



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA SALUD HUMANA

NIVEL DE POSTGRADO

“CORRELACION DEL SEXO FETAL POR
ULTRASONOGRAFIA DEL PRIMER TRIMESTRE CON
EL SEXO AL NACIMIENTO”

Tesis de postgrado previa a la obtención del
título de especialista en Radiología e Imagen

AUTOR:

Dr. Christian Gerardo Pérez Cervantes

DIRECTOR:

Dr. Bolívar Eduardo Samaniego Cárdenas, Mg Sc

LOJA - ECUADOR

2015

CERTIFICACIÓN

Dr.

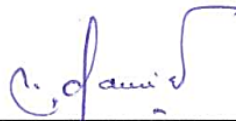
Bolívar Eduardo Samaniego Cárdenas Mg. Sc

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

En mi carácter de tutor del trabajo de grado titulado: “CORRELACION DEL SEXO FETAL POR ULTRASONOGRAFIA DEL PRIMER TRIMESTRE CON EL SEXO AL NACIMIENTO”, presentado por el doctor CHRISTIAN GERARDO PEREZ CERVANTES con cédula de identidad número 1712032372 para optar al grado de Especialista en “Radiología e Imagen”, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

Loja, Julio de 2015



Dr. Bolívar Eduardo Santamaría Cárdenas Mg. Sc

DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, CHRISTIAN GERARDO PEREZ CERVANTES, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

-AUTOR: CHRISTIAN GERARDO PEREZ CERVANTES

-FIRMA:



- NUMERO DE CEDULA DE IDENTIDAD: 1712032372

- FECHA: 22 DE Julio del 2015

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACION ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo, Dr. CHRISTIAN GERARDO PEREZ CERVANTES, declaro ser autor de la tesis titulada: **“CORRELACION DEL SEXO FETAL POR ULTRASONOGRAFIA DEL PRIMER TRIMESTRE CON EL SEXO AL NACIMIENTO”** como requisito para optar al grado de ESPECIALISTA EN RADIOLOGIA E IMAGEN, autorizo al sistema bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 23 días del mes de Julio del 2015 firma el autor.



Dr. Christian Gerardo Pérez Cervantes

CI: 1712032372

Dirección: Quito Barrio las cuadras, (chillogallo) Conj EMT calle Matilde Alvarez, casa Nro 75 email: drperezcris@hotmail.es, telf.: 023035542, cel: 0992713963

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Dr. Bolívar Eduardo Samaniego Cárdenas, Mg .Sc

Tribunal de Grado: Dr. Patricio Fernando Aguirre Aguirre, Mg. Sc (**Presidente**)

Dr. Lyndon Bismark Zapata Loaiza

Dr. Carlos Iván Orellana Ochoa

DEDICATORIA

A mi amada esposa por su infinita paciencia y apoyo en esta meta alcanzada. Así como a mis dos preciosos hijos Martín y Ariel.

A mis padres por su infinito amor y apoyo sobre todo cuando más lo necesite.

Christian

AGRADECIMIENTO

Mi especial agradecimiento al personal docente y administrativo responsable de la Especialidad en Radiología e Imagen de la Universidad Nacional de Loja, por la apertura y dedicación que diariamente ofrecen a sus estudiantes.

Agradezco a los directivos del Hospital de Especialidades San Bartolo, por su autorización para llevar a cabo esta investigación en la institución.

Al Doctor Eduardo Samaniego Cárdenas, mi director de tesis, por el apoyo ofrecido en la elaboración y análisis de este trabajo investigativo.

1. TITULO

**CORRELACION DEL SEXO FETAL POR ULTRASONOGRAFIA
DEL PRIMER TRIMESTRE CON EL SEXO AL NACIMIENTO**

2. RESUMEN

CONTEXTO: La idea de que a través de una prueba no invasiva, se brinde la posibilidad de un asesoramiento para asegurar la toma de decisiones de manera informada, ha sido desarrollada desde hace unas décadas. El diagnóstico prenatal del sexo es necesario para optimizar la gestión del embarazo en las familias que se sabe, están en riesgo de algunos trastornos hereditarios; como por ejemplo, las enfermedades recesivas ligadas al cromosoma X; tales como Hemofilia o Distrofia Muscular de Duchene. En los casos de hiperplasia suprarrenal congénita, el tratamiento prenatal puede cambiar la historia natural de la enfermedad, si se conoce tempranamente el sexo fetal. **METODOLOGÍA:** Con el objetivo de determinar el sexo fetal mediante ultrasonografía del primer trimestre en las pacientes que acudan al Servicio de Imagenología del Hospital de Especialidades San Bartolo durante el mes de marzo de 2014; se realizó un Estudio Prospectivo Observacional de Corte Transversal en todas las pacientes que acudieron a realizarse el test de cribado durante el mes de marzo de 2014. **RESULTADOS:** Un total de 70 pacientes constituyeron la muestra de este estudio. Se logró determinar el ángulo del tubérculo genital en 57 casos (81,42%), quedando como sexo fetal indeterminado un número de 13 pacientes (18,58%). La ecografía fetal de 11 a 11,6 semanas de edad gestacional (CRL 45-55 mm) ofreció una precisión del 90,90% en los casos analizados. La ecografía de 12 a 12,6 semanas de edad gestacional (CRL 56-67 mm), presentó una precisión del 89,47% y la ecografía de 13 a 13,6 semanas de edad gestacional, ofreció una precisión total del 96,29%. **CONCLUSIÓN:** La precisión de la determinación del sexo fetal a través de ecografía del primer trimestre de gestación realizada en el al Servicio de Imagenología del Hospital de Especialidades San Bartolo durante el mes de marzo de 2014 se encuentra en porcentajes similares a los expuestos por la literatura universal. **Palabras Claves:** sexo, fetal, ecografía

SUMMARY

CONTEXT: The idea that through a noninvasive test, the possibility of an advice to ensure making informed decisions is provided, has been developed from decades ago. Prenatal diagnosis of sex is necessary to optimize the management of pregnancy in families known to be at risk for certain inherited disorders; such as recessive X-linked diseases; such as hemophilia or Duchenne Muscular Dystrophy. In cases of congenital adrenal hyperplasia, prenatal treatment may change the natural history of the disease, if known early fetal sex. METHODOLOGY: In order to determine fetal sex by ultrasound in the first trimester in patients attending the Imaging Service of Hospital de Especialidades San Bartolo in the month of March 2014; one Observational Cross-Sectional Survey was conducted in all patients who came to the screening test in the Image Service of Hospital de Especialidades San Bartolo. RESULTS: A total of 70 patients conducted during March 2014 constituted the sample this study. It was possible to determine the angle of the genital tubercle in 57 cases (81.42%), with fetal sex as indeterminate number of 13 patients (18.58%). Fetal ultrasound between 11 and 11.6 weeks' gestation (CRL 45-55 mm) gave an accuracy of 90.90% in the cases analyzed. Ultrasound from 12 to 12.6 weeks of gestation (CRL 56-67 mm), provided an accuracy of 89.47% and ultrasound between 13 and 13.6 weeks' gestation, gave an overall accuracy of 96.29 %. CONCLUSION: It is concluded that the accuracy of fetal sex determination by ultrasound in the first trimester of pregnancy performed in the Service Imaging of Hospital de Especialidades San Bartolo in the month of March 2014 is in similar percentages to those set by the literature. **Keywords:** sex, fetal ultrasound

3. INTRODUCCION

El Hospital de Especialidades San Bartolo ofrece a la comunidad el Programa de Detección del Sexo Fetal En El Primer Trimestre de la Gestación.

La determinación del sexo fetal se ofrece durante la realización del Screening del Primer Trimestre, que permite conocer entre las 11 a 14 semanas, las probabilidades de que el feto presente una trisomía 21, 13 ó 18.¹ Cuando el test de cribado es positivo, se realiza el Test combinado² y cuando este resulta positivo, se realiza una prueba invasiva, la amniocentesis, para tomar una muestra de células fetales que permita efectuar el diagnóstico cromosómico de las mencionadas anomalías.³

La determinación del sexo fetal se realiza en un plano medio sagital, en el cual se traza una línea imaginaria en sentido lumbosacro del feto, y se mide el ángulo entre ésta y el tubérculo genital, quedando el tubérculo en posición craneal, a más de 30 grados para los fetos de sexo masculino, y caudal, a menos de 10 grados, para aquellos femeninos.⁴

A nivel mundial existen múltiples trabajos investigativos realizados para la determinación del sexo fetal a través de ultrasonografía del primer trimestre. Ejemplo de ello es el de Efrat Z. y colaboradores,⁵ del Centro de Medicina Fetal del King's College Hospital Medical School en Londres, quien describe una determinación acertada del sexo fetal en el 70,3% de los fetos evaluados a las 11 semanas, del 98,7% a las 12 semanas y el 100% a las 13 semanas. Chelli D. y colaboradores⁶ en el Departamento de Ginecología y Obstetricia del Centro de Túnez, encontraron una precisión para

¹ Kagan K, Wright D, Baker A, Sahota D, Nicolaides K. (2008).

² Spencer K¹, Souter V, Tul N, Snijders R, Nicolaides KH. (1999).

³ Parga M, Martínez S, Martín O, Sánchez M. (2001).

⁴ Efrat Z, Akinfenwa O, Nicolaides K. (1999).

⁵ Efrat Z, Akinfenwa O. (2002).

⁶ Chelli D, Methni A, Dimassi K, Boudaya F, E Sfar, Zouaoui B, Chelli H, Chennoufi M. (2009).

determinar el género fetal a través de ecografía realizada en el primer trimestre, del 85,7%; mientras que Mielke G.⁷ del Departamento de Ginecología y Obstetricia de la Universidad de Tübingen en Alemania reporta una precisión del 80,3% y Hsiao C.⁸ del Departamento de Ginecología y Obstetricia de Taipei en Taiwan, describió una precisión del 91,8% de los casos analizados.

Existen varios factores que pueden afectar a la correcta identificación del sexo fetal. En primer lugar, la motivación y habilidad relativa del operador. En segundo lugar, la resolución del transductor empleado. En tercer lugar, el cambio en el ángulo del tubérculo genital durante la exploración. Se ha sugerido que la dirección en la que apunta el falo masculino es vertical debido a la congestión permanente de los cuerpos cavernosos del pene que produciría una erección mantenida.⁹

Una serie de factores han contribuido a un fuerte aumento en el número de publicaciones relacionadas con trastornos del desarrollo sexual en los últimos 5 años: el establecimiento de un consenso en 2006 sobre nomenclatura, las investigaciones y la necesidad de tratar a estos pacientes en un entorno multidisciplinar; aumentar la base de conocimientos sobre los mecanismos genéticos del desarrollo normal y anormal del sexo; evaluación crítica sobre el momento y la naturaleza de la cirugía genital en pacientes con trastornos del desarrollo sexual.¹⁰

El diagnóstico y tratamiento prenatal de los embarazos con el hallazgo de ambigüedad genital mediante ecografía es una realidad en nuestra época.¹¹⁻¹² En el

⁷ Mielke G, Kiesel L, Bacsch C, Erz W, Gonser M. (1998).

⁸ Hsiao C, Wang H, Hsieh C, Hsu J. (2008).

⁹ Adiego B, Martínez P, Pérez J, Crespo A, Santacruz B, Illescas T, Barrón E. (2010).

¹⁰ Romao R, Salle J, Wherrett D. (2012).

¹¹ Chitty L, Chatelain P, Wolffenbuttel K, Aigrain Y. (2012).

¹² Pinhas O, Zalel Y, Smith E, Mazkereth R, Aviram A, Lipitz S, Achiron R. (2002).

caso de la hiperplasia suprarrenal congénita, el objetivo del diagnóstico y el tratamiento de la deficiencia de 21-OH prenatal es la prevención de la virilización prenatal, reduciendo los riesgos de asignación equivocada de sexo y la confusión de género, así como la necesidad de cirugía correctiva genital. El tratamiento prenatal de la deficiencia de 21-OH es eficaz en la reducción de la ambigüedad genital, y estudios de resultados a corto plazo de los niños expuestos a la dexametasona en el útero no indican efectos adversos significativos.¹³

Las indicaciones clínicas para la determinación del sexo fetal incluyen el riesgo de trastornos ligados al cromosoma X, un historial familiar de trastornos asociados con el desarrollo de genitales ambiguos y los resultados de la ecografía fetal. La realización de pruebas invasivas para obtener células fetales se asocia con un riesgo aproximado del 1% de presentar un aborto involuntario.¹⁴

La demostración de ADN fetal libre de células en la sangre de la madre ha hecho posible identificar secuencias del cromosoma Y en la sangre materna y para determinar el sexo del feto de forma no invasiva durante el primer trimestre.¹⁵ Los resultados obtenidos se comparan con el género real de los recién nacidos. La precisión de la prueba para diagnosticar el sexo fetal ha sido del 97,3% de sensibilidad y 97,3% de especificidad.¹⁶ Otra prueba no invasiva realizada en el primer trimestre es la obtención de células fetales del cuello uterino. Las células fetales pueden ser recogidas por lavado uterino o endocervical, cepillos cervicales o aspiración del moco. Este método se ha aplicado entre las 6 y 13 semanas. La calidad de las células recolectadas es un factor

¹³ Ghizzoni L, Cesari S, Cremonini G, Melandri L. (2007).

¹⁴ Kolialexi A, Tounta G, Apostolou P, Vrettou C, Papantoniou N, Kanavakis E, Antsaklis A, Mavrou A. (2012).

¹⁵ Colmant C, Morin M, Fuchs F, Fernandez H, Senat M. (2013).

¹⁶ Khorram H, Zargari M, Sadeghi M, Edallatkah H, Shahhosseiny M, Kamali K. (2013).

limitante; cuando es buena, hay alto porcentaje diagnóstico, sin embargo, este método es poco confiable.¹⁷

El presente estudio de carácter Prospectivo Observacional, pretende describir la determinación del sexo fetal mediante ultrasonografía del primer trimestre, en todas aquellas pacientes que se realicen test de cribado en nuestro servicio, durante el mes de marzo del presente año, confirmando los hallazgos descritos con el sexo presente al nacimiento.

El problema de la investigación radica en determinar la precisión de la evaluación del sexo fetal a través de ultrasonografía entre las 11 y 14 semanas de edad gestacional en nuestro servicio.

¹⁷ Velásquez N. (2009).

4. REVISION DE LITERATURA

4.1 ANTECEDENTES

El signo ecográfico sagital (Figura 1) para la predicción del sexo fetal a partir de las 14 semanas de gestación fue descrito por primera vez en junio de 1989 por Emerson D. y colaboradores, del Departamento de Radiología de la Universidad de Tennessee. En este estudio se examinaron por vía ecográfica, 165 pacientes con edades gestacionales de 10 a 20,5 semanas, en un periodo de 3 meses. El sexo fetal fue determinado por el resultado de un estudio cromosómico a través de amniocentesis o la muestra de vellosidades coriónicas, realizada a 105 pacientes, demostrando una superioridad para la evaluación del sexo en el grupo de fetos que cursaban 14 semanas a 20,5 semanas de edad gestacional.¹⁸

El “signo sagital” es obtenido por medio del barrido fetal en la línea media del plano sagital; siguiendo alrededor del contorno fetal desde el dorso hacia el área ventral, se encuentra un bulto focal que refleja el pene o clítoris. La formación de un ángulo agudo craneal entre una línea que pasa por la superficie ventral del feto y otra línea que sigue la longitud axial del falo indica sexo masculino. La formación de un ángulo agudo caudal entre una línea que pasa por la superficie ventral del feto y otra línea que sigue la longitud axial del falo indica sexo femenino.¹⁹

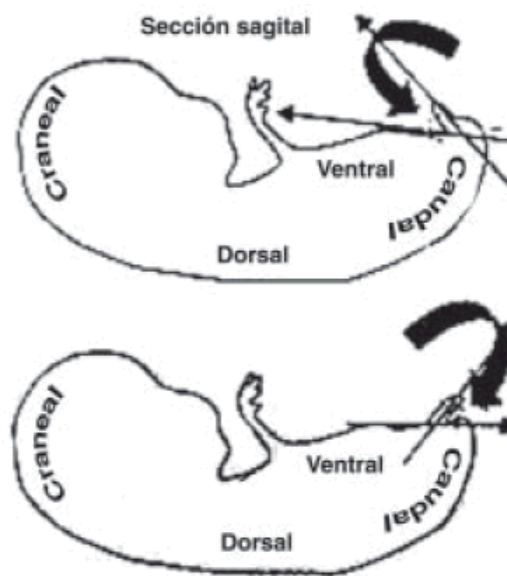
Antes del estudio de Emerson, en diciembre de 1985, Elejalde B. y colaboradores habían visualizado los genitales fetales por ultrasonido en 722 fetos que cursaban entre 13 a 35 semanas de gestación, demostrando un 60,5% de acierto antes de

¹⁸ Emerson D. (1989)

¹⁹ Ramos C, Riera R, Brito J. (2006).

la semana 18 y el 100% en aquellos examinados después de las 20 semanas de embarazo.²⁰

Figura 1: Representación Esquemática del Signo Sagital Para la Predicción del Sexo Fetal



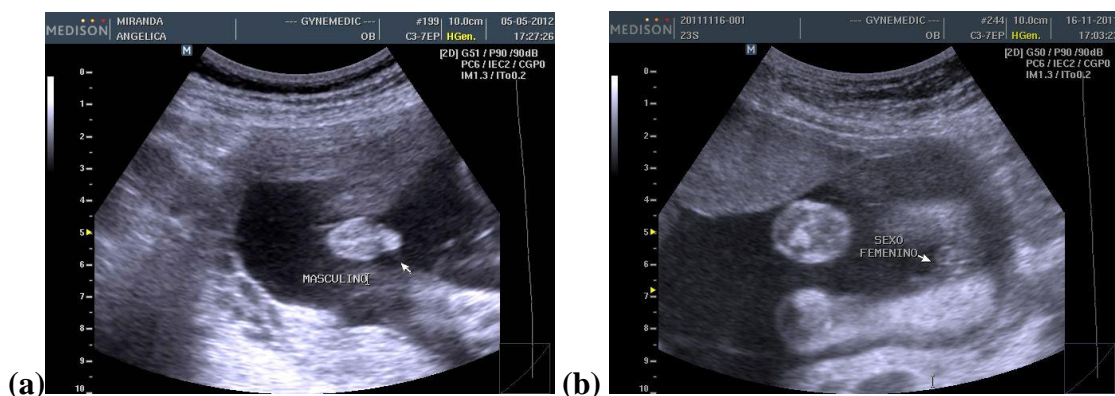
La formación de un ángulo agudo craneal entre una línea que pasa por la superficie ventral del feto y otra línea que sigue la longitud axial del falo indica sexo masculino (a). La formación de un ángulo agudo caudal entre una línea que pasa por la superficie ventral del feto y otra línea que sigue la longitud axial del falo indica sexo femenino (b).

Fuente: Ramos Puente Carolyn, Riera Rios Riyana, Brito Julio. Determinación ecográfica del sexo fetal durante el primer trimestre de la gestación. *Rev Obstet Ginecol Venez* [revista en la Internet]. 2006 Dic [citado 2014 Oct 12]; 66(4): 225-232. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0048-77322006000400004&lng=es.

²⁰ Elejalde B, Elejalde M, Heitman T. (1985).

En 1990, Bronshtein M. y colaboradores, del Departamento de Ginecología y Obstetricia del Centro Médico Rambam, en Israel, determinó el sexo fetal a través de ultrasonografía transvaginal en embarazos de 13 a 16 semanas, en 130 de 171 embarazos (76%) en los primeros dos años de investigación, y en 188 de 235 (80%) en los segundos dos años de estudio, describiendo un 88% de aciertos en las ecografías realizadas en sus primeros dos años de experiencia, y del 96,7% en los segundos dos años, adjudicando la experiencia del examinador, como la razón del aumento de la precisión en el diagnóstico del género fetal. Cabe destacar que Bronshtein utilizó como criterios diagnósticos para la determinación del género fetal, a la visualización ecográfica del escroto fetal, el falo dirigido cranealmente y el rafe longitudinal en la base del pene. Los criterios diagnósticos para el género femenino fueron las 2 ó 4 líneas paralelas que representan los pliegues labiales y el falo en dirección caudal o clítoris.²¹

Figura 2: Visualización Ecográfica del Escroto fetal y el rafe medio (a) Visualización de pliegues labiales (b).



Fuente: Ecografías Gynemedic. Disponible en [https://www. http://gynemedic.com.pe/ecografias/](https://www.http://gynemedic.com.pe/ecografias/)

²¹ Bronshtein M, Rottem S, Yoffe N, Blumenfeld Z, Brandes J. (1990).

4.2 FORMACIÓN DEL SEXO FETAL EN LA EMBRIOGÉNESIS

El sexo del embrión queda determinado en el momento de la unión del óvulo materno con el espermatozoide paterno.²² Existe un período de aproximadamente 5 semanas en el humano (o sea hasta 7 semanas después de la fecha de última menstruación de la madre), durante el cual es imposible distinguir un individuo de sexo masculino de uno de sexo femenino por sus características anatómicas o histológicas. Esta etapa del desarrollo en la cual, aún bajo el examen con un microscopio electrónico, no hay diferencias entre individuos de uno y otro sexo se denomina período indiferenciado del desarrollo sexual.²³

La determinación y diferenciación sexual son procesos consecutivos que comprenden: El establecimiento de la gónada por control genético y la diferenciación del aparato genital, en concordancia con el sexo gonadal por control genético y hormonal. El primer esbozo embrionario de las gónadas aparece alrededor de la cuarta semana de desarrollo, en forma de un par de abultamientos longitudinales situados a cada lado de la línea media, entre el mesonefros y el mesenterio dorsal, denominándose crestas o pliegues genitales, sitio al cual llegan las células germinativas primordiales en la sexta semana del desarrollo; cursando un periodo de gónada indiferenciada hasta los 5 meses de vida intrauterina.²⁴

En la cuarta semana de desarrollo aparece el tubérculo genital en ambos sexos, el cual se sitúa en el extremo craneal de la membrana cloacal y va experimentando un alargamiento para formar el falo, estructura que es de mayor tamaño en los embriones femeninos. Conforme esto ocurre, y en el caso de que su destino final sea el

²² Rey R. (2001).

²³ Rey R. (2001).

²⁴ Valdés A, Pérez H, García R., López A. (2010).

de dar origen al pene, el falo tracciona los pliegues urogenitales de manera ventral, para formar así las paredes laterales del surco uretral en la superficie ventral del pene.²⁵

4.3 DIFERENCIACIÓN DE LOS GENITALES EXTERNOS FEMENINOS: El tubérculo genital se inclina a caudal y forma el clítoris. Los estrógenos no juegan ningún rol en la diferenciación ni morfogénesis temprana de los genitales femeninos. Los pliegues labio-escrotales crecen y forman los labios mayores. Los pliegues labio-uretrales originan los labios menores. La porción fálica del seno urogenital da lugar al vestíbulo vaginal (Figura 1).²⁶

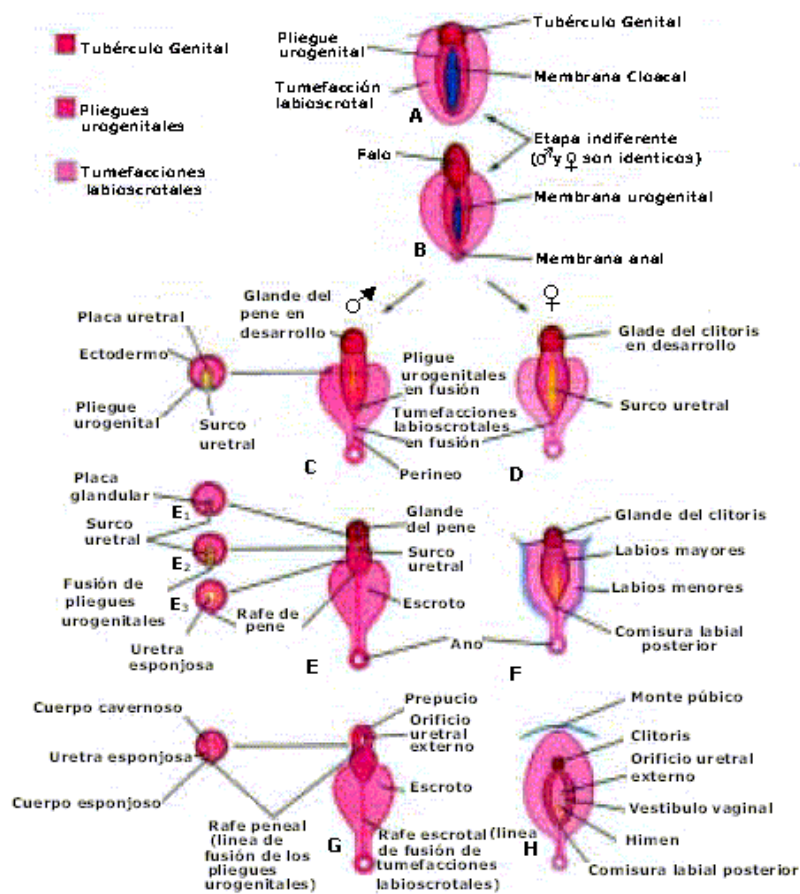
4.4 DIFERENCIACIÓN DE LOS GENITALES EXTERNOS MASCULINOS: Por acción de la 5-alfa-dihidrotestosterona, el tubérculo genital forma el pene. Seguido de esto, el seno urogenital establece continuidad con un surco de la cara caudal del tubérculo genital. El surco se cierra y forma la porción peneana de la uretra, el seno urogenital cerrado se transforma en la porción prostática de la uretra. En la parte distal del pene se forma un cordón epitelial, que cuando se canaliza, completa la formación de la uretra masculina. A partir del tercer mes de vida post-fecundación se efectúa la diferenciación sexual de la zona genital del seno urogenital. Los pliegues labio-uretrales forman la porción más ventral de la uretra peneana, y su fusión, el rafe peneano-escrotal-perineal. Los pliegues labio-escrotales se fusionan formando el escroto ²⁷ (Figura 1).

²⁵ Bruce M. (2009).

²⁶ Ramos C, Riera R, Brito Julio. (2006).

²⁷ Moore K, Persaud T. (2013).

Figura 3: Diferenciación de los Genitales Externos



Fuente: Ramos Puente, Carolyn; Riera Rios, Riyana Y Brito, Julio. Determinación ecográfica del sexo fetal durante el primer trimestre de la gestación. Rev Obstet Ginecol Venez [online]. 2006, vol.66, n.4 [citado 2014-10-12], pp. 225-232 . Disponible en: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0048-77322006000400004&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0048-7732.

4.5 GENITALES AMBIGUOS

Se considera genitales ambiguos a la presencia de genitales no bien diferenciados, fusiones parciales del rafe perineoescretal, criptorquídea bilateral sin testis palpables, hipospadias que se acompañan de criptorquídea uni o bilateral, hipospadia asociada a micropene (en el recién nacido de término < 2,5 cm, en pretérmino 34 sem < 2 cm y en pretérmino 30 sem < 1,5 cm) o microfalo (< 1 cm de

largo). Es decir, alteraciones de los genitales externos que hacen imposible asignar inequívocamente el sexo a un paciente, pudiendo corresponder a una niña virilizada, un varón con virilización incompleta o con mucho menor frecuencia a un hemafroditismo verdadero.²⁸

Figura 4: Genitales Ambiguos. Feto de 32,3 semanas



Fuente: Muñoz M, Rodríguez M, Ruiz J. Diagnóstico Prenatal Vol 22 Número 3 Julio-Septiembre 2011

El desarrollo gonadal se da en varones por la influencia de la testosterona y la secreción de la hormona antimülleriana (AMH). La uretra peneana se forma como resultado de la fusión de los bordes mediales de los pliegues uretrales endodérmicos. A las 16 semanas de gestación, los pliegues uretrales se han fusionado completamente en la línea media

²⁸ Ugarte F, Sepulveda C. (2007).

formando la uretra esponjosa. El ectodermo superficial se fusiona en la línea media, engloba a la uretra esponjosa y forma el rafe del pene.²⁹

El desarrollo de los genitales femeninos se da a partir de los conductos de Müller, de los cuales se va a formar las trompas uterinas, el útero, el cérvix y la porción superior de la vagina. Alrededor de la novena semana de gestación se da la regresión de los conductos de Wolff (por la ausencia de hormonas masculinas) y los conductos de Müller se empiezan a diferenciar. Al mismo tiempo se da la formación de la porción inferior de la vagina, el vestíbulo, las glándulas de Bartolino y Skene y los labios menores y mayores, los cuales se forman a partir del seno urogenital y los tubérculos genitales.³⁰

Las anomalías en la diferenciación sexual se pueden dividir en 3 categorías: desórdenes del cromosoma sexual, desórdenes del sexo gonadal y desórdenes del sexo fenotípico.³¹

4.6 Desórdenes del cromosoma sexual: Se presentan por anomalías en el número o la estructura de los cromosomas sexuales. Ejemplos de estos desórdenes son el síndrome de Klinefelter (47, XXY) y el síndrome de Turner o disgenesia gonadal (45, X). También se puede presentar un trastorno del desarrollo sexual ovotesticular, en el que existe un ovario y un testículo o un ovotestículo.⁴²

4.7 Desórdenes del sexo gonadal: En estos se presenta un cariotipo normal (46 XX o 46 XY), sin embargo pueden existir mutaciones en los cromosomas sexuales, teratógenos o trauma en las gónadas que provoquen un impedimento del desarrollo normal de estas. Por ejemplo, al ocurrir una mutación de SRY no se presenta una

²⁹ Achermann J, Jameson J. (2009).

³⁰ Baskin L, Duckett J. (1994).

³¹ Moore K, Persaud T. (2008).

formación testicular normal en varones con cariotipos normales (46, XY), mientras que una transposición de SRY en mujeres de cariotipo normal (46, XX) provoca una inducción testicular y un fenotipo masculino. Asimismo, se puede presentar una disgenesia gonadal pura o parcial, entre otros desórdenes.⁴³

4.8 Desórdenes del sexo fenotípico: Se dan por anomalías en la producción o la actividad hormonal. En este caso se pueden presentar trastornos en la síntesis y/o acción de andrógenos, lo cual es causante de una subvirilización en los hombres, o trastornos como la hiperplasia suprarrenal congénita que conlleva a una androgenización en las mujeres. Cuando los cromosomas sexuales coinciden con los genitales internos y externos se considera que la diferenciación sexual se dio de manera normal. De manera contraria, si se presenta alguno de los desórdenes mencionados se considera que existen errores en la diferenciación sexual y, dependiendo tanto del genotipo como del fenotipo se puede determinar la presencia de una intersexualidad.⁴²⁻⁴³

4.8.1 HIPERPLASIA SUPRARRENAL CONGÉNICA

El síndrome de Hiperplasia Suprarrenal Congénita es el resultado de diferentes defectos enzimáticos que impiden o dificultan la síntesis de cortisol. El hipotálamo y la hipófisis reaccionan a los bajos niveles de cortisol elevando la secreción de CRH y ACTH, respectivamente. Esta estimulación induce una hiperplasia de la corteza suprarrenal la cual aumenta la síntesis de esteroides precursores que derivan hacia la producción de

andrógenos. Los efectos enzimáticos más frecuentes son los déficit de 21-hidroxilasa (P450 c21), de 11B hidroxilasa (P450 C11) y de 3 beta hidroxisteroide dehidrogenasa.³²

4.8.2 Deficiencia de 21-hidroxilasa En la etapa prenatal, los andrógenos pueden inducir la virilización de fetos femeninos y es por esta razón que el tratamiento debe ser instaurado precozmente, idealmente antes de la quinta semana. En los casos más severos, en los que existe una completa ausencia de la función del citocromo, los pacientes presentan crisis de pérdida de sal y virilización genital neonatal, lo que determina ambigüedad genital en los neonatos de sexo femenino (forma clásica perdedora de sal). En otras oportunidades el déficit es menos severo y puede manifestarse solo por virilización (forma clásica virilizante simple) o por alteraciones clínicas mínimas (forma no clásica). Esta última forma de presentación incluye a pacientes que presentan un hiperandrogenismo tardío, como son las mujeres adolescentes con hirsutismo o trastornos menstruales.³³

4.8.3 HERENCIA LIGADA SEXO

Las enfermedades ligadas al sexo pueden presentarse con carácter recesivo o dominante. La herencia recesiva presenta mayor importancia por su mayor frecuencia. Se denominan recesivas porque afectan a genes recesivos del cromosoma X. Ejemplo de ellas son: Hemofilia A, Distrofia muscular de Duchenne, Hemofilia y Daltonismo. La herencia dominante ligada al cromosoma X se produce por modificaciones en genes dominantes de estos cromosomas. Ejemplo de estas enfermedades son: Raquitismo resistente a la vitamina D, Síndrome de Rett y la incontinencia pigmentaria.³⁴

³² Cheviakoff, S., Youlton, R. (2003).

³³ Fardella C. (2001).

³⁴ Sadler T. (2010).

4.9 PRUEBAS INVASIVAS PARA LA DETECCIÓN DEL SEXO FETAL EN EL PRIMER TRIMESTRE

4.9.1 AMNIOCENTESIS. La amniocentesis consiste en la obtención de líquido amniótico a través de la punción de la pared abdominal materna hasta llegar al útero. Esta prueba se realiza por las siguientes indicaciones: a) anomalías fetal ecográfica detectada durante el estudio morfológico. b) cribado de segundo trimestre con riesgo mayor de 1 en 250 c) una anomalía cromosómica en gestación previa (sobre todo trisomía) d) antecedente de anomalía cromosómica (hijo previo o en uno de los progenitores). A veces la amniocentesis se realizará por riesgo de una enfermedad monogénica o de una enfermedad infecciosa fetal con diagnóstico disponible en líquido amniótico.³⁵

4.9.2 BIOPSIA DE VELLOSIDADES CORIONICA

La biopsia de vellosidades coriales es una prueba de diagnóstico prenatal que tiene como objetivo confirmar o descartar anomalías fetales de origen cromosómico, detectadas mediante pruebas de tamizaje ecográficas y/o bioquímicas, debido a sus altas tasas de sensibilidad (98,6 a 99,5%) y especificidad (98,5 a 98,8%). Sin embargo, se encuentra en la literatura médica resultados discordantes entre los cultivos de vellosidades a corto y a largo plazo, debido principalmente a dos causas: la contaminación con células maternas y el mosaicismo placentario o fetal.³⁶

³⁵ Parra M, Cruz M, Borovio V, Bannasar M, et al. (2013).

³⁶ Quiroga M, Huertas E, Paredes D, Díaz A. (2014).

4.9.3 CORDOCENTESIS

Desde hace algunos años que la cordocentesis forma parte de los procedimientos empleados en los centros de nivel terciario con fines diagnósticos y terapéuticos.³⁷

4.10 PRUEBAS NO INVASIVAS PARA LA DETECCIÓN DEL SEXO FETAL EN EL PRIMER TRIMESTRE

La presencia de células fetales en la circulación materna se observó por primera vez por Georg Schmorl cuando documentó la presencia de células gigantes multinucleadas de origen sincitial placentario en el tejido pulmonar de las mujeres que habían muerto a causa de las complicaciones de la preeclampsia. Los avances en biología celular y molecular han dilucidado aún más tanto la fisiología y fisiopatología de la comunicación dentro de la unidad feto-materna. Este concepto es la base del creciente campo del diagnóstico prenatal no invasivo.³⁸

El análisis del ADN libre en las células de la sangre materna se utiliza para realizar la prueba prenatal no invasiva que determina el sexo fetal. Esta prueba además, ha demostrado ser altamente precisa en la detección de trisomías autosómicas fetales comunes y tiene la ventaja de que el DNA Fetal puede ser detectado en la gestación desde las 4 semanas.³⁹

Las células fetales detectadas en la circulación materna también han demostrado estar implicadas en enfermedades autoinmunes y para representar una fuente potencial de células madre,⁴⁰ Así como la detección de trisomía 18 y 21.⁴¹ A pesar de la variabilidad entre estudios, la sensibilidad y especificidad para la detección de

³⁷ Quiroz V. (2003).

³⁸ Litton C, Stone J, Eddleman K, Lee M. (2009).

³⁹ Chapman A , Benn P . (2013).

⁴⁰ Ramos E. (2006).

⁴¹ Hou Q, Wu D, Chu Y, et al. (2012).

secuencias del cromosoma Y fue mayor utilizando RTQ-PCR después de 20 semanas de gestación.⁴²

En relación a la seguridad del método para la determinación del sexo fetal, Scheffer P. y colaboradores describieron una Sensibilidad y especificidad del 100% (95% de intervalo de confianza de 96,6 a 100% y 95,6 a 100%, respectivamente). En los 10 casos en los que no se pudo confirmar la presencia de ADN fetal, una hembra nació.⁴³

4.10.1 DIAGNÓSTICO DEL SEXO FETAL POR ULTRASONOGRAFÍA DEL PRIMER TRIMESTRE

En la determinación del sexo fetal es fundamental establecer un parámetro biométrico que determine la edad de gestación de forma precisa, y así asignar posteriormente la edad mínima a la que puede hacerse el diagnóstico del sexo. La edad para la determinación del sexo fetal fue establecida sobre la base de diferentes parámetros, como la edad de gestación confirmada por la longitud vértice-nalgas (CRL) y el diámetro biparietal (DBP). Sin embargo, el número de casos investigados es muy limitado y la edad de gestación mínima en la cual se puede signar el sexo fetal con confiabilidad no está clara todavía. Para identificar este período sería necesario conocer la verdadera edad de gestación o la fecha de la concepción, parámetros que son frecuentemente difíciles de identificar con exactitud; la confiabilidad en la última menstruación está limitada porque los datos menstruales son una fuente considerable de errores. Por tanto, en muchos estudios se resuelve este problema al evitar el uso de la

42 Devaney S, Palomaki G, Scott J, Bianchi D. (2011).

43 Scheffer P, Van der C, Page G, Bossers B, Van F, de Haas M. (2010).

fecha de la última menstruación, y utilizar como parámetro biométrico el diámetro biparietal, el cual es un predictor más exacto de la edad fetal.⁴⁴

Los avances en la tecnología han llevado a la posibilidad de determinar el sexo fetal en el estudio practicado entre las 11 a 14 semanas, basándose en la dirección del tubérculo genital.⁴⁵

La determinación del sexo fetal se realiza en un plano medio sagital, en el cual se traza una línea imaginaria en sentido lumbosacro del feto, y se mide el ángulo entre ésta y el tubérculo genital, quedando el tubérculo en posición craneal, a más de 30 grados para los fetos de sexo masculino, y caudal, a menos de 10 grados, para aquellos femeninos.⁴⁶

Existen casos en los que no se puede determinar el género fetal mediante ecografía. El grupo Economides ha estudiado 184 gestantes de 11 a 14 semanas con ecografía 3D vaginal. En 34 casos, los que los examinadores no pudieron asignar un sexo al feto por las siguientes razones:

1. Por la posición del feto (con los muslos muy juntos o en presentación cefálica con el área sacra demasiado lejos de la sonda vaginal (examinador A: 15 casos, examinador B: 10 casos)

2. La presencia del cordón entre las piernas (examinador A: 15 casos, examinador 10 casos).

⁴⁴ Ramos C, Riera R, Brito J. (2006).

⁴⁵ Burgos A, Martínez B, Ten P, Pérez J, Crespo A, et al. (2010).

⁴⁶ Efrat Z, Akinfenwa O, Nicolaidis K.(1999).

3. Por volúmenes insatisfactorios debidos a los artefactos del movimiento fetal
(8 casos para ambos examinadores).⁴⁷

FIGURA 5: DETERMINACIÓN DEL ÁNGULO UROGENITAL



Ángulo del Tubérculo Genital mayor a
30 grados. Feto Masculino
Fuente: Ultrasound Obstet Gynecol 1999;13:305–307

Ángulo del Tubérculo
Menor a 10 grados. Feto femenino

⁴⁷ Mercé L. (2009)

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Estudio Prospectivo Observacional de Corte Transversal.

Estudio observacional: El investigador no interviene. Se limita a observar y describir la realidad.

Estudio prospectivo: Es un estudio longitudinal en el tiempo que se diseña y comienza a realizarse en el presente, pero los datos se analizan transcurrido un determinado tiempo, en el futuro.

Transversal: En este tipo de diseño los individuos son observados únicamente una vez.

5.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

5.2.1 Población:

Todas las pacientes que acudan a realizarse el test de Cribado en el Servicio de Imagen del Hospital de Especialidades San Bartolo, durante el mes de marzo de 2014.

5.2.2 Muestra:

Constituida por todas las pacientes a las que se les puedan completar los datos requeridos para la presente investigación, con la confirmación del sexo al nacimiento en el mes de octubre del presente año.

5.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

Realización del Test de Cribado en el Servicio de Imagen del Hospital de Especialidades San Bartolo durante el mes de marzo de 2014

Firma del Consentimiento Informado

CRL: 55,4-83,9 mm

5.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

Datos incompletos para el análisis

5.5 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS INSTRUMENTOS A UTILIZAR

El instrumento especialmente diseñado para la presente investigación se expone en la sección de Anexos, al final de este protocolo. Consta de una primera parte en donde se coloca la fecha de atención en el Servicio de Imagen. Una segunda parte describe la edad gestacional en semanas, el CRL, si se trata de un embarazo múltiple o no y el género identificado por ecografía. En la tercera parte se describe el sexo presente al nacimiento.

5.6 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

Para que el presente estudio sea confiable, se realizará un análisis estadístico de los datos obtenidos.

5.7 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Previa firma del Consentimiento Informado, el autor de la presente investigación valorará de manera prospectiva la determinación del sexo fetal, a toda paciente que acuda al Servicio de Imagenología del Hospital de Especialidades San Bartolo, durante el mes de marzo del presente año, para realizarse el Test de Cribado propio de las 11 a 14 semanas de gestación (CRL, 55,4-83,9 mm).

La Edad Gestacional será calculada en semanas a partir de la fecha de la última menstruación y confirmada por ecografía.

La valoración ultrasonográfica se realizará por vía transabdominal, a través de un transductor convexo de 4.7 MHz, con un equipo de ultrasonido voluson E8. El tiempo aproximado para completar cada estudio es de 15 a 20 minutos.

La determinación del sexo fetal se realiza en un plano medio sagital, con el feto en posición supina, sin extender sus miembros ni la columna vertebral. Se imprime la imagen y se traza una línea imaginaria en sentido lumbosacro del feto, determinándose el ángulo entre ésta y el tubérculo genital, quedando el tubérculo en posición craneal, a más de 30 grados para los fetos de sexo masculino, y caudal, a menos de 10 grados, para aquellos femeninos. Los casos en los que el ángulo se presentó de forma intermedia (10-30 °) se clasificarán como indeterminados.

En el mes de octubre del presente se confirmará el sexo al nacimiento, y se realizarán los cálculos de precisión en cuanto a la determinación del sexo fetal por ecografía.

5.7.1 Registro de la información

El registro de la información se llevará a cabo en el instrumento especialmente diseñado para la presente investigación (Anexo).

Se anotarán los datos en dos tiempos, el primero en el mes de marzo, durante la determinación ecográfica del sexo fetal, y el segundo, en el mes de octubre, en el cual se confirma el sexo al nacimiento, a través de una llamada telefónica realizada a cada paciente.

5.7.2 Archivo de la información

Los datos obtenidos del instrumento, así como el registro del género al nacimiento, se introducirán en una hoja de Excel para su posterior análisis.

5.8 PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis estadístico se extrapolarán los datos al programa SPSS 18, desde el cual se calculará la estadística descriptiva, que se reportará utilizando número de casos, promedios, rangos y desviación estándar. Para los cálculos de estadística inferencial se valorarán las similitudes o diferencias entre el género y el ángulo del

tubérculo genital reportado, considerándose estadísticamente significativa una “p” menor o igual a 0,05.

Los resultados se presentarán en un documento que contenga tablas y gráficos, así como el resto de la presente investigación, para ser entregados en el Programa De Posgrado En Radiología E Imagen de la Universidad Nacional De Loja, como requisito parcial para para optar el Título de Especialista en Radiología e Imagen.

5.9 CONSIDERACIONES BIOÉTICAS

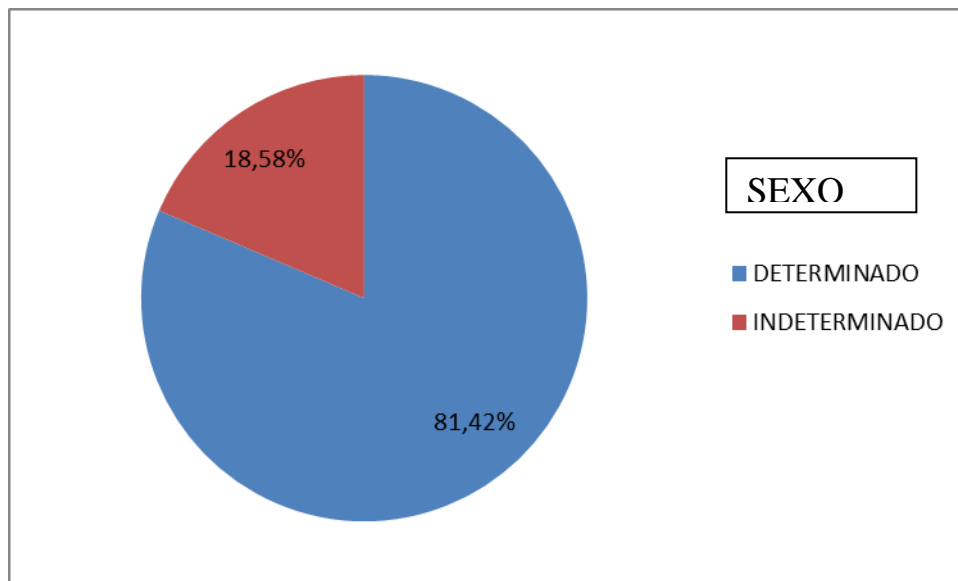
El presente estudio acoge las normas éticas de la Declaración de Helsinki, por lo que la información recabada de las pacientes se manejará exclusivamente para el desarrollo de la presente investigación y únicamente por el investigador participante, con carácter de confidencial. La identidad de las pacientes participantes será de absoluta reserva y la información obtenida no será divulgada por ningún motivo, guardando la privacidad de cada caso.

Se obtendrá autorización de los directivos del hospital antes del desarrollo de la investigación, luego de dar información detallada sobre el estudio. Al publicar los resultados del trabajo se mantendrá la exactitud de los datos tanto positivos como negativos, citando las fuentes e institución.

6. RESULTADOS

Un total de 70 pacientes constituyeron la muestra de este estudio. Se logró determinar el ángulo del tubérculo genital, como menor a 10 grados (femenino) o mayor a 30 grados (masculino) en 57 casos (81,42%), quedando como sexo fetal indeterminado (ángulo del tubérculo genital entre 11 y 29 grados), un número de 13 pacientes (18,58%).

Gráfico 1: Distribución Porcentual De Las Pacientes De Acuerdo A La Determinación Del Sexo Fetal Por La Medida Del Ángulo Del Tubérculo Genital



Fuente: Base de Datos

Autor: Dr. Cristian Pérez

Se realizó la distribución de la muestra de acuerdo a la edad gestacional y la medida de la longitud céfalo-rabadilla (CRL), observándose que un total de 11 pacientes (19,30%) cursaban entre 11 y 11,6 semanas de edad gestacional (CRL 45-55); 19 pacientes (33,33%) se encontraban entre las 12 y 12,6 semanas de gestación (CRL) y las restantes 27 pacientes (47,37%) presentaban de 13 a 13,6 semanas de embarazo (CRL).

Tabla N. 1 Distribución De Las Pacientes De Acuerdo A La Edad Gestacional

EDAD GESTACIONAL	n	%
11-11,6 semanas (CRL 45-55)	11	19,30
12-12,6 semanas (CRL 56-67)	19	33,33
13-13,6 semanas (CRL 68-84)	27	47,37
TOTAL	57	100

Fuente: Base de Datos

Autor: Dr. Cristian Pérez

Se analizó la precisión de la determinación del sexo fetal de 11 a 11,6 semanas de edad gestacional, la cual en 7 casos, evidenció un ángulo del tubérculo genital mayor a 30 grados, por lo cual se les clasificó como fetos masculinos, comprobándose en su totalidad (100%) el sexo masculino al nacimiento. En relación a las ecografías con ángulos de tubérculo genital menor a 10 grados, se clasificaron como correspondientes al sexo femenino a 4 fetos, de ellos, al nacimiento 3 recién nacidos presentaron sexo

femenino y 1 fue masculino, otorgando una precisión del 75% para los diagnósticos ecográficos de sexo femenino entre las 11 y 11,6 semanas, y del 100% para los fetos de sexo masculino.

Se concluye que la ecografía fetal entre las 11 y 11,6 semanas de edad gestacional, ofrece una precisión total del 90,90%.

Tabla N. 2 Precisión De La Determinación Del Sexo Fetal De 11-11,6 Semanas De Edad Gestacional (CRL 45-55)

SEXO POR ECOGRAFÍA	SEXO AL NACIMIENTO		TOTAL	TOTAL ACIERTOS	PRECISIÓN %
	Masculino	Femenino			
Masculino	7	0	7	7	100
Femenino	1	3	4	3	75
TOTAL	8	3	11	10	90,90

Fuente: Hoja de Datos

Autor: Dr. Cristian Pérez

Al observar los resultados de la ecografía fetal realizada entre las 12 y 12,6 semanas de edad gestacional, se evidenció que en 10 casos, el ángulo del tubérculo genital se presentó mayor a 30 grados, por lo cual estos fetos fueron clasificados como masculinos, comprobándose en 9 de ellos (90%) el sexo masculino al nacimiento y en 1

el sexo femenino. Al observar las ecografías con ángulos del tubérculo genital menor a 10 grados, se clasificaron como correspondientes al sexo femenino a 9 fetos, de ellos, al nacimiento 8 recién nacidos presentaron sexo femenino y 1 fue masculino, otorgando una precisión del 88% para los diagnósticos ecográficos de sexo femenino entre las 12 y 12,6 semanas y del 90% para aquellos de sexo masculino.

Se concluye que la ecografía fetal entre las 12 y 12,6 semanas de edad gestacional, ofrece una precisión total del 89,47%.

Tabla N. 3 Precisión De La Determinación Del Sexo Fetal De 12-12,6 Semanas De Edad Gestacional (CRL 56-67)

SEXO POR ECOGRAFÍA	SEXO AL NACIMIENTO		TOTAL	TOTAL ACIERTOS	PRECISIÓN %
	Masculino	Femenino			
Masculino	9	1	10	9	90
Femenino	1	8	9	8	88
TOTAL	10	9	19	17	89,47

Fuente: Hoja de Datos

Autor: Dr. Cristian Pérez

Al analizar la precisión de la determinación del sexo fetal de 13 a 13,6 semanas de edad gestacional, se evidenció un ángulo del tubérculo genital mayor a 30 grados en 10 fetos, por lo cual se les clasificó como fetos masculinos, comprobándose en su totalidad (100%) el sexo masculino al nacimiento. En relación a las ecografías con ángulos del

tubérculo genital menor a 10 grados, se clasificaron como correspondientes al sexo femenino a 17 fetos, de ellos, al nacimiento 16 recién nacidos presentaron sexo femenino y 1 fue masculino, otorgando una precisión del 94% para los diagnósticos ecográficos de sexo femenino entre las 13 y 13,6 semanas, y del 100% para los fetos de sexo masculino.

Se concluye que la ecografía fetal entre las 13 y 13,6 semanas de edad gestacional, ofrece una precisión total del 96,29%.

Tabla N. 4 Precisión De La Determinación Del Sexo Fetal De 13-13,6 Semanas De Edad Gestacional (CRL 68-84)

SEXO POR ECOGRAFÍA	SEXO AL NACIMIENTO		TOTAL	TOTAL ACIERTOS	PRECISIÓN %
	Masculino	Femenino			
Masculino	10	0	10	10	100
Femenino	1	16	17	16	94
TOTAL	11	16	27	26	96,29

Fuente: Hoja de Datos

Autor: Dr. Cristian Pérez

En conclusión, la ecografía fetal de 11 a 11,6 semanas de edad gestacional (CRL 45-55 mm) ofrece una precisión del 90,90% en los casos analizados; ya que de 11 fetos estudiados, se comprobó el sexo fetal al nacimiento, como igual al ecográfico, en 10 casos. En relación a la ecografía de 12 a 12,6 semanas de edad gestacional (CRL 56-67

mm), se observaron 19 fetos, comprobándose el mismo sexo fetal al nacimiento en 17 de ellos, obteniendo una precisión del 89,47% y la ecografía de 13 a 13,6 semanas de edad gestacional, ofreció una precisión total del 96,29%, ya que de 27 fetos estudiados, se comprobó el mismo sexo fetal al nacimiento en 26 casos. La Determinación Del Sexo Fetal Según CRL en ambos sexos entre las 11 y las 14 semanas de gestación ofrece una precisión global del 92,98%.

Tabla N. 5 Precisión De La Determinación Del Sexo Fetal Según CRL

CRL	SEXO ECOGRAFICO / SEXO AL NACIMIENTO n/n	TOTAL ACIERTOS	PRECISIÓN %
45-55	11/10	10	90,90
56-67	19/17	17	89,47
68-84	27/26	26	96,29
TOTAL	57/53	53	92,98%

Fuente: Hoja de Datos

Autor: Dr. Cristian Pérez

p=0,28

Al observar la precisión de la determinación del sexo fetal de acuerdo al sexo visualizado en la ecografía y comparado con el sexo presente al nacimiento entre las 11 y 14 semanas de gestación, se evidencia que existe un mayor porcentaje de aciertos en la determinación de fetos con sexo masculino (96,29%) en comparación con los de género femenino (90%).

Tabla N. 6 Precisión De La Determinación Del Sexo Fetal Según Sexo Ecográfico y Sexo al Nacimiento

SEXO ECOGRÁFICO	SEXO AL NACIMIENTO			TOTAL	TOTAL ACIERTOS	PRECISIÓN %
	11-11,6 SEMANAS	12-12,6 SEMANAS	13-13,6 SEMANAS			
FEMENINO	4/3	9/8	17/16	30	27	90
MASCULINO	7/7	10/9	10/10	27	26	96,29
TOTAL	11/10	19/17	27/26	57	53	92,98

Fuente: Hoja de Datos

Autor: Dr. Cristian Pérez

p=0,0001

7. DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue determinar el sexo fetal mediante ultrasonografía del primer trimestre, a través de la observación del ángulo del tubérculo genital entre las 11 y 14 semanas de gestación. Una determinación más temprana de los genitales a través de ecografía no es posible, ya que los genitales externos masculino y femenino se presentan de manera muy semejante en ambos sexos hasta la novena semana del desarrollo embrionario.⁴⁸

En este estudio, la asignación del género fetal se realizó en el 81,42% de los casos y no fue posible en el 18,58% debido a la observación de un ángulo intermedio del tubérculo genital (11 a 29 grados). Este margen de 11 a 29 grados fue sugerido por Chelli D. y colaboradores en 2009, quien en su trabajo investigativo obtuvo el 10,3% de imágenes con género fetal indeterminado.⁴⁹ Datos similares a nuestra asignación del género fetal se encuentran en los trabajos de Amer H. quien realizó el diagnóstico del sexo fetal en el 83,3% de los embarazos simples;⁵⁰ así como en el de Mielke G. y colaboradores quienes pudieron realizar la determinación del sexo fetal en el 80,3% de los casos.⁵¹ Es probable que debido al amplio margen de 11 a 29 grados, autores como Efrat Z. quien presenta varios estudios sobre determinación temprana del sexo fetal, hayan decidido utilizar un valor de 30 grados o menos, para el sexo femenino y 30 grados o más para el sexo masculino,⁵² de forma que puedan incluirse la totalidad de pacientes en el estudio.

⁴⁸ Valdés A, Pérez H, García R, López A. (2010).

⁴⁹ Chelli D , Methni A , Dimassi K , Boudaya F , E Sfar , Zouaoui B , Chelli H , Chennoufi M. (2009).

⁵⁰ Amer H. (2010).

⁵¹ Mielke G, Kiesel L, Backsch C, Erz W, Gonser M. (1998).

⁵² Efrat Z, Akinfenwa O, Nicolaidis K. (1999).

En relación a la precisión del diagnóstico ecográfico del género fetal durante el primer trimestre, se obtuvo el 92,98%. Este hallazgo es similar al de Hsiao C. y colaboradores, quien reportó el 91,8%⁵³ de precisión⁶⁷ y al de Michailidis G. y colaboradores quienes describieron una precisión en el diagnóstico del género fetal en el 85,3% de los casos,⁵⁴ sin embargo, existen publicaciones como la de Odeh M. y colaboradores, quienes refieren una precisión diagnóstica del 99 al 100%⁵⁵.

La determinación del sexo fetal fue mayor en fetos masculinos 96,29% que en fetos de sexo femenino 90%. La observación de que existe una diferencia en cuanto a la determinación del género fetal en el primer trimestre se encuentra descrita en el trabajo de Booth B. y colaboradores, quien señala una mejor determinación del sexo masculino que del femenino.⁵⁶ Zampieri N. en 2008 aseguró que el éxito de la identificación correcta del género masculino aumenta con la edad gestacional de 46% a 80%, y 96% a las 12, 13 y 14 semanas respectivamente.⁵⁷ En nuestro estudio, la determinación del sexo fetal masculino fue del 100% a 90% y 100% a las 11, 12 y 13 semanas respectivamente; la única falla en la correcta asignación del sexo masculino se dio en un embarazo gemelar. En cuanto a la determinación del sexo fetal conforme la medida del CRL, en el presente estudio se evidenció que con medidas de longitud céfalo caudal de 45-55mm, 56-67 mm y 68-84mm la precisión en la determinación del género fetal fue del 90,90%, 89,47% y 96,29% respectivamente, confirmándose que a mayor CRL, aumenta la precisión en la determinación del sexo fetal. Lubusky M. y colaboradores

53 Hsiao C, Wang H, Hsieh C, Hsu J. (2008).

54 Michailidis G, Papageorgiou P, Morris R, Economides D. (2003)

55 Odeh M, Granin V, Kais M, Ophir E, Bornstein J. (2009)

56 Booth B, Verma M, Beri R.(1994)

57 Zampieri N, Zamboni C, Ghidini A, Borruto F, Camoglio F. (2008)

observaron que la precisión en la determinación de género aumenta con el aumento del CRL fetal. En CRL <50 mm (edad gestacional <11 + 4) precisión fue del 30,5% (40,9% en el sexo masculino vs 24,3% en el sexo femenino). En CRL 50 a 54,9 mm (edad gestacional 11 + 4 a 12 + 0) la exactitud 75,0% (89,1% en el sexo masculino vs 66,7% en el sexo femenino). En CRL 55 a 59,9 mm (edad gestacional de 12 + 0-12 + 2) la precisión del 96,6% (99,1% en el sexo masculino vs 93,5% en el sexo femenino). En CRL \geq 60 mm (edad gestacional \geq 12 + 2) la precisión 100,0% (100,0% en el sexo masculino vs 100,0% en el sexo femenino).⁵⁸

El 92,98% de precisión del diagnóstico ecográfico del género fetal durante el primer trimestre debe compararse con la precisión del diagnóstico fetal a través de otros métodos diagnósticos, como por ejemplo el análisis por PCR del plasma materno para la detección de la frecuencia del SRY o DYS14 que antes de las 7 semanas tiene una sensibilidad media del 73%, y se incrementa conforme aumenta la edad gestacional hasta alcanzar un 96% en fetos mayores de 7 semanas.⁵⁹ Davaney S. y colaboradores señalan que la utilización de este método antes de las 7 semanas no es confiable y no deberían tomarse decisiones a través de él sino hasta después de las 20 semanas,⁶⁰ mientras que Chapman A. y colaboradores sugieren la utilización de este último método en países desarrollados.⁶¹

Sasanakul W. realizó un análisis costo beneficio de la realización del diagnóstico temprano del sexo fetal versus el costo estimado de terapia de reemplazo con crioprecipitados liofilizados durante el tiempo de 30 años de vida de un paciente,

⁵⁸ Lubusky M¹, Studnickova M, Skrivanek A, Vomackova K, Prochazka M.

⁵⁹ Mortarino M¹, Garagiola I, Lotta LA, Siboni SM, Semprini AE, Peyvandi F. (2011)

⁶⁰ Devaney SA¹, Palomaki GE, Scott JA, Bianchi DW. (2011)

⁶¹ Chapman AR , Benn PA . (2013)

concluyendo que el costo de la prevención es mucho menor que la terapia de reemplazo.⁶²

62 Sasanakul W1, Chuansumrit A, Ajjimakorn S, Krasaesub S, Sirachainan N, Chotsupakarn S, Kadegasem P, Rurghum S. (2003)

8. CONCLUSIÓN

La precisión de la determinación del sexo fetal a través de ecografía del primer trimestre de gestación realizada en el al Servicio de Imagenología del Hospital de Especialidades San Bartolo durante el mes de marzo de 2014 se encuentra en porcentajes similares a los expuestos por la literatura universal.

9. RECOMENDACIONES

1. Sistematizar la determinación del sexo fetal mediante ultrasonografía del primer trimestre a todas las pacientes que acudan al Servicio de Imagenología del Hospital de Especialidades San Bartolo.
2. Realizar pruebas invasivas prenatales solo a los embarazos con riesgo de anomalías genéticas ligadas al sexo, que hayan resultado como fetos de sexo masculino.

10. BIBLIOGRAFIA

Baskin, L. Duckett, J. (1994). Dorsal tunica albuginea plication for hypospadias curvature. *J Urol*, 151(6), 71-1668.

Booth, B., Verma, M., Beri, R. (1994). Fetal sex determination in infants in Punjab, India: correlations and implications. *BMJ*, 309(6964):1259-61.

Bronshtein, M., Rottem, S., Yoffe, N., Blumenfeld, Z., Brandes, J. (1990). Early determination of fetal sex using transvaginal sonography: technique and pitfalls. *J Clin Ultrasound*, 18(4),302-6.

Bruce, M. (2009). *Embriología Humana y Biología del Desarrollo*. España. Elsevier.

Burgos, A., Martínez B., Pérez, P., Crespo, J., Rivera, A., Santacruz, M., Illescas, B., et al (2010). Determinación Del Sexo Fetal En El Primer Trimestre De La Gestación: Estudio Prospectivo. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*, 75(2), 117-123.

Burgos, A., Martínez, B., Ten, P., Pérez, J., Crespo, A. et al. (2010). Determinación Del Sexo Fetal En El Primer Trimestre De La Gestación: Estudio Prospectivo. *Revista Chilena De Obstetricia Y Ginecología*, 75(2), 117-123.

Chapman, A., Benn, P. (2013). Pruebas prenatales no invasivas para la identificación del sexo: algunos de los beneficios y muchas preocupaciones. *Perspect Biol Med*, 56 (4): 530-47.

Chelli, D., Methni, A., Dimassi, K., Boudaya, F., Sfar, E., Zouaoui, B., Chelli, H., Chennoufi, M. (2009). Fetal sexo cesión por ultrasonido del primer trimestre: una experiencia tunecina. *Prenat Diagn*, 29 (12): 1145-8.

Chelli, D., Methni, A., Dimassi, K., Boudaya, F., Sfar, E., Zouaoui, B., Chelli, H., Chennoufi, M. (2009). Fetal sexo cesión por ultrasonido del primer trimestre: una experiencia tunecina. *Prenat Diagn*, 29 (12): 1145-8.

Chitty, L., Chatelain, P., Wolffenbuttel, K., Aigrain, Y. (2012). Prenatal management of disorders of sex development. *J Pediatr Urol*, 8(6):576-84.

Chiu, R., Lo, Y. (2011). Non-invasive prenatal diagnosis by fetal nucleic acid analysis in maternal plasma: the coming of age. *Semin Fetal Neonatal Med*, 16(2):88-93.

Colmant, C., Morin, M., Fuchs, F., Fernandez, H., Senat, M. (2013). Non-invasive prenatal testing for fetal sex determination: is ultrasound still relevant? *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 171(2):197-204.

Devaney, S., Palomaki, G., Scott, J., Bianchi, D. (2011). Noninvasive fetal sex determination using cell-free fetal DNA: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*, 306 (6):627-36.

Díaz, A., Valdés, M., Dalmau, A. (1999). La biopsia de vellosidades coriónicas como técnica de diagnóstico prenatal. *Rev Cubana Obstet Ginecol*, 22(2), 293-298.

Efrat, Z., Akinfenwa, O., Nicolaides, K. (1999). First-trimester determination of fetal gender by Ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 13, 305–307.

Elejalde, B., Elejalde, M., Heitman, T. (1985). La visualización de los genitales fetales por ultrasonido: una revisión de la literatura y el análisis de su exactitud y las implicaciones éticas. *J Med Ultrasonido*, 4 (12), 633-9.

Emerson, D., Felker, R., Marrón, D. (1989). El signo sagital. Un segundo indicador ecográfico trimestre temprana de sexo fetal. *J Med Ultrasonido*, 8 (6), 293-7.

En Fauci, A.S., Braunwald, E., Kasper, D.L., Hauser, S.L., Longo, D.L., Jameson, J.L. & Loscalzo, J. (2009). Trastornos de la diferenciación sexual. Harrison Principios de Medicina Interna. Distrito Federal, México: McGraw-Hill Interamericana.

Geirsson, R., Busby, R. (1999). Certain dates may not provide a reliable estimate of gestational age. *Br J Obstet Gynaecol*, 98:108-109.

Ghizzoni, L., Cesari, S., Cremonini, G., Melandri, L. (2007). Prenatal and early postnatal treatment of congenital adrenal hyperplasia. *Endocr Dev*, 11:58-69.

Guilmoto, C., Hoàng, X., Van, T. (2009). Recent increase in sex ratio at birth in Viet Nam. *PLoS One*, 4(2):e4624.

Hou, Q., Wu, D., Chu, Y., Kang, B., Liao, S., Yang, Y., Zhang, C., Zhang, J., Wu, T. (2012). Clinical application of noninvasive prenatal diagnosis using cell free fetal DNA in maternal plasma. *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi*, 47 (11): 813-7.

Hsiao, C., Wang, H., Hsieh, C., Hsu, J. (2008). Fetal gender screening by ultrasound at 11 to 13(+6) weeks. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 87(1):8-13.

Hyett, J., Gardener, G., Stojilkovic, T., Finning, K., Rodeck, C., Chitty, L. Reduction in diagnostic and therapeutic interventions by non-invasive determination of fetal sex in early pregnancy. *Prenat Diagn*, 25(12):1111-6.

Jha, P., Kesler, M., Kumar, R., Ram, F., Ram, U., Aleksandrowicz, L., Bassani, D., Chandra, S., Banthia, J. (2011). Trends in selective abortions of girls in India: analysis of nationally representative birth histories from 1990 to 2005 and census data from 1991 to 2011. *Lancet*, 377(9781):1921-8.

Kagan, K., Wright, D., Baker, A., Sahota, D., Nicolaides, K. (2008). Screening for trisomy 21 by maternal age, fetal nuchal translucency thickness, free beta-human chorionic gonadotropin and pregnancy-associated plasma protein-A. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 31(6):618-24.

Katorza, E., Pinhas, O., Mazkereth, R., Gilboa, Y., Achiron, R. (2009). Sex differentiation disorders (SDD) prenatal sonographic diagnosis, genetic and hormonal work-up. *Pediatr Endocrinol*, 7(1):12-21.

Khorram, H., Zargari, M., Sadeghi, M., Edallatkah, H., Shahhosseiny, M., Kamali, K. (2013). Early fetal gender determination using real-time PCR analysis of cell-free fetal DNA during 6th-10th weeks of gestation. *Acta Med Iran*, 7;51(4):209-14.

Kolialexi, A., Tounta, G., Apostolou, P., Vrettou, C., Papantoniou, N., Kanavakis, E., Antsaklis, A., Mavrou, A. (2012). Early non-invasive detection of fetal Y chromosome sequences in maternal plasma using multiplex PCR, 161(1):34-7.

Lev, A., Ozhan, S., Pretorius, D., Bega, G., Kurtz, A., Kuhlman, K. (2000). Three-dimensional multiplanar ultrasound for fetal gender assignment: value of the mid-sagittal plane. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 16(4):345-50.

Lewis, C., Choudhury, M., Chitty, L. (2014). Hope for safe prenatal gene tests'. A content analysis of how the UK press media are reporting advances in non-invasive prenatal testing. *Prenat Diagn*, Sep 18. doi: 10.1002/pd.4488. [Epub ahead of print].

Litton, C., Stone, J., Eddleman, K., Lee, M. (2009). Noninvasive prenatal diagnosis: past, present, and future. *Mt Sinai J Med*. 76(6):521-8.

Lubusky, M., Studnickova, M., Skrivanek, A., Vomackova, K., Prochazka, M. Ultrasound evaluation of fetal gender at 12-14 weeks. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*, 156(4):324-9.

Mazza, V., Contu, G., Falcinelli, C., Battafarano, S., Cagnacci, A., Vito, G., et al. (1999). Biometrical threshold of biparietaldiameter for certain fetal sex assignment by ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 13:308-311.

Mazza, V., Falcinelli, C., Percesepe, A., Paganelli, S., Volpe, A., Forabosco, A. (2002). Non-invasive first trimester fetal gender assignment in pregnancies at risk for X-linked recessive diseases. *Prenat Diagn*, 22(10):919-24.

Mercé, L. (2009). *Ecografía Total*. España, Madrid. Editorial Marbán.

Michailidis, G., Papageorgiou, P., Morris, R., Economides, D. (2003). The use of three-dimensional ultrasound for fetal gender determination in the first trimester. *Br J Radiol*, 76(907):448-51

Mielke, G., Kiesel, L., Backsch, C., Erz, W., Gonser, M. (1998). Fetal sex determination by high resolution ultrasound in early pregnancy. *Eur J Ultrasound*, 7(2):109-14.

Mielke, G., Kiesel, L., Backsch, C., Erz, W., Gonser, M. (1998). Fetal sex determination by high resolution ultrasound in early pregnancy. *Eur J Ultrasound*, 7(2):109-14.

Mortarino, M., Garagiola, I., Lotta, L., Siboni, S., Semprini, A., Peyvandi, F. (2011). Non-invasive tool for foetal sex determination in early gestational age. *Haemophilia*, 17(6):952-6.

- Moore, K., Persaud, T. (2013). *Embriología Clínica*. España. Elsevier.
- Nzeh, D. (1996). Ultrasound determination of foetal gender: accuracy and social implications. *East Afr Med*, 73(4):225-7.
- Odeh, M., Granin, V., Kais, M., Ophir, E., Bornstein, J. (2009). Sonographic fetal sex determination. *Obstet Gynecol Surv*, 64(1):50-7.
- Parga, M., Martínez, N., Idoeta, M., Sánchez, M. (2001). Diagnóstico prenatal y cribado de cromosomopatías. *Medifam* 11(10): 20-28.
- Parra, M., Cruz, M., Borovio, V., Bennasar, M., et al. (2013). *Amniocentesis: Guía Práctica*. Diagnóstico prenatal .Barcelona. Elsevier España.
- Pinhas, O., Zalel, Y., Smith, E., Mazkereth, R., Aviram, A., Lipitz, S., Achiron, R. (2002). Prenatal diagnosis of sex differentiation disorders: the role of fetal ultrasound. *J Clin Endocrinol Metab*, 87(10):4547-53.
- Quiroga, M., Huertas, E., Paredes, D. (2008). Discordancia entre cultivos de vellosidades coriónicas, de corto y largo plazo: Presentación de un caso y revisión del tema. *An. Fac. Med.* 69 (1), 170-178.
- Quiroz, V. (2003). Cordocentesis. Experiencia Local. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*, 68(4), 300-304.
- Ramos, C., Riera, R., Brito J. (2006). Determinación ecográfica del sexo fetal durante el primer trimestre de la gestación. *Rev Obstet Ginecol Venez*, 66(4):134-142.
- Ramos, E. (2006). Cell-free fetal DNA in maternal plasma and noninvasive prenatal diagnosis. *Rev Lat Am Enfermagem*, 14(6):964-7.

Rey, R. (2001). Diferenciación Sexual Embrio-Fetal: De Las Moléculas A La Anatomía. *Revista Chilena De Anatomía*, 19(1), 75-82.

Rey, Rodolfo. (2001). Diferenciación Sexual Embrio-Fetal: De Las Moléculas A La Anatomía. *Revista chilena de anatomía*, 19(1), 75-82.

Romao, R., Salle, J., Wherrett, D. (2012). Update on the management of disorders of sex development. *Pediatr Clin North Am*, 59(4):853-69.

Sasanakul, W., Chuansumrit, A., Ajjimakorn, S., Krasaesub, S., Sirachainan, N., Chotsupakarn, S., Kadegasem, P., Rurgkhum, S. (2003). Cost-effectiveness in establishing hemophilia carrier detection and prenatal diagnosis services in a developing country with limited health resources. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*, 34(4):891-8.

Scheffer, P., Van, C., Page, G., Bossers, B., Van, F., de Haas, M. (2010). Reliability of fetal sex determination using maternal plasma. *Obstet Gynecol*, 115(1):117-26.

Spencer, K., Souter, V., Tul, N., Snijders, R., Nicolaidis, K. (1999). Un programa de cribado de la trisomía 21 a las 10-14 semanas usando la translucencia nucal fetal, materna suero gonadotropina coriónica humana beta y embarazo asociada a la proteína A plasmática. *Ultrasonido Obstet Gynecol*, 13 (4): 231-7.

Ugarte, P., Sepulveda, R., (2007). Estudio del recién nacido con ambigüedad genital y gónadas palpables. *Rev. Chil. Pediatr*, 78 (6): 578-583.

Valdés, A., Pérez, H., García, R., López, A. (2010). *Embriología Humana*. La Habana, Cuba. Editorial Ciencias Médicas.

Velasquez N. (2009). Marcadores para tamizaje de trisomías. *Rev Obstet Ginecol Venez*, 69(4), 249-261.

Wright, C., Wei, Y., Higgins, J., Sagoo, G. Non-invasive prenatal diagnostic test accuracy for fetal sex using cell-free DNA a review and meta-analysis. *BMC Res Notes*, 1(5):476.

Zampieri, N., Zamboni, C., Ghidini, A., Borruto, F., Camoglio, F. Prenatal sonographic evaluation of male genitalia development. *Minerva Ginecol*, 60(4):317-21.

11. ANEXOS

INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

TEMA: Determinación Del Sexo Fetal Por Ultrasonografía Del Primer Trimestre.
Servicio De Imagenología Del Hospital De Especialidades San Bartolo. Marzo-Octubre
2014.

Nombre: Teléfono

PARTE I

Fecha de atención:

PARTE II

FUM:

Edad Gestacional:

CRL: (CRL: 55,4-83,9 mm)

Embarazo Múltiple: Si No

Ángulo del Tubérculo Genital:

Sexo por Ecografía: Femenino Masculino

PARTE III

Sexo presente al nacimiento: Femenino Masculino

Tablas de contingencia

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
SEXO ECOGRAFIA * CRL	57	100,0%	0	,0%	57	100,0%

Tabla de contingencia SEXO ECOGRAFIA * CRL

Recuento

		CRL			Total
		45-55	56-67	68-84	
SEXO FEMENIN	ECOGRAFIA O	4	9	17	30
	MASCULI	7	10	10	27
	NO				
Total		11	19	27	57

Pruebas de chi-cuadrado

		Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	de	2,535 ^a	2	,282
Razón de verosimilitudes	de	2,559	2	,278
N de casos válidos		57		

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 5,21.

Tablas de contingencia

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
SEXO ECOGRAFIA * SEXO NACIMIENTO	57	100,0%	0	,0%	57	100,0%

Tabla de contingencia SEXO ECOGRAFIA * SEXO NACIMIENTO

Recuento

		SEXO NACIMIENTO		Total
		FEMENIN O	MASCULI NO	
SEXO ECOGRAFIA	FEMENIN O	27	3	30
	MASCULI NO	2	25	27
Total		29	28	57

Pruebas de chi-cuadrado

		Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	de	38,787 ^a	1	,000		
Corrección por continuidad ^b	por	35,553	1	,000		
Razón de verosimilitudes	de	45,237	1	,000		
Estadístico exacto de Fisher	de				,000	,000
N de casos válidos		57				

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 13,26.

Pruebas de chi-cuadrado

		Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	de	38,787 ^a	1	,000		
Corrección por continuidad ^b	por	35,553	1	,000		
Razón de verosimilitudes	de	45,237	1	,000		
Estadístico exacto de Fisher	de				,000	,000
N de casos válidos		57				

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 13,26.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

INDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN	I
AUTORÍA	II
CARTA DE AUTORIZACIÓN	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
1. TITULO	1
2. RESUMEN	2
3. INTRODUCCION	4
4. REVISION DE LITERATURA	8
4.1 ANTECEDENTES	8
4.2 FORMACIÓN DEL SEXO FETAL EN LA EMBRIOGÉNESIS	11
4.3 DIFERENCIACIÓN DE LOS GENITALES EXTERNOS FEMENINOS	12
4.4 DIFERENCIACIÓN DE LOS GENITALES EXTERNOS MASCULINOS	12
4.5 GENITALES AMBIGUOS	13
4.6 DESÓRDENES DEL CROMOSOMA SEXUAL	15
4.7 DESÓRDENES DEL SEXO GONADAL	15
4.8 DESÓRDENES DEL SEXO FENOTÍPICO	16
4.8.1 HIPERPLASIA SUPRARRENAL CONGÉNIGA	16
4.8.2 DEFICIENCIA DE 21-HIDROXILASA	17
4.8.3 HERENCIA LIGADA SEXO	17

4.9 PRUEBAS INVASIVAS PARA LA DETECCIÓN DEL SEXO FETAL EN EL PRIMER TRIMESTRE	18
4.9.1 AMNIOCENTESIS	18
4.9.2 BIOPSIA DE VELLOSIDADES CORIONICA	18
4.9.3 CORDOCENTESIS	19
4.10 PRUEBAS NO INVASIVAS PARA LA DETECCIÓN DEL SEXO FETAL EN EL PRIMER TRIMESTRE	19
4.10.1 DIAGNÓSTICO DEL SEXO FETAL POR ULTRASONOGRAFÍA DEL PRIMER TRIMESTRE	20
5. MATERIALES Y MÉTODOS	23
5.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	23
5.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	23
5.2.1 Población	23
5.2.2 Muestra	23
5.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:.....	24
5.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:.....	24
5.5 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS INSTRUMENTOS A UTILIZAR	24
5.6 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	25
5.7 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	25
5.7.1 Registro de la información	26
5.7.2 Archivo de la información	26
5.8 PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE DATOS	26
5.9 CONSIDERACIONES BIOÉTICAS	27
6. RESULTADOS	28

7. DISCUSIÓN	35
8. CONCLUSIÓN	39
9. RECOMENDACIONES	40
10. BIBLIOGRAFIA	41
11. ANEXOS	49

INDICE DE TABLAS

TABLA		PÁGINA
Tabla N. 1	Distribución De Las Pacientes De Acuerdo A La Edad Gestacional	29
Tabla N. 2	Precisión De La Determinación Del Sexo Fetal De 11-11,6 Semanas De Edad Gestacional (CRL 45-55)	30
Tabla N. 3	Precisión De La Determinación Del Sexo Fetal De 12-12,6 Semanas De Edad Gestacional (CRL 56-67)	31
Tabla N. 4	Precisión De La Determinación Del Sexo Fetal De 13-13,6 Semanas De Edad Gestacional (CRL 68-84)	32
Tabla N. 5	Precisión De La Determinación Del Sexo Fetal Según CRL	33
Tabla N. 6	Precisión De La Determinación Del Sexo Fetal Según Sexo Ecográfico y Sexo al Nacimiento	34

INDICE DE GRÁFICOS

<u>GRÁFICO</u>		<u>PÁGINA</u>
Gráfico 1	Distribución Porcentual De Las Pacientes De Acuerdo A La Determinación Del Sexo Fetal Por La Medida Del Ángulo Del Tubérculo Genital	28

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
Figura 1	Representación Esquemática del Signo Sagital Para la Predicción del Sexo Fetal	9
Figura 2	Visualización Ecográfica del Escroto fetal y el rafe medio (a) Visualización de pliegues labiales (b)	10
Figura 3	Diferenciación de los Genitales Externos	13
Figura 4	Genitales Ambiguos. Feto de 32,3 semanas	14
Figura 5	Determinación Del Ángulo Urogenital	22