- Expedientes médicos
- Boleta de recolección de datos

VII EJECUCION DE LA INVESTIGACION

ACTIVIDADES

1. Selección y aprobación del tema del Proyecto de Investigación por la Jefatura de Docencia del Hospital de Gineco-Obstetricia
2. Elección del Asesor y Revisor
3. Recopilación del material bibliográfico
4. Elaboración del proyecto conjuntamente con el Asesor y Revisor
5. Aprobación del proyecto por la Coordinación de Tesis de la Universidad de San Carlos
6. Aprobación del proyecto por la Jefatura de Docencia del Hospital de Gineco-Obstetricia
7. Ejecución del trabajo de campo
8. Procesamiento de datos, elaboración de tablas y gráficas
9. Análisis y discusión de resultados
10. Elaboración de conclusiones, recomendaciones y resumen
11. Presentación del Informe Final para correcciones
12. Aprobación del Informe Final por la Jefatura de Docencia del Hospital de Gineco-Obstetricia
13. Aprobación del Informe Final por la Coordinación de Tesis de la Universidad de San Carlos
14. Impresión del Informe Final y trámites administrativos
15. Examen Público en defensa de la Tesis

VIII PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

CUADRO No. 2

CASOS ESTUDIADOS CON DIAGNOSTICO ULTRASONOGRAFICO DE MALFORMACIONES
DEL TUBO NEURAL SEGUN CALIDAD DE LA FUENTE CONSULTADA.
HOSPITAL DE GINECO-OBSTETRICIA.
JULIO DE 1991 A JULIO DE 1994.

FUENTE CONSULTADA	No. DE CASOS	PORCENTAJE
EXPEDIENTES MEDICOS	55	64.7
INFORMES ULTRASONOGRAFICOS	19	22.4
REGISTROS DE LA UNIDAD	11	12.9
TOTAL	85	100.0

FUENTE: EXPEDIENTES MEDICOS, DEPARTAMENTO DE ARCHIVO; INFORMES DE ESTUDIOS ULTRASONOGRAFICOS, UNIDAD DE ULTRASONIDO; LIBROS DE REGISTRO DE LA UNIDAD.

CUADRO No. 2

CASOS ESTUDIADOS CON DIAGNOSTICO ULTRASONOGRAFICO DE MALFORMACIONES
DEL TUBO NEURAL SEGUN CALIDAD DE LA FUENTE CONSULTADA.
HOSPITAL DE GINECO-OBSTETRICIA.
JULIO DE 1991 A JULIO DE 1994.

FUENTE CONSULTADA	No. DE CASOS	PORCENTAJE
EXPEDIENTES MEDICOS	55	64.7
INFORMES ULTRASONOGRAFICOS	19	22.4
REGISTROS DE LA UNIDAD	11	12.9
TOTAL	85	100.0

FUENTE: EXPEDIENTES MEDICOS, DEPARTAMENTO DE ARCHIVO; INFORMES DE ESTUDIOS ULTRASONOGRAFICOS, UNIDAD DE ULTRASONIDO; LIBROS DE REGISTRO DE LA UNIDAD.

CUADRO No. 3

MALFORMACIONES DEL TUBO NEURAL OBSERVADAS MAS FRECUENTEMENTE Y PORCENTAJE
 CON QUE SE PRESENTAN COMO HALLAZGO ULTRASONOGRAFICO.
 HOSPITAL DE GINECO-OBSTETRICIA.
 JULIO DE 1991 A JULIO DE 1994.

DIAGNOSTICO POR ULTRASONIDO	No. DE CASOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
ANENCEFALIA	65	73.0	0.822
HIDROCEFALIA	13	14.7	0.164
ENCEFALOCELE	2	2.2	0.025
ESPIÑA BIFIDA	5	5.6	0.063
- MENINGOCELE	1	1.1	0.012
- MIELOMENINGOCELE	3	3.4	0.037
TOTAL	89	100.0	1.123

FUENTE: INFORMES DE ESTUDIOS ULTRASONOGRAFICOS, UNIDAD DE ULTRASONIDO; LIBROS DE
 REGISTRO DE LA UNIDAD.

CUADRO No. 4

DIAGNOSTICOS ULTRASONOGRAFICOS DE MALFORMACIONES DEL TUBO NEURAL
 SEGUN EDAD MATERNA Y NUMERO DE EMBARAZOS.
 HOSPITAL DE GINECO-OBSTETRICIA.
 JULIO DE 1991 A JULIO DE 1994.
 (No incluye once boletas)

EDAD MATERNA	No. DE CASOS				PORCENTAJE			
	GESTACIONES			TOTAL	GESTACIONES			TOTAL
	1 G	2 G	3 G ó MAS		1 G	2 G	3 G ó MAS	
16 A 20 AÑOS	15	1	0	16	20.3	1.3	0	21.6
21 A 25 AÑOS	6	3	9	18	8.1	4.1	12.1	24.3
26 A 30 AÑOS	3	3	16	22	4.1	4.1	21.5	29.7
31 A 35 AÑOS	0	0	7	7	0	0	9.5	9.5
36 A 40 AÑOS	0	2	9	11	0	2.7	12.2	14.9
TOTAL	24	9	41		32.4	12.2	55.4	
GRAN TOTAL				74				100.0

FUENTE: EXPEDIENTES MEDICOS, DEPARTAMENTO DE ARCHIVO; INFORMES DE ESTUDIOS ULTRASONOGRAFICOS, UNIDAD DE ULTRASONIDO.

CUADRO No. 5

DIAGNOSTICOS ULTRASONOGRAFICOS DE MALFORMACIONES DEL TUBO NEURAL SEGUN ANTECEDENTE DE HIJOS ANTERIORES CON ALGUNA MALFORMACION SIMILAR.
HOSPITAL DE GINECO-OBSTETRICIA.
JULIO DE 1991 A JULIO DE 1994.
(No incluye once boletas)

HIJOS ANTERIORES CON MALFORMACION	No. DE CASOS	PORCENTAJE
ANENCEFALIA	4	5.4
NO ANTECEDENTE	47	63.5
SE DESCONOCE	23	31.1
TOTAL	74	100.0

FUENTE: EXPEDIENTES MEDICOS, DEPARTAMENTO DE ARCHIVO; INFORMES DE ESTUDIOS ULTRASONOGRAFICOS, UNIDAD DE ULTRASONIDO.

CUADRO No. 6

NUMERO DE CASOS DE MALFORMACIONES DEL TUBO NEURAL SEGUN EDAD GESTACIONAL
A LA QUE SE ESTABLECIO EL DIAGNOSTICO ULTRASONOGRAFICO.
HOSPITAL DE GINECO-OBSTETRICIA.
JULIO DE 1991 A JULIO DE 1994.
(No incluye once boletas)

EDAD GESTACIONAL		No. DE CASOS	PORCENTAJE
TRIMESTRE	SEMANAS		
I	5 A 17 SEMANAS	2	2.7
II	18 A 30 SEMANAS	31	41.9
III	31 A 40 SEMANAS	37	50.0
	MAYOR DE 40 SEMANAS	4	5.4
TOTAL		74	100.0

FUENTE: EXPEDIENTES MEDICOS, DEPARTAMENTO DE ARCHIVO; INFORMES DE ESTUDIOS ULTRASONOGRAFICOS, UNIDAD DE ULTRASONIDO.

CUADRO No. 7

DIAGNOSTICOS ULTRASONOGRAFICOS DE MALFORMACIONES DEL TUBO NEURAL
SEGUN SEXO DEL PRODUCTO ESTABLECIDO AL NACIMIENTO.
HOSPITAL DE GINECO-OBSTETRICIA.
JULIO DE 1991 A JULIO DE 1994.
(No incluye treinta y ocho boletas)

SEXO DEL PRODUCTO	No. DE CASOS	PORCENTAJE
MASCULINO	13	27.7
FEMENINO	33	70.2
SEXO MORFOLOGICAMENTE NO DEFINIDO	1	2.1
TOTAL	47	100.0

FUENTE: EXPEDIENTES MEDICOS, DEPARTAMENTO DE ARCHIVO.

CUADRO No. 8
VIA DE RESOLUCION DE LOS EMBARAZOS CON DIAGNOSTICO ULTRASONOGRAFICO
DE MALFORMACION DEL TUBO NEURAL.
HOSPITAL DE GINECO-OBSTETRICIA.
JULIO DE 1991 A JULIO DE 1994.
(No incluye treinta y ocho boletas)

TIPO DE PARTO	No. DE CASOS	PORCENTAJE
EUTOSICO	25	53.2
DISTOSICO	7	14.9
OPERACION CESAREA	15	31.9
TOTAL	47	100.0

FUENTE: EXPEDIENTES MEDICOS, DEPARTAMENTO DE ARCHIVO.

CUADRO No. 9

ESTUDIOS REALIZADOS CON DIAGNOSTICO ULTRASONOGRAFICO DE MALFORMACIONES
DEL TUBO NEURAL SEGUN INDICACION DE LOS ESTUDIOS.
HOSPITAL DE GINECO-OBSTETRICIA.
JULIO DE 1991 A JULIO DE 1994.
(No incluye once boletas)

INDICACION DE ESTUDIO	No. DE CASOS	PORCENTAJE
EVALUACION FETAL	35	47.3
VITALIDAD FETAL	21	28.4
EDAD GESTACIONAL	18	24.3
TOTAL	74	100.0

FUENTE: EXPEDIENTES MEDICOS, DEPARTAMENTO DE ARCHIVO; INFORMES DE ESTUDIOS ULTRASONOGRAFICOS, UNIDAD DE ULTRASONIDO.

CUADRO No. 10

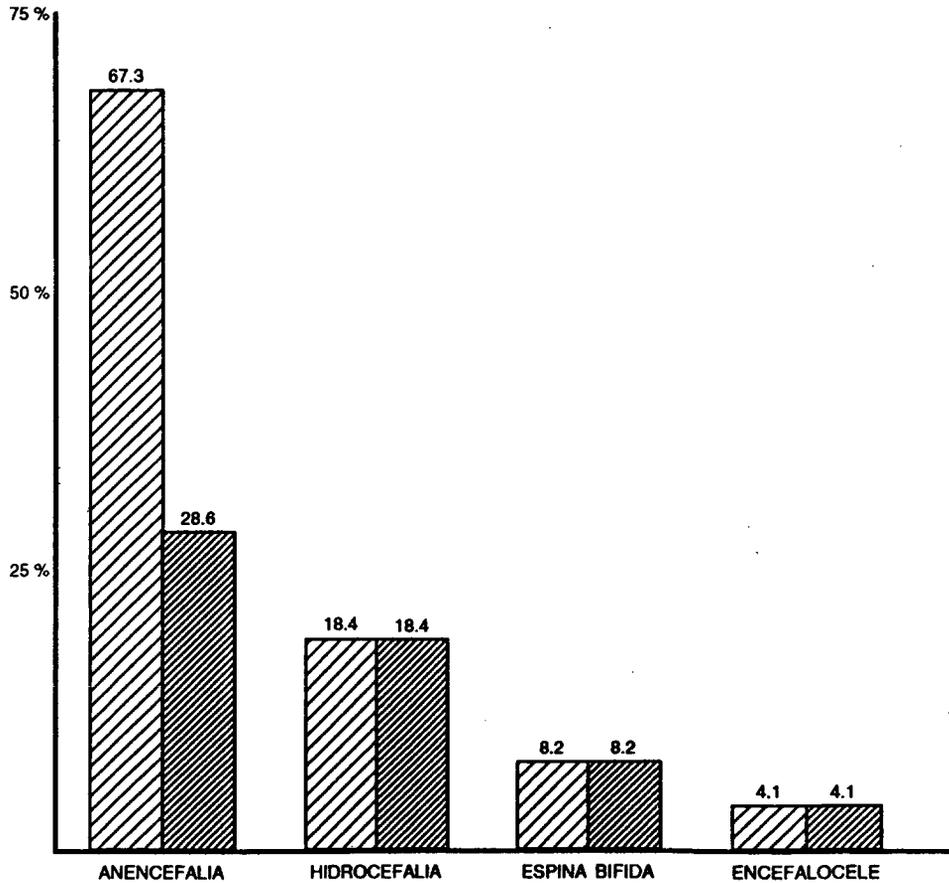
VOLUMEN DEL LIQUIDO AMNIOTICO COMO HALLAZGO ULTRASONOGRAFICO
 SEGUN DIAGNOSTICO DE MALFORMACION DEL TUBO NEURAL.
 HOSPITAL DE GINECO-OBSTETRICIA.
 JULIO DE 1991 A JULIO DE 1994.
 (No incluye once boletas)

LIQUIDO AMNIOTICO	No. DE CASOS					PORCENTAJE				
	DIAGNOSTICO POR ULTRASONIDO				TOTAL	DIAGNOSTICO POR ULTRASONIDO				TOTAL
	ANENCE- FALIA	HIDRO- CEFALIA	CRANEO BIFIDO	ESPINA BIFIDA		ANENCE- FALIA	HIDRO- CEFALIA	CRANEO BIFIDO	ESPINA BIFIDA	
HIDRAMNIOS SEVERO	21	2	0	0	23	26.9	2.6	0	0	29.5
HIDRAMNIOS MODERADO	17	1	2	1	21	21.8	1.3	2.6	1.3	27.0
NIVELES NORMALES	17	5	0	4	26	21.8	6.4	0	5.1	33.3
OLIGOHIDRAMNIOS MODERADO	0	4	0	3	7	0	5.1	0	3.8	8.9
OLIGOHIDRAMNIOS SEVERO	1	0	0	0	1	1.3	0	0	0	1.3
GRAN TOTAL					78					100.0

FUENTE: EXPEDIENTES MEDICOS, DEPARTAMENTO DE ARCHIVO; INFORMES DE ESTUDIOS ULTRASONOGRAFICOS, UNIDAD DE ULTRASONIDO.

GRAFICA No. 1

COMPARACION PORCENTUAL DE LA VITALIDAD FETAL EN 49 DIAGNOSTICOS ULTRASONOGRAFICOS
 CON MALFORMACIONES DEL TUBO NEURAL Y EL DIAGNOSTICO CLINICO ESTABLECIDO
 AL NACIMIENTO SEGUN ENTIDAD DEL PROBLEMA.
 HOSPITAL DE GINECO-OBSTETRICIA.
 JULIO DE 1991 A JULIO DE 1994.
 (No incluye treinta y ocho boletas)



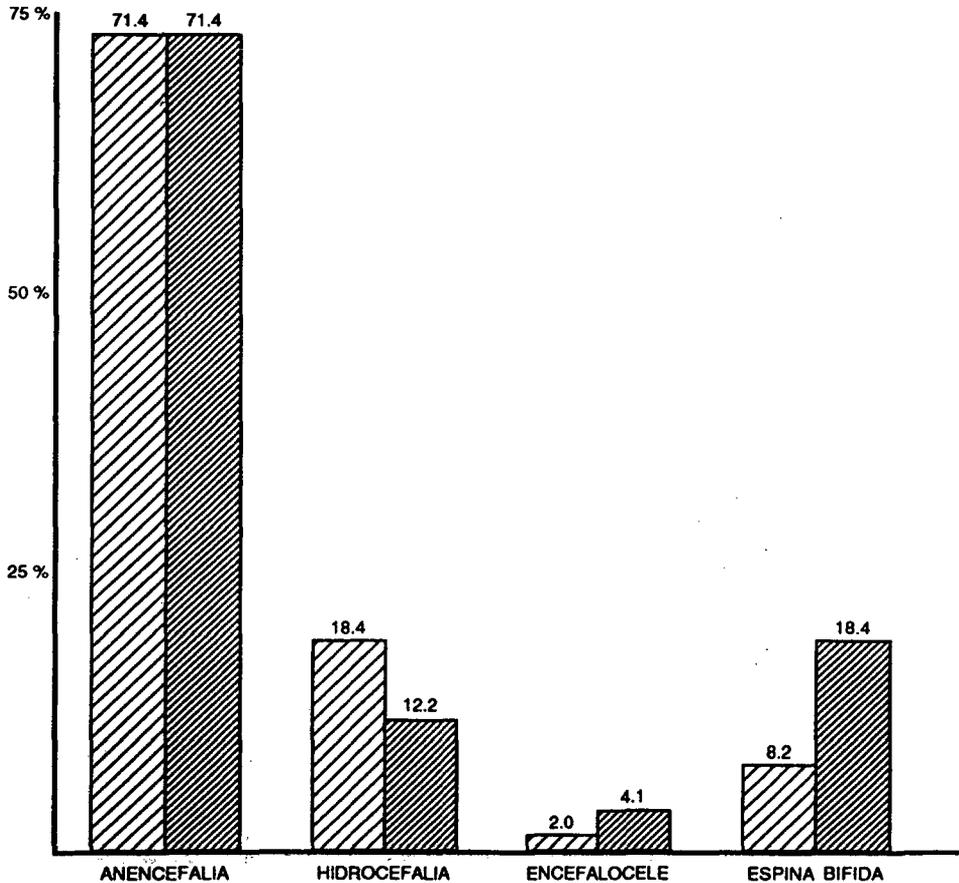
FUENTE: EXPEDIENTES MEDICOS, DEPARTAMENTO DE ARCHIVO.

 DIAGNOSTICO POR ULTRASONIDO

 DIAGNOSTICO CLINICO

GRAFICA No. 2

COMPARACION PORCENTUAL DE 49 DIAGNOSTICOS ULTRASONOGRAFICOS DE MALFORMACION DEL TUBO NEURAL CON EL DIAGNOSTICO CLINICO ESTABLECIDO AL NACIMIENTO SEGUN ENTIDAD DEL PROBLEMA. HOSPITAL DE GINECO-OBSTETRICIA. JULIO DE 1991 A JULIO DE 1994.
(No incluye treinta y ocho boletas)



FUENTE: EXPEDIENTES MEDICOS, DEPARTAMENTO DE ARCHIVO.

 DIAGNOSTICO POR ULTRASONIDO

 DIAGNOSTICO CLINICO

IX ANALISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

CUADRO No. 1

Se estudiaron 7,905 sonogramas obstétricos que fueron realizados en la Unidad de Ultrasonido de julio de 1991 a julio de 1994. Según las razones descritas a la evaluación clínica de las pacientes consultantes por parte del médico tratante, las indicaciones para realizar los respectivos estudios fueron agrupadas en las cuatro descritas categorías.

Para interés de este estudio, llamó principalmente la atención el cálculo de edad gestacional y por lo consiguiente como requisito conjunto, la evaluación sistematizada del feto, que constituyó el 82.8% del total de casos estudiados. En este grupo se observó la mayor incidencia de casos con malformaciones del tubo neural, 71.6%. Cuando la indicación fue la evaluación de embarazo múltiple (3.2%), se observó en este grupo dos casos de embarazo gemelar con uno de los dos fetos afectados. La cuarta categoría en orden correlativo, y segunda en interés del estudio, la constituyó la evaluación de vitalidad fetal, el 2.5% del total de casos; aquí se observó el 28.4% de los casos afectados.

Se intentó investigar un período de tiempo mayor anterior a julio de 1991, con lo cual no se logró convenientes resultados ya que los informes de fechas anteriores fueron retirados de los archivos de la Unidad, y enviados al Archivo Muerto, donde por falta de organización y clasificación del mismo, dada la inmensurable cantidad de documentos allí depositados, no fue posible encontrarlos.

CUADRO No. 2

De los 7,905 sonogramas estudiados, se observaron 85 casos que reportaron alguno o varios defectos de cierre del tubo neural. De estos, se pudo indagar la información existente de los mismos en las tres descritas fuentes consultadas.

Solo 47 de los 55 expedientes fueron estudiados de forma extensa, los cuales se encuentran aun en los archivos del Hospital de Gineco-Obstetricia. Los otros 8 expedientes carecían de algún registro de parto, así como de los neonatos. De los últimos 30 casos, no fue posible estudiarlos extensamente por carecer de los respectivos expedientes, sin los cuales no se pudo constatar los elementos de interés para el estudio. De estos últimos 30 casos, 11 de los mismos carecían de toda fuente adecuada de consulta.

Una de las razones por la cual se carece de la información necesaria en el Hospital de Gineco-Obstetricia de los 38 casos anteriores, fue argumentada en el hecho de que las pacientes fueron en su momento referidas de las Clínicas Periféricas del Seguro Social, o bien de los Consultorios Departamentales para el seguimiento y resolución de sus embarazos, y que cuando el embarazo fue resuelto, los expedientes fueron devueltos a su respectivo centros. Otra de las razones que se pudo constatar que argumenta en subregistro en la información, fue que las pacientes a quienes se les informó los resultados del diagnóstico temprano por ultrasonido de malformaciones en sus hijos, no llevaron a cabo la resolución de sus embarazos en este centro. Esto se documenta en los 8 expedientes que carecían de tal información.

Esto nos hace pensar en el temor que se encierra en el grupo familiar en enfrentar a la realidad el nacimiento de un hijo malformado o mentalmente retrasado, por el sentimiento de culpabilidad que se funda en los padres, como atribución de los problemas de su hijo a los acontecimientos ocurridos durante el embarazo.

CUADRO No. 3

De los 85 casos estudiados con malformaciones del tubo neural, se describieron por ultrasonido 89 diagnósticos. Esto se explica en la presencia de 4 casos con dos malformaciones asociadas: hidrocefalia-espina bífida.

Las malformaciones del tubo neural se observaron como hallazgos ultrasonográficos en 1.123% de los sonogramas obstétricos realizados. En orden de frecuencia, estos defectos se observaron al estudio por ultrasonido así: en primer lugar, anencefalia con 73.0%; segundo, hidrocefalia con 14.7%; tercero, espina bífida con 10.1%; y cuarto, encefalocele con 2.2%.

En amplitud de los conocimientos, se sabe que el diagnóstico de espina bífida encierra una gran variedad de manifestaciones, en tal virtud los cinco casos presentados bajo esta impresión merecen una mejor descripción de lo observado, para así poder ser claramente reclasificados.

CUADRO No. 4

En este estudio se observó principalmente la mayor incidencia de casos en el primer embarazo de madres comprendidas entre los 16 y 25 años de edad, 28.4%. No de manera tan relevante, la incidencia de casos se incrementó con edad materna mayor de 26 años según su paridez, 54.1%.

Esto viene a confirmar los aspectos teóricos del problema que cita, según la literatura consultada, que la tendencia de la mayor incidencia de procrear un hijo con alguno de estos defectos, se da en los primogénitos de las madres comprendidas entre los 15 y 25 años de edad.(2)

CUADRO No. 5

Solo el 5.4% de los casos reportó el nacimiento anterior de un hijo con defecto similar. En los 4 casos se identificó feto anencéfalo independientemente. Estos se presentaron en pacientes comprendidas entre los 27 y 39 años de edad, con antecedentes de más de 3 embarazos. El 63.5% no reportó ningún antecedente previo. De los 74 casos, del 31.1% se desconoce algún antecedente previo, esto se observó por la falta de registro por parte del médico tratante en los expedientes o informes estudiados.

CUADRO No. 6

En el 91.9% de los casos estudiados, se estableció el diagnóstico por ultrasonido durante el segundo y tercer trimestre de los embarazos afectados. Solo el 5.4% se estableció en fase tardía.

Esto constituye el tiempo prudencial estimado que conduce al consejo objetivo del médico tratante, en brindarle a los padres la decisión de continuar o terminar el embarazo anormal, según las condiciones clínicas advenientes del producto.(12)

CUADRO No. 7

El 70.2% de los neonatos afectados, lo constituyó el sexo femenino; el 27.7% de sexo masculino. Se observó un único caso, en el cual el neonato no presentó sexo morfológicamente definido pese a la avanzada edad gestacional calculada al nacimiento, mayor de 30 semanas. Este presentaba además severas malformaciones asociadas, como sirenomelia.

Así se confirma, según la literatura consultada, que el 70% de los neonatos nacidos con alguna o varias malformaciones del tubo neural representan el sexo femenino.(2)

CUADRO No. 8

La vía de resolución de los embarazos afectados más convenientemente adoptada, fue por vía baja (68.1%), de la cual el 53.2% fueron partos eutócicos y el 14.9% partos distócicos. En segundo orden fue por vía alta, operación cesarea el 31.9%.

La indicación comúnmente observada para la realización de la operación fue por desproporción céfalopélvica, en neonatos con diagnóstico por ultrasonido de hidrocefalia.

CUADRO No. 9

Según la indicación de los 74 estudios, el 47.3% se realizó con indicación de evaluación fetal, mientras que el 28.4% para evaluación de la vitalidad fetal. Con esto se deduce que en el 75.7% de los estudios realizados se sospechó previamente, por evaluación clínica algún defecto en la morfología fetal, o bien que la falta de actividad fetal hacía pensar en un defecto estructural que le estuviese comprometiendo la vida. El 24.3%, 18 estudios realizados bajo la indicación de cálculo de la edad gestacional, los hallazgos ultrasonográficos de malformaciones del tubo neural fueron incidentales.

En este estudio se puso de manifiesto la utilidad diagnóstica del ultrasonido para detectar malformaciones del tubo neural, ya que con este se permite un amplio margen de evaluación según la presunción clínica.

CUADRO No. 10

Entre los hallazgos ultrasonográficos asociados al diagnóstico de malformaciones del tubo neural, el más relevante estudiado en común fue la determinación del volumen del líquido amniótico.

Entre las cuatro entidades estudiadas, se le observó principalmente incrementado en los casos diagnosticados de anencefalia, 48.7%. En las restantes tres entidades, se le observó en un moderado incremento. Así, en el 56.5% de los 78 casos estudiados se observó el líquido amniótico aumentado, y en el 33.3% entre niveles normales. En dos entidades, hidrocefalia y espina bífida, se le observó con una moderada declinación por debajo del nivel normal, en 5.1 y 3.8% respectivamente.

Esto corrobora el conocimiento teórico de la asociación correlativa entre el hidramnios y las entidades neurales descritas. (27)

GRAFICA No. 1

La evaluación de la vitalidad fetal representó el segundo hallazgo ultrasonográfico estudiado en asociación al diagnóstico de malformaciones del tubo neural. La presente gráfica hace una comparación porcentual de los 47 estudios realizados, según el diagnóstico por ultrasonido de vitalidad fetal y el diagnóstico clínico de los neonatos nacidos vivos, agrupados por entidad clínica del problema.

En los casos de anencefalia, se observó el 67.3% con actividad cardíaca presente al momento de realizar el estudio por ultrasonido, de los cuales solo el 28.6% nacieron vivos. En las demás entidades, se observó un 100% de relación de la vitalidad fetal entre ambas comparaciones diagnósticas.

De estos se concluyen que los productos anencefalos tienen una pobre esperanza de vida, hasta de fallecer antes del nacimiento. Además, hace la observación de que el estudio por ultrasonido tiene una alta especificidad para la evaluación de la vitalidad fetal.

GRAFICA No. 2

En la presente gráfica se puede observar que de los 47 casos estudiados, el 71.4% correspondió al diagnóstico por ultrasonido de anencefalia, el cual se corroboró en el 100% por la evaluación clínica de los productos al nacimiento.

En la entidad de hidrocefalia, se diagnosticaron por ultrasonido el 18.4% de los casos estudiados, de los cuales solo el 12.2% se corroboró por clínica. En el 6.2% faltante, no se observó el problema clínicamente evidente a la evaluación inmediata del neonato. Esto no descarta que este 6.2% pudiera desarrollar hidrocefalia durante su desarrollo posterior.

Los casos de encefalocele diagnosticados por ultrasonido representan el 2.0%; por evaluación clínica se diagnosticó un 4.1%. En esta entidad se observó un déficit diagnóstico por ultrasonido del 2.1%. El mismo comportamiento se observó en los casos de espina bífida, donde se diagnosticó por ultrasonido el 8.2%, y por evaluación clínica se observó el 18.4% de casos. En esta, el déficit diagnóstico fue del 10.2%.

Este estudio demostró que la sensibilidad del ultrasonido para la identificación de defectos abiertos en cráneo y médula espinal, se vio limitada casi en el 50% de los casos confirmados por clínica.

X. CONCLUSIONES

1. Las anomalías del tubo neural se observaron al estudio por ultrasonido con una incidencia del 1.123% del total de casos estudiados. En orden de frecuencia, por variedad del problema, se observaron así: anencefalia el 73.0%, 65 casos; hidrocefalia el 14.7%, 13 casos; espina bífida el 10.1%, 9 casos; y, encefalocele el 2.2%, 2 casos. De los 9 casos de espina bífida, en su distribución se observó 1 caso de meningocele (1.1%) y 3 casos de mielomeningocele (3.4%). En el restante 5.6% de casos de espina bífida, no se observó una adecuada descripción del defecto observado.
2. De los 85 casos estudiados, 38 carecían de información completa correspondiente al registro del parto y por lo consiguiente los datos del neonato. De los 47 expedientes que contaban con esta información, el 93.8% de diagnósticos de anomalías del tubo neural emitidos al estudio por ultrasonido se verificaron con el diagnóstico establecido por el examen clínico del producto a su nacimiento.
3. Los factores maternos estudiados en relación a la incidencia de anomalías del tubo neural, se corroboraron en su totalidad con lo establecido al respecto en la literatura mundial, así como la incidencia del problema según sexo del producto.
4. La especificidad del ultrasonido se constituyó en el 91.9% de certeza diagnóstica en identificación de anomalías del tubo neural, cuando estas fueron sospechadas por la evaluación de las madres antes de que se les realizara el estudio.
5. EL ultrasonido constituye una herramienta de gran utilidad diagnóstica en la obstetricia para la evaluación del feto, con el interés de estudiar malformaciones del tubo neural en el mismo, así como en la evaluación específica del embarazo anormal en busca de factores conjuntos de interés, para un diagnóstico más adecuado de las condiciones del feto.
6. La falta de información en los archivos de la Unidad de los años anteriores a julio 1991, constituyó el factor limitante en contra de la ampliación del sujeto de estudio, lo que se dedujo en la limitación en tiempo de la investigación.

XI RECOMENDACIONES

1. Concientizar en las pacientes gestantes la importancia de la evaluación prenatal desde inicio muy temprano del embarazo, garantizandole así mejores beneficios a ella y su familia.
2. Considerar el abordaje de otras técnicas de diagnóstico, que conjuntas a la evaluación y diagnóstico por ultrasonido de malformaciones del tubo neural, garanticen los resultados de los defectos observados en el producto.
3. Enfatizar en el consejo objetivo por parte del médico tratante a los padres del hijo con diagnóstico por ultrasonido de anomalías del tubo neural, en brindarles la decisión sobre las más convenientes alternativas terapéuticas según la indicación del caso, así como en el apoyo emocional que el caso demanda de los mismos.

XII RESUMEN

Se llevó a efecto en el Hospital de Gineco-Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, el estudio sobre el diagnóstico por ultrasonido de las anomalías del tubo neural.

Para ello, se estudió los expedientes médicos e informes ultrasonográficos de las pacientes que cumplieron con el criterio de inclusión. La muestra corresponde al 1.07% del total de estudios sonográficos obstétricos realizados en un tiempo de tres años. Los factores estudiados fueron registrados en el respectivo documento destinado para la recolección de datos.

La prevalencia de las malformaciones del tubo neural como hallazgos ultrasonográficos se observó 1.123% del total de casos estudiados. En orden de frecuencia, se observaron al estudio por ultrasonido así: anencefalia, hidrocefalia, espina bífida y encefalocele. La mayor incidencia se observó en los primogénitos de madres comprendidas entre los 16 y 25 años de edad. El diagnóstico ultrasonográfico se estableció entre el segundo y tercer trimestre de los embarazos en un 91.9%. El sexo femenino fue en 70.2% el más afectado. El hidramnios fue el hallazgo ultrasonográfico más frecuentemente estudiado en asociación al diagnóstico de malformaciones del tubo neural.

En este estudio se demostró que el ultrasonido cuenta con una adecuada especificidad para la detección y evaluación del embarazo anormal, aunque su sensibilidad se observó reducida casi al 50% en la identificación de defectos abiertos en cráneo y médula espinal.

XIII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Annual Meeting, Society of Perinatal Obstetricians, 11th. San Francisco, California, 1991. Fetal myelomeningocele: Does antenatal ultrasound predict immediate neonatal outcome? University of Alabama, Birmingham School of Medicine, Birmingham, AL. Am J Obs Gyne. January 1991; part 2, 164 (1): 256
2. Burton, B.K. Incremento de la alfa-fetoproteína en suero materno (MSAFP): interpretación de datos y vigilancia clínica. En: Clínicas Obstétricas y Ginecológicas. 1988; vol. 2, 31 (1): 283-292
3. Cullen, M.T. Et al. Transvaginal ultrasonographic detection of congenital anomalies in the first trimester. Am J Obs Gyne. August 1990; 163 (2): 466-475
4. Donnenfeld, A.E., Mennuti, M.T. Datos sonográficos de fetos con anomalías cromosómicas comunes. En: Clínicas Obstétricas y Ginecológicas. 1988; vol. 1, 31 (1): 77-91
5. Figge, D.C. The tyranny of technology. Am J Obs Gyne. June 1990; 162 (6): 1365-1369
6. Herrera P., Luis E. Anomalías congénitas: Diagnóstico ultrasonográfico prenatal. Tesis (Médico y Cirujano) Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala, 1989 (43p.)
7. Hill, L.M. Et al. The role of the transcerebellar view in the detection of fetal central nervous system anomaly. Am J Obs Gyne. May 1991; part 1, 164 (5): 1220-1224
8. Hobbins, J.C. Diagnosis and management of neural-tube defects today. N Eng J Med. March 1991; 324 (10): 690-691
9. Hogge, W.A. Et al. Diagnosis and management of prenatally detected myelomeningocele: A preliminary report. Am J Obs Gyne. September 1990; 163 (3): 1061-1063
10. Johnson, A.M. Et al. Maternal serum alfa-fetoprotein levels in pregnancies among black and white women with fetal open spina bifida: A United States Collaborative Study. Am J Obs Gyne. February 1990; 162 (2): 328-331
11. Kennedy, K.A. Et al. First-trimester diagnosis of exencephaly. Am J Obs Gyne. February 1990; 162 (2): 461-463
12. Kenyon, S.L. Et al. Terminación del embarazo después del diagnóstico de malformación fetal: necesidad de mejores servicios de vigilancia. En: Clínicas Obstétricas y Ginecológicas. 1988; vol. 1, 31 (1): 93-96
13. Ludomirski, A., Weiner, S. Extracción percutánea de sangre umbilical del feto. En: Clínicas Obstétricas y Ginecológicas. 1988; vol. 1, 31 (1): 17-23
14. Mintz, M.C., Landon, M.B. Diagnóstico ultrasonográfico de trastornos del crecimiento fetal. En: Clínicas Obstétricas y Ginecológicas. 1988; vol. 1, 31 (1): 41-47
15. Moore, K.L. Sistema nervioso. En: Embriología Clínica. 4a ed. Interamericana McGraw-Hill. México, 1989 (pp. 399-432)
16. Nicolaides, K.H. Cordocentesis. En: Clínicas Obstétricas y Ginecológicas. 1988; vol. 1, 31 (1): 119-128
17. Paz G., Adolfo H.A. Anomalías del tubo neural. Tesis (Médico y Cirujano) Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala, 1993 (42p.)

18. Pitkin, R.M. Ultrasonography in obstetrics and gynecology: The state of the art in 1990. Am J Obs Gyne. April 1991; 164 (4): 1044-1048
19. Platt, L.D. Et al. Fetal choroid plexus cysts in the second trimester of pregnancy: A cause for concern. Am J Obs Gyne. June 1991; part 1, 164 (6): 1652-1655
20. Pritchard, J.A. Et al. Predisposición genética y factores ambientales. En: Williams Obstetricia. 3a ed. Salvat Editores, S:A. México, 1989 (pp. 778-780)
21. Reynes, C.J., Stopen, M.E. Ultrasonografía en Obstetricia. Interamericana McGraw-Hill. México, 1992 (pp. 1-9, 187-191, 194-201)
22. Robbins, S.L. Et al. Enfermedades congénitas y malformaciones del sistema nervioso. En: Patología Estructural y Funcional. 3a ed. Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V. México, 1988 (pp. 1397-1399)
23. Roca, F.J. Ecografía clínica del abdomen: 2a ed. Editorial JIMS. Barcelona, España. 1989 (pp. 1-16)
24. Sabiston, D.C. Anomalías congénitas. En: Tratado de Patología Quirúrgica. 13a ed. Interamericana McGraw-Hill. México, 1988, t. 2 (pp. 1424-1429)
25. Sadler, T.W. Sistema nervioso central. En: Langman Embriología Médica. 6a ed. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina. 1993 (pp. 353-381)
26. Salazar G., Daniel D. Anomalías del tubo neural. Tesis (Médico y Cirujano) Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala, 1993 (54p.)
27. Stoll, C.G. Et al. Study of 156 cases of polyhydramnios and congenital malformations in a series of 118,265 consecutive births. Am J Obs Gyne. September 1991; 165 (3): 586-590
28. Timor-Tritsch, I.E. Et al. Transvaginal ultrasonographic definition of the central nervous system in the first and early second trimesters. Am J Obs Gyne. February 1991; 164 (2): 497-502
29. Tot P., Erwin A. Anomalías del tubo neural en el Hospital Regional de Cobán. Tesis (Médico y Cirujano) Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala, 1990 (62p.)
30. Van den Hof, M.C. Et al. Evaluation of the lemon and banana signs in one hundred thirty fetuses with open spina bifida. Am J Obs Gyne. February 1990; 162 (2): 322-327
31. Weiner, C.P. Importancia de la cordocentesis en el diagnóstico fetal. En: Clínicas Obstétricas y Ginecológicas. 1988; vol. 2, 31 (1): 275-281

XIV ANEXOS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
 FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
 GUATEMALA, 1994
 TESIS
 ANOMALIAS DEL TUBO NEURAL POR
 DIAGNOSTICO ULTRASONOGRAFICO

Boleta No. _____

Afil. No. _____

BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

DATOS MATERNOS:

Nombre: _____ Edad: _____

ANTECEDENTES OBSTETRICOS:

Gestas _____ Partos _____ Abortos _____ HV _____ HM _____

Malformaciones en hijos anteriores:

SI	<input type="checkbox"/>
NO	<input type="checkbox"/>

Diagnóstico: _____

Indicación de USG: _____

Sexo:	Masc.	<input type="checkbox"/>
	Fem.	<input type="checkbox"/>

Edad gestacional: _____

Tipo de parto:	eutósico	<input type="checkbox"/>
	distósico	<input type="checkbox"/>
	cesarea	<input type="checkbox"/>

simple	<input type="checkbox"/>
gemelar	<input type="checkbox"/>

Hallazgos USG: _____

Diagnóstico USG: _____

Diagnóstico clínico: _____

Se confirma diagnóstico USG-Clinico:

SI	<input type="checkbox"/>
NO	<input type="checkbox"/>

**BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO**