



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



ESPECIALIZACIÓN DE PERINATOLOGÍA - MEDICINA MATERNO FETAL
HOSPITAL “DR. ADOLFO PRINCE LARA”

**RELACIÓN ENTRE EL DIÁMETRO DEL ATRIO VENTRICULAR
CEREBRAL FETAL Y EL DIÁMETRO BIPARIETAL**

Autor: Médico Especialista en Ginecología y Obstetricia.

Bernardo A. Velásquez S.

Tutor Clínico: Médico Especialista en Perinatología – Medicina Materno Fetal.

Pablo Hernández

Tutor Metodológico: Médico Especialista en Perinatología – Medicina Materno Fetal

Pablo Hernández.

Puerto Cabello, Enero 2019



ACTA DE DISCUSIÓN DE TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

En atención a lo dispuesto en los Artículos 127, 128, 137, 138 y 139 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo, quienes suscribimos como Jurado designado por el Consejo de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud, de acuerdo a lo previsto en el Artículo 135 del citado Reglamento, para estudiar el Trabajo Especial de Grado titulado:

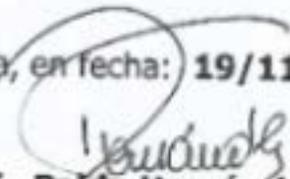
RELACIÓN ENTRE EL DIÁMETRO DEL ATRIO VENTRICULAR CEREBRAL FETAL Y EL DIÁMETRO BIPARIETAL

Presentado para optar al grado de **Especialista en Perinatología Medicina Materno Fetal** por el (la) aspirante:

VELASQUEZ S., BERNARDO A.
C.I. V - 18300064

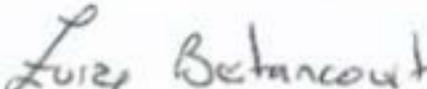
Habiendo examinado el Trabajo presentado, bajo la tutoría del profesor(a): Pablo Hernández C.I. 10229052, decidimos que el mismo está **APROBADO**.

Acta que se expide en valencia, en fecha: **19/11/2019**


Prof. Pablo Hernández (Pdte)

C.I. 10229052

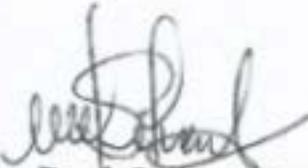
Fecha 19/11/2019



Prof. Zuray Betancourt

C.I. 15238478

Fecha 19-11-19



Prof. Daicy Silva

C.I. 7062326

Fecha 19/11/19

TG:

TG-CS:

ACTA DE CONSTITUCIÓN DE JURADO Y DE APROBACIÓN DEL TRABAJO

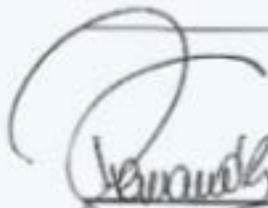
Quienes suscriben esta Acta, Jurados del Trabajo Especial de Grado titulado:

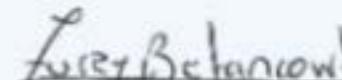
"RELACIÓN ENTRE EL DIÁMETRO DEL ATRIO VENTRICULAR CEREBRAL FETAL Y EL DIÁMETRO BIPARIETAL" Presentado por el (la) ciudadano (a): **VELASQUEZ S., BERNARDO A.** titular de la cédula de identidad N° **V-18300064**, Nos damos como constituidos durante el día de hoy: 19 Noviembre 2019 y convenimos en citar al alumno para la discusión de su Trabajo el día: 19 Noviembre 2019.

RESOLUCIÓN

Aprobado: Fecha: 19.11.19 . *Reprobado: Fecha: _____.

Observación: _____


Presidente del Jurado
Nombre: Pablo Hernández
C.I. 10.229052


Miembro del Jurado
Nombre: Luz Betancourt
C.I. 15238778


Miembro del Jurado
Nombre: Daisy Sierra
C.I. 7062326

Nota:

1. Esta Acta debe ser consignada en la Dirección de Asuntos Estudiantiles de la Facultad de Ciencias de la Salud (Sede Carabobo), inmediatamente después de la constitución del Jurado y/o de tener un veredicto definitivo, debidamente firmada por los tres miembros, para agilizar los trámites correspondientes a la elaboración del Acta de Aprobación del Trabajo.
2. *En caso de que el Trabajo sea reprobado, se debe anexar un informe explicativo, firmado por los tres miembros del Jurado.

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a la Virgen Del Valle quienes me cuidan desde el cielo.

A mis padres Esmilda de Velásquez y Bernardo Velásquez, agradezco a Dios su presencia y sólo deseo para ellos vida y salud para continuar alegrando mis días con su ejemplo, amor, apoyo, dedicación, sabiduría y experiencias.

A María del Valle y a María Alejandra; mis dos hermanas, siempre atentas, protectoras y dispuestas a prestar su ayuda en lo necesario.

A mis sobrinos; Santiago José, Franklin Alfonso y Jesús Sebastián; sus sonrisas dan paz tanto en los días buenos como los no tan buenos.

A mis profesoras de postgrado en especial a la Dra. Marianela Rivas y al tutor de este trabajo el Dr. Pablo Hernández, me han llenado de gran aprendizaje.

A la Universidad de Carabobo, nunca el estudio será una pérdida de tiempo, no hay mejor regalo que el que te das a ti mismo con una toga, un birrete y un diploma.

Al Hospital “Dr. Adolfo Prince Lara” y todo su personal, me llevo un aprendizaje. Incluso en tiempos de crisis se puede trabajar dando lo mejor de nosotros, con amor y dedicación.

A cada paciente, protagonistas de mi aprendizaje, por su confianza y disposición.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
MATERIALES Y MÉTODOS	17
RESULTADOS	24
DISCUSIÓN	42
CONCLUSIONES	44
RECOMENDACIONES	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
ANEXOS	

**RELACIÓN ENTRE EL DIÁMETRO DEL ATRIO VENTRICULAR
CEREBRAL FETAL Y EL DIÁMETRO BIPARIETAL. SERVICIO DE
PERINATOLOGÍA HOSPITAL “DR. ADOLFO PRINCE LARA”.
ENERO – JUNIO 2018**

Bernardo Velásquez Salazar. C.I. 18.300.064. Especialista en Obstetricia y
Ginecología

RESUMEN

La dimensión de los ventrículos laterales suelen ser bastante estable a lo largo del embarazo, estudios recientes reportaban un promedio de 6,4 +/- 1,2 mm, por lo que un valor menor a 10 mm estaba ubicado superior a las 3 o 4 desviaciones estándar dependiendo del estudio, lo cual hace que dicho valor signifique un incremento de falsos negativos, con diagnóstico de ventriculomegalia en el 0,1 % de la población estudiada, cuando la realidad es que la prevalencia de dicha patología es mucho mayor, llegando al 0,7%. **Objetivos:** identificar la relación entre el diámetro del atrio ventricular cerebral fetal y el diámetro biparietal, además de establecer curvas y tablas percentilares de la biometría del cráneo; diámetro biparietal occipitofrontal y circunferencia cefálica y del sistema ventricular cerebral fetal; atrio ventricular cerebral, la cisterna magna, el cavum septum pellucidum, siguiendo las recomendaciones ISUOG (International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology) de evaluación y medida. **Métodos:** el tipo de investigación adoptado es el descriptivo, el diseño es no experimental y según la temporalidad la investigación es de tipo transversal, realizado desde enero de 2015 a julio de 2018. La población estuvo comprendida por todas aquellas gestantes que acudieron al servicio de perinatología y medicina materno fetal Dr. Pedro Faneite del hospital Dr. Adolfo Prince Lara entre enero del 2015 a julio 2018, en total 3514. La muestra fue de tipo no probabilística e intencional, el cálculo del tamaño de la muestra se basó en el concepto propuesto por Royston el cual para la construcción de tablas de referencia fetal recomienda una muestra de mínimo 20 por semana de gestación. La muestra se conformó por 1605 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Previamente estandarizada se midieron las estructuras antes mencionadas, y a través del software estadístico libre PAST 3.04 y SPSS se realizó la organización de los datos en tablas en percentiles y en gráficos con nomogramas para cada estructura. **Conclusiones:** el diámetro del atrio ventricular cerebral fetal disminuye progresivamente a medida que aumenta el diámetro biparietal a lo largo de la gestación. Los rangos de normalidad de la biometría del cráneo y del sistema ventricular cerebral fetal se representaron en tablas para correcto uso clínico en la consulta prenatal y de investigación, no difieren de investigaciones previas realizadas en otros países.

Palabras Clave: sistema ventricular cerebral / biometría del cráneo fetal / atrio ventricular cerebral / diámetro biparietal / diámetro occipitofrontal / circunferencia cefálica / cisterna magna / cavum septum pelucido / ventrículos cerebrales / cerebro fetal.

RELATIONSHIP BETWEEN THE DIAMETER OF THE FETAL CEREBRAL VENTRICULAR ATRIUM AND THE BIPARIETAL DIAMETER. PERINATOLOGY SERVICE HOSPITAL “DR. ADOLFO PRINCE LARA”. JANUARY - JUNE 2018

Bernardo Velásquez Salazar. C.I. 18.300.064. Especialista en Obstetricia y Ginecología

ABSTRACT

The dimension of the lateral ventricles is usually quite stable throughout pregnancy, recent studies reported an average of 6.4 +/- 1.2 mm, so a value less than 10 mm was located higher than 3 or 4 standard deviations depending on the study, which means that said value means an increase in false negatives, with a diagnosis of ventriculomegaly in 0.1% of the studied population, when the reality is that the prevalence of said pathology is much higher, reaching the 0.7%. **Objectives:** to identify the relationship between the diameter of the fetal cerebral ventricular atrium and the biparietal diameter, in addition to establishing curves and percentile tables of the skull biometry; occipitofrontal biparietal diameter and fetal cerebral ventricular system and head circumference; cerebral ventricular atrium, cisterna magna, cavum septum pellucidum, following the ISUOG (International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology) recommendations for evaluation and measurement. **Methods:** the type of research adopted is descriptive, the design is non-experimental and according to the temporality the research is cross-sectional, carried out from January 2015 to July 2018. The population was comprised of all those pregnant women who attended the service of perinatology and maternal-fetal medicine Dr. Pedro Faneite from the Dr. Adolfo Prince Lara hospital between January 2015 and July 2018, a total of 3514. The sample was non-probabilistic and intentional, the calculation of the sample size was based on the concept proposed by Royston, who recommends a sample of at least 20 per week of gestation for the construction of fetal reference tables. The sample consisted of 1605 patients who met the inclusion and exclusion criteria. Previously standardized, the aforementioned structures were measured, and through the free statistical software PAST 3.04 and SPSS, the data was organized into tables in percentiles and in graphs. with normograms for each structure. **Conclusions:** the diameter of the fetal cerebral ventricular atrium progressively decreases as the biparietal diameter increases throughout gestation. The ranges of normality of the biometry of the skull and the fetal cerebral ventricular system were represented in tables for correct clinical use in prenatal consultation and research, they do not differ from previous research carried out in other countries.

Key words: cerebral ventricular system / fetal skull biometry / cerebral ventricular atrium / biparietal diameter / occipitofrontal diameter / head circumference / cisterna magna / Pelcid cavum septum / cerebral ventricles / fetal brain.

INTRODUCCIÓN

La formación del sistema nervioso central (SNC) comienza durante la tercera semana de gestación con el telencéfalo, que aparece específicamente durante la quinta semana. Las dos porciones laterales del telencéfalo dan lugar a los hemisferios cerebrales y el canal central forma los ventrículos, estos últimos son inicialmente casi esféricos, compuestos predominantemente por el asta frontal, el cuerpo y el atrio. Los cuernos temporales y occipitales son rudimentarios, el piso del ventrículo en desarrollo no crece tan rápidamente como las paredes, por ende, el ventrículo adentro se agranda y asume una forma de C la cual está bien definida a las 12 semanas (1).

Durante la evaluación ecográfica del neurodesarrollo pueden observarse tempranamente a través de transductores vaginales a las vesículas cerebrales, que desde la sexta semana se ven en el embrión como imágenes anecoicas en la porción cefálica y sugieren etapas precoces de la formación del SNC (2). A partir de la décima semana es posible observar a los ventrículos laterales y sus plexos coroideos ocupando casi todo el interior. Entre las 11 y 14 semanas se evalúa gran parte de las estructuras cerebrales en etapas tempranas de su aparición ecográfica, así como los rudimentos de las estructuras vasculares. En el segundo trimestre es posible realizar una correcta neurosonografía fetal (3).

La evaluación del SNC a través de ultrasonido comienza desde épocas muy precoces de la vida con la visualización de los extremos caudal y cefálico en el embrión apenas visible, pero no es sino en etapas posteriores cuando se comienza a definir la aparición de estructuras que eventualmente formarán parte de la ecoanatomía neurológica fetal evaluable. El SNC completa su madurez en la infancia, y gran parte del proceso dinámico ocurre en el periodo fetal, lo cual puede ser monitorizado durante la evolución del crecimiento por ultrasonografistas entrenados a través de ecografías transvaginales y transabdominales, así como el uso de la ecografía tridimensional y la resonancia magnética nuclear, mejorándose la evaluación y el conocimiento de ésta etapa del desarrollo cerebral fetal (4).

La comprensión de la estructura y función del SNC fetal ha sido el sueño de muchos médicos por siglos. Los esfuerzos pioneros de Ian Donald en el ultrasonido obstétrico a finales del siglo XX han permitido que este sueño se convirtiera en realidad (5). El ultrasonido se ha utilizado durante casi 30 años como la principal modalidad para ayudar a diagnosticar anomalías del SNC fetal (6).

Las estructuras que se miden en éste trabajo son las más evaluadas a nivel internacional, permiten hacer diagnóstico del amplio espectro de patologías que cursan con aumento de la cantidad de líquido cefalorraquídeo. McGahan y Phillips fueron los primeros en medir el atrio ventricular cerebral (AVC) fetal en 1983, sin embargo se utilizó como medida de diagnóstico para ventriculomegalia según rangos de referencia establecidos por Cardoza et al., en 1988, en la cual el límite superior de la medición del atrio no cambia durante la gestación, según estos criterios, un ancho de menos de 10mm se considera normal. (6).

La evaluación de los ventrículos laterales es un elemento esencial del examen ecográfico estándar del feto. Los ventrículos de tamaño normal proporcionan la tranquilidad del adecuado desarrollo del cerebro, una dilatación se asocia frecuentemente con malformaciones neurales y extraneurales, siendo, por ende una indicación ampliamente aceptada para una neuroecografía detallada (7), y la indicación más común de imagen de resonancia magnética (IRM) prenatal (8).

Los avances tecnológicos en ultrasonido, introduciendo la alta definición y exploración tridimensional, ha permitido al observador llevar a cabo la evaluación en tiempo real con una dinámica suficiente y una buena resolución de imagen. A pesar que las investigaciones clínicas de las posibles aplicaciones del ultrasonido 4D son infrecuentes, la nueva herramienta diagnóstica es bastante promisoría, particularmente para evaluaciones más precisas y fiables del comportamiento fetal a través de todos los trimestres del embarazo (5).

La ventriculomegalia es una de las anomalías fetales detectadas por ecografía más comunes. Tiene un efecto adverso sustancial en el resultado fetal y puede asociarse con otras anomalías. Debido a sus graves implicaciones, se ha convertido en una parte importante

de la evaluación ecográfica prenatal de rutina, se define como el exceso de líquido en los ventrículos laterales del cerebro fetal, estableciendo valores de normalidad a través de desviaciones estándar (DS). Varios componentes del sistema ventricular cerebral fetal pueden medirse y utilizarse para definir la ventriculomegalia. Actualmente, la medida transversal del atrio es la más comúnmente utilizada(9).

La dimensión de los ventrículos laterales suelen ser bastante estable a lo largo del embarazo, estudios recientes reportaban un promedio de 6,4 +/- 1,2 mm, por lo que un valor menor a 10 mm estaba ubicado superior a las 3 o 4 DS dependiendo del estudio, lo cual hace que dicho valor signifique un incremento de falsos negativos, con diagnóstico de ventriculomegalia en el 0,1 % de la población estudiada, cuando la realidad es que la prevalencia de dicha patología es mucho mayor, llegando al 0,7% (10). En la última década, varios estudios han señalado que, incluso ante la presencia de un ecosonograma, con ventriculomegalia limítrofe, definida como un ancho del atrio de 10 - 15 mm entre las 15 y 40 semanas de gestación, conllevan un mayor riesgo de alguna otra anomalía (7). La ventriculomegalia es grave cuando el diámetro del atrio supera los 15 mm (11).

Este hallazgo plantea la cuestión de si el valor de corte estadísticamente calculado de 10 mm es apropiado, desigualdades en las medidas fetales en diferentes grupos poblacionales y diferencias entre sexos hace esta decisión aún más complicada (8).

Dificultad en la medición del AVC fetal puede explicar la gran variación en la incidencia de ventriculomegalia leve aislada, que según diversos estudios en poblaciones de bajo riesgo, se ha encontrado entre 1/50 y 1/1600. El tema fue revisado recientemente por Levine et al., en un interesante análisis de la frecuencia y causas del desacuerdo, además mostro las diferencias de opinión entre los médicos en el diagnóstico de dicha patología, de cuatro galenos, todos altamente experimentados en obstetricia de alto riesgo y ultrasonido, encontraron ventriculomegalia en 10% de 196 casos. Curiosamente, en los casos que fueron objeto ante el desacuerdo, los médicos que indicaron que había ventriculomegalia lo hicieron con un valor medio del diámetro ventricular de 10,2 mm, los que indicaron que la ventriculomegalia estaba

ausente, la media del AVC fue de 8,4 mm. Para un feto dado, la variación del atrio ventricular entre los cuatro médicos fue de 0,3 mm (12).

Según lo sugerido por Hilpert et al., si el desacuerdo en el 10% de los casos se puede encontrar en una población médica experta, con una variación en la medida del diámetro ventricular de 0,3 mm, podríamos esperar que estos valores sean aún más altos en una población médica menos entrenada (13). Las consecuencias de tales dificultades en la medición son importantes ya que la ventriculomegalia podría justificar procedimientos invasivos como la amniocentesis para determinar el cariotipo fetal y generar considerable ansiedad a los padres respecto al resultado postnatal (14). Incluso cuando hay un falso positivo en la primera ecografía y el diagnóstico es finalmente rechazado, la ansiedad no se disipa fácilmente, generando consecuencias psicológicas, por lo tanto, justifican la revisión, la estandarización de la técnica de medición y la relación con el crecimiento de otras estructuras craneales (15).

La apariencia del cerebro y de la columna vertebral cambia durante la gestación. Para evitar errores diagnósticos, es importante estar familiarizado con las apariencias normales del SNC en las diferentes edades gestacionales (6), debido que a principios del embarazo el cerebro fetal es dramáticamente diferente, los ventrículos llenos de líquido ocupan la mayor parte del espacio disponible, pero cambia rápidamente a partir de las 16 semanas ya que hay más tejido cerebral y menos fluido (16).

Por lo general, una evaluación satisfactoria del SNC fetal siempre se puede obtener en el segundo y tercer trimestre del embarazo. Al final de la gestación, la visualización de las estructuras intracraneales es frecuentemente obstaculizada por la osificación de la bóveda craneal. La ecografía transvaginal es la técnica de elección para investigar el SNC fetal durante el final del primer trimestre y la transabdominal durante el segundo y tercer trimestre de la gestación. El examen debe incluir la evaluación de la cabeza y la columna vertebral fetal (6).

Dos planos axiales permiten la visualización de las estructuras cerebrales relevantes para evaluar la integridad anatómica del SNC (17). Estos planos se denominan comúnmente como

el plano transventricular y el plano transcerebelar. Un tercer plano, el denominado plano transtalámico se añade con frecuencia, principalmente para el propósito de la biometría del cráneo. Las estructuras que deben tenerse en cuenta en el examen de rutina incluyen los ventrículos laterales, el cerebelo, la cisterna magna (CM) y el cavum del septum pellucidum (CSP). La forma de la cabeza y la textura cerebral (ecopatrón) también deben ser evaluados en estos cortes ecográficos (6).

Dentro de la sistemática evaluación del SNC se debe incluir antes de iniciar el estudio el barrido de la cabeza fetal en sentido cráneo caudal para evaluar la morfología e integridad del cráneo, grado de osificación y la posible deformación por efecto de la mínima presión del transductor. Comprobación de la disposición del eco medio y de la simetría de las estructuras intracraneales en todos los planos (5).

El plano transventricular: este plano demuestra la porción anterior y posterior de los ventrículos laterales. La porción anterior o frontal aparece como dos estructuras llenas de líquido en forma de comas. Tienen una muy bien definida pared lateral y medialmente están separados por el CSP, esta última es una cavidad llena de líquido entre dos finas membranas. Al final de la gestación o en el periodo neonatal precoz estas membranas generalmente se fusionan para convertirse en el septum pellucidum. Con el ultrasonido transabdominal, siempre se debe visualizar entre las semanas 18 y 37, o con un diámetro biparietal (DBP) de 44-88 mm (18). Por el contrario si no se puede demostrar el CSP antes de las 16 semanas o después de las 37 semanas es un hallazgo normal. El valor de la visualización del CSP para identificar anomalías cerebrales ha sido debatido (17).

Desde más o menos las 16 semanas, la porción posterior de los ventrículos laterales (también conocidos como las astas o cuernos posteriores) es en realidad un complejo formado por el atrio que se continúa posteriormente hacia el cuerno occipital. El atrio se suele caracterizar por la presencia del glomus del plexo coroideo, el cual es brillantemente ecogénico. En particular, en el segundo trimestre de la gestación, tanto las paredes medial y lateral del ventrículo son paralelas a la línea media, y por lo tanto están bien representadas ecográficamente como líneas brillantes. Bajo condiciones normales, el glomus del plexo coroideo llena casi completamente

la cavidad del ventrículo, en el nivel donde el atrio se encuentra estrechamente yuxtapuesto tanto por la pared medial o lateral, pero en algunos casos normales una pequeña cantidad de líquido puede estar presente entre la pared medial y el plexo coroideo(7).

La medición del AVC se obtiene en el nivel del glomus del plexo coroideo, perpendicular a la cavidad ventricular, posicionando los calipers en el borde interno de los ecos generados por las paredes laterales (6).

En el plano transventricular estándar solo el hemisferio al otro lado del transductor (o más alejado del transductor) se suele visualizar claramente, así como el hemisferio más cercano al transductor es con frecuencia oscurecido por artefactos. Sin embargo las lesiones cerebrales más graves son bilaterales o están asociadas con una significativa desviación o distorsión del eco de la línea media, por lo que se ha sugerido que en los exámenes básicos se asuma la simetría del cerebro (17).

El plano transcerebelar: este plano se obtiene a un nivel ligeramente inferior a la del plano transventricular y con una ligera inclinación posterior, e incluye la visualización de los cuernos frontales de los ventrículos laterales, el CSP, los talamos, el cerebelo y la CM. El cerebelo aparece como una estructura en forma de mariposa, formado por los hemisferios cerebelosos redondeados unidos en el centro por el vermis cerebeloso, el cual es ligeramente más ecogénico. La CM o cisterna cerebelo-medular es un espacio lleno de líquido posterior al cerebelo. Contiene septos delgados, que son estructuras normales y que no deben confundirse con las estructuras vasculares o las anomalías quísticas (19). En la segunda mitad de la gestación, la profundidad de la CM es estable y debe ser entre 2-10mm (17). La profundidad de la CM se mide entre el vermis cerebeloso y el lado interno del hueso occipital (6).

Megacisterna magna se define como una CM igual o mayor a 10 mm de diámetro, sin alteración en el vermis cerebeloso (20). La evaluación de la CM fetal es de gran valor e importancia, debido a la presencia de anomalías como el complejo Dandy Walker, caracterizado por una combinación de ventriculomegalia, CM agrandada, agenesia del vermis cerebeloso y desplazamiento superior del tentorio (21,22).

El plano transtalámico: un tercer plano de exploración, que se obtiene en un nivel intermedio, también se utiliza frecuentemente en la evaluación ecográfica de la cabeza fetal, y se conoce comúnmente como el plano transtalámico o el plano del diámetro biparietal. Los puntos de referencia anatómicos incluyen, de adelante hacia atrás, los cuernos frontales de los ventrículos laterales, el CSP, los talamos y los giros del hipocampo. Aunque este plano no agrega más información anatómica significativa que la obtenida de los planos transventricular y transcerebelar, se utiliza para la biometría de la cabeza fetal. Se ha propuesto que, particularmente al final de la gestación, este punto de corte es más fácil de identificar y permite mediciones más reproducibles que las que permiten el plano transventricular (23).

El DBP y la circunferencia cefálica (CC) se utilizan comúnmente para evaluar la edad gestacional y el crecimiento fetal y también pueden ser útiles para identificar algunas anomalías cerebrales. Se miden en el plano transtalámico. Para su medición los calipers se colocan según la técnica del borde externo al borde interno de los parietales para evitar los artefactos generados por el eco distal de la bóveda craneana (23).

Si el equipo de ultrasonido tiene la capacidad de medición con elipse, entonces la CC se puede medir directamente colocando la elipse alrededor del borde externo de los ecos de los huesos del cráneo. Alternativamente, la CC se puede calcular a partir del DBP y del diámetro occipitofrontal (DOF) mediante el uso de la ecuación $CC = 1,62x (DBP + DOF)$. La relación entre el DBP sobre el DOF es generalmente de 75-85%, cifras inferiores a 75 advierten de dolicocefalia y superiores a 85 de braquicefalia (6).

Poco se sabe sobre el CSP en los fetos aneuploides, aunque es una estructura fácilmente identificable en ultrasonido prenatal. En el plano transversal de la cabeza fetal, se ve como una imagen hipocóica, de forma rectangular, situada en la línea media y anterior al tercer ventrículo (24). Se hace visible alrededor de las 18 semanas de gestación y sufre la obliteración cerca del término de la gestación, es un hito importante durante un examen de ultrasonido por dos razones principales, lo primero es que debe ser incluido en el examen estandarizado del feto, segundo, su ausencia puede ser un indicador de una anomalía del

sistema nervioso central como ausencia de cuerpo calloso, esquizencefalia u holoprosencefalia (6,18).

Formación del líquido cefalorraquídeo fetal: el líquido cefalorraquídeo (LCR) se forma a partir de los plexos coroideos, los cuales son estructuras que están situadas dentro de los ventrículos cerebrales, compuestos de un núcleo vascular con tejido conectivo y rodeado de un epitelio simple. Las células epiteliales poseen en la superficie ventricular un borde en “cepillo” formado por microvillis y es semejante a otros epitelios implicados en el transporte de fluidos, como el renal, pero a diferencia de éste, posee gruesas uniones intercelulares tipo desmosoma que lo hacen impermeable a un gran número de moléculas y constituyen la base anatómica de la barrera sangre/LCR(1).

La membrana basal del epitelio es permeable a moléculas de 40.000 Daltons y los capilares también son muy permeables. El transporte vía pinocitosis o transporte vesicular es muy frecuente. El transporte a través de los plexos coroideos no es unidireccional, sino que estas células son capaces de reabsorber moléculas desde el LCR. El LCR es producido en un 90% en dichos plexos coroideos a razón de 0.35 ml/min o 500 cc cada 24 horas. El drenaje del LCR se lleva a cabo a través de las vellosidades aracnoideas, proyección de las células de la aracnoides sobre los senos vasculares que alberga la duramadre. Estos senos desembocarán directamente en el torrente sanguíneo y en ningún caso ésta salida del LCR se llevará a cabo vía linfática, ya que no existen capilares linfáticos en el SNC. El epéndimo que se encuentra en el techo del IV ventrículo está recubierto externamente por la piamadre formando la tela coroidea. La proliferación de las células piales provoca una invaginación hacia el IV ventrículo de la tela coroidea (plexo coroideo del IV ventrículo). La función de los plexos coroideos es la secreción de LCR hacia el sistema ventricular. La absorción del LCR se realiza hacia el sistema venoso a través de vellosidades aracnoideas (5).

Circulación del LCR: de los ventrículos laterales pasa al III ventrículo a través de los agujeros de Monro, del III al IV ventrículo sigue el flujo utilizando el acueducto de Silvio y a través de los agujeros de Magendie y Luschka fluye hasta el IV ventrículo y las cisternas aracnoideas o rodea la parte superior del cerebro bajando posteriormente hasta la médula espinal. Finalmente

es absorbido en los cuerpos de Pacchioni y en las vellosidades aracnoideas a ambos lados del seno sagital superior (5).

Por lo antes expuesto se procede a la revisión de bibliografía obteniendo los siguientes antecedentes de la investigación:

Antes de la década de los años 80 se habían publicados múltiples trabajos con puntos de corte de normalidad sin distinguir edad gestacional como medidas de consenso realizados por radiólogos para estructuras como la cisterna magna, cavum del septum pellucidum, cerebelo y atrio ventricular cerebral, principalmente para evaluar ventriculomegalia e hidrocefalia fetal (25).

Desde el año 1988 cuando Cardoza y colaboradores publicaron los primeros estudios en relación a la medición del atrio ventricular cerebral fetal para el diagnóstico de ventriculomegalia muchos han sido las investigaciones subsiguientes que se han realizado al respecto. Filly RA en 1989, basado en los estudios previos de Cardoza, para demostrar que la posición del plexo coroideo depende de la gravedad y que su relación con el atrio se puede utilizar como un medio simple para evitar el diagnóstico erróneo de ventriculomegalia en la ecografía fetal. Para mostrar objetivamente que la posición del plexo coroideo dentro del ventrículo lateral era dependiente de la gravedad, midieron el ángulo de dilatación ventricular cerebral. El ángulo de la coroides (el ángulo entre el eje largo del plexo coroideo y el eco de la línea media lineal en los ecosonogramas axiales transversales a través del cuerpo de los ventrículos laterales) varió directamente con el tamaño ventricular. En los casos de ventriculomegalia, los valores para el ángulo coroideo no siguieron una distribución normal y oscilaron entre 29 y 90 grados. La coroides "colgaba" de su inserción en el foramen de Monro y descansaba en la pared dependiente del ventrículo lateral, lo que daba como resultado un ángulo de coroides que se incrementó por encima de lo normal; el grado del ángulo dependía de la severidad de la ampliación ventricular. La posición de reposo del plexo coroideo marcó la posición de la pared ventricular lateral, incluso cuando no se pudo ver el reflejo de la ecografía de la pared ventricular. La detección de la posición del plexo coroideo "colgando" es una observación simple que se puede usar para evitar el diagnóstico erróneo de

ventriculomegalia fetal y para ayudar a medir la gravedad del verdadero agrandamiento ventricular (10).

En la década de los años 90 investigadores como Pulu G, Helpert PL y Pulu G, evaluaron no solo al atrio, sino, también la eficacia del examen de cisterna magna y el cavum septempellucidum como un medio para determinar que el desarrollo del SNC fetal es normal (25).

En Tel-Aviv, Israel en el año 2003 Benny Almog y colaboradores realizaron un estudio de cohorte prospectivo para establecer el rango del atrio ventricular cerebral en gestaciones normales. El grupo de estudio estaba formado por mujeres embarazadas que cumplían los siguientes criterios: historia de menstruaciones regulares y una fecha conocida del inicio del último periodo menstrual, edad gestacional calculada por medida ecográfica del primer trimestre (en casos en que la diferencia entre el último período menstrual y la longitud craneo rabadilla fuera mayor a 10 días), en éste caso el embarazo fue fechado por esta última medida, un feto cuyo peso estimado estuvo entre los percentiles 10 y 90, ausencia de enfermedad materna y ausencia de malformaciones fetales. Incluyeron 427 pacientes embarazadas donde evaluaron el tamaño del atrio ventricular fetal en toda la gestación con especial atención a su límite superior, obtuvieron el tamaño ventricular durante el examen ultrasonográfico de rutina realizado para descartar malformaciones, cada paciente fue examinado una sola vez, el ancho ventricular se midió en el atrio ligeramente por encima del nivel del tálamo, las medidas de ancho ventricular fueron obtenidas en 427 fetos entre 20 y 40 semanas de gestación, el ancho ventricular medio fue de $6.2 \text{ mm} \pm 1.2 \text{ mm}$. El ancho ventricular no mostró modificaciones significativas a lo largo de la gestación. Se concluyó que la estabilidad de la medida del atrio ventricular fetal le da un gran potencial y utilidad para los ecocardiografistas en el diagnóstico prenatal de alguna anomalía, además sugieren que el tamaño del atrio entre 10 a 12 mm debe definirse como una condición patológica, que requiere más seguimiento y consideración de adicionales (9).

En Brescia, Italia en el año 2014, Pagani G y colaboradores realizaron un metaanálisis de la literatura actual para evaluar la prevalencia del retraso del desarrollo neurológico en casos de

fetos con ventriculomegalia leve aislada. La revisión se realizó según un protocolo diseñado a priori y recomendado para revisiones sistemáticas y metaanálisis, se realizaron búsquedas electrónicas el 9 de abril 2013 y el 31 de agosto de 2013. Los estudios fueron evaluados y seleccionados para su inclusión de acuerdo con los siguientes criterios: se definió ventriculomegalia leve como una medida del atrio ventricular fetal 10–15 mm, ventriculomegalia leve aislada se definió como ventriculomegalia leve no asociada con otras anomalías estructurales, cariotipo anormal o infección congénita. El retraso del desarrollo neurológico fue definido como puntuación anormal del desarrollo neurológico, de acuerdo con a la prueba utilizada. Los estudios fueron excluidos del análisis en cualquiera de los siguientes casos: cariotipo fetal no disponible, casos en los que fue reportada una anomalía asociada (cariotipo anormal, anomalía estructural o infección fetal), 20 estudios (1213 embarazos) se incluyeron en el metanálisis, concluyeron entre otras cosas que los resultados mostraron que un tercio de casos de ventriculomegalia leve referidos con aislados tuvieron, de hecho, anomalías asociadas, los hallazgos de esa revisión sobre la prevalencia de defectos cromosómicos en ventriculomegalia leve son consistentes con la literatura, en contraste, la prevalencia observada de retraso del desarrollo neurológico fue más bajo de 10.9% y 12% previamente (26).

En Alemania, Abele H, et al. (2013), realizaron un estudio retrospectivo utilizando imágenes almacenadas de ecografías de fetos del segundo y tercer trimestre para medir y comparar el cavum del septum pellucidum en fetos euploides y aneuploides. Para ser incluidas en el estudio las imágenes tenían que cumplir con los siguientes criterios: la cabeza del feto debía ser insonada en un plano transversal, los puntos de referencia anatómicos estándar incluida el CSP el cual tenía que ser claramente visible. Otros criterios de inclusión fueron una edad gestacional mayor de 18 semanas y que tuviese un examen ultrasonográfico del primer trimestre o una fecha del último período menstrual confiable. Sólo los embarazos simples fueron considerados en este estudio. Fetos con holoprosencefalia o agenesia del cuerpo calloso, resultando ambos en un CSP ausente, no fueron incluidos en el análisis. En cada caso se registraron los siguientes datos: edad gestacional, biometría de la cabeza fetal (diámetro biparietal y occipitofrontal) y tamaño de los ventrículos laterales. El ancho del CSP se midió colocando los calibradores en la parte interior de sus bordes laterales (de interior a interior). La

población total del estudio consistió en imágenes de 406 embarazos, de los cuales 267 fueron euploides y tuvieron un desenlace normal. Había 139 embarazos aneuploides, que consistió en 81 con trisomía 21, 50 con Trisomía 18 y 8 con trisomía 13. Demostraron que el ancho del CSP es significativamente más grande en fetos con trisomías que en fetos euploides. Aproximadamente el 90% de los fetos con trisomía 18 y el 40% de los fetos con trisomía 21 o 13 tienen una CSP ancho por encima del percentil 95 con respecto a fetos euploides (27).

En Brasil, Marcondes Luciano y colaboradores en el año 2014 realizaron un estudio prospectivo y transversal con mujeres embarazadas entre las 17 y 29 semanas, en el período comprendido entre agosto de 2010 y enero de 2012, cuyo objetivo fue medir intervalos de referencia de la cisterna magna fetal por volumen bidimensional. El criterio de inclusión fue la presencia de gestación única con la edad gestacional confirmada hasta la semana 13 por medio de la longitud cráneo rabadilla. Los criterios de exclusión fueron: presencia de malformaciones fetales detectadas en la ecografía; enfermedades crónicas (hipertensión arterial, diabetes mellitus o enfermedades del colágeno); fetos con peso estimado por debajo del percentil 10 o por encima del percentil 90 y presencia de atenuación acústica posterior causado por obesidad o cicatrices quirúrgicas previas, se evaluaron un total de 224 pacientes, distribuidos en 14 edades gestacionales, proporcionando un promedio de 16 pacientes por semana de gestación, al final establecieron intervalos de referencia para el volumen de la cisterna magna fetal mediante el método 2D que utiliza el modo multiplanar de ecografía tridimensional (28).

En Aragua, Venezuela en el año 2016, Hernández-Rojas Pablo y colaboradores realizaron tablas de referencia a través de estadística no paramétrica para definir en percentiles los rangos de normalidad de diferentes estructuras cerebrales fetales, tales como el diámetro biparietal, la circunferencia cefálica, el atrio ventricular cerebral, la cisterna magna, el cavum del septum pellucidum y los ventrículos laterales, siguiendo las recomendaciones de la ISUOG (International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology) de evaluación y medida. Fue un estudio transversal realizado desde enero 2014 a enero 2016 donde se evaluaron 1004 pacientes embarazadas normales en diferentes

edades gestacionales, al final los rangos de normalidad los representaron en tablas para correcto uso clínico y de investigación, las cuales no difieren de investigaciones previas realizadas en otros países. Presentaron valores de referencia utilizables en la consulta prenatal, a través de estadística no gaussiana (4).

Por consenso, la ISUOG, publicó en el 2007 una actualización de la metodología que debe aplicar todo aquel médico que evalúe el sistema nervioso central fetal de forma básica y avanzada; y a través de este consenso se realizaron las mediciones de esta investigación.

Se han publicado numerosos estudios en los que se ha medido el tamaño y tomado en cuenta el aspecto del atrio ventricular fetal, pero no existe suficiente evidencia de curvas de normalidad de estructuras cerebrales fetales que contengan líquido cefalorraquídeo y sean medibles a través de neurosonografía. De hecho, son pocos los trabajos que estratifiquen correctamente las curvas de normalidad de las medidas del AVC ni tablas que ubiquen dichos valores en percentiles(29), además no se encontraron estudios publicados que vinculen la relación existente entre el diámetro del atrio ventricular lateral y el diámetro biparietal, por tal motivo se formuló como objetivo general de la investigación, identificar la relación que existe entre el diámetro del atrio ventricular cerebral fetal y el diámetro biparietal (AVC/DBP), a través de la elaboración de tablas y gráficos de referencia de normalidad y para cumplirlo tendremos los siguientes objetivos específicos, enmarcados en el abordaje integral del problema:

1. Clasificar las pacientes objeto de estudio según su edad, procedencia, número de gestas y edad gestacional
2. Establecer curvas y tablas de normalidad de la biometría del cráneo; diámetro biparietal, diámetro occipitofrontal y circunferencia cefálica y su presentación en percentiles para la población estudiada.
3. Establecer curvas y tablas de normalidad de la biometría del sistema ventricular cerebral; cisterna magna, atrio y cavum del septum pellucidum y su presentación en percentiles para la población estudiada.

Aspectos éticos

El basamento bioético y legal de esta investigación, se realizó cumpliendo lo establecido en la Ley del Ejercicio de la Medicina, Código de Deontología Médica y los postulados de bioética de la Declaración de Helsinki, Código de Ética Médica y Declaración de Nuremberg para experimentación en humanos y se respetan la legislación venezolana, en especial la Ley Orgánica sobre el Derecho de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia en lo referente a violencia obstétrica (30,31).

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación busco, además de evidenciar estadísticamente la relación que guarda el diámetro del atrio ventricular cerebral fetal con el diámetro biparietal, elaborar tablas de percentiles de la biometría craneal y del sistema ventricular cerebral.

Se hizo necesaria la búsqueda y mezclado diferentes trabajos de investigación con el fin de formular la hipótesis de una relación entre el diámetro del atrio ventricular y el diámetro biparietal; se abordó la investigación con una matriz cognitiva e integral, en la cual se unió la información de varios trabajos que trataban el tema de la biometría craneal y del sistema ventricular cerebral. De esta manera, se respalda el pluralismo metodológico.

Una vez obtenida la aprobación de la comisión de investigación del hospital Dr. Adolfo Prince Lara, se procedió hacer una revisión de las historias clínicas, haciendo énfasis en; los datos filiatorios (nombre, apellido, edad y procedencia), antecedentes personales, existencia de alguna patología medica crónica o asociada al embarazo, antecedentes obstétricos (número de gestas), la biometría del cráneo y del sistema ventricular cerebral fetal, así como el resultado perinatal, dichas medidas se realizaron, a través de un análisis ultrasonográfico realizado por los médicos residentes y especialistas del postgrado de perinatología y medicina materno fetal.

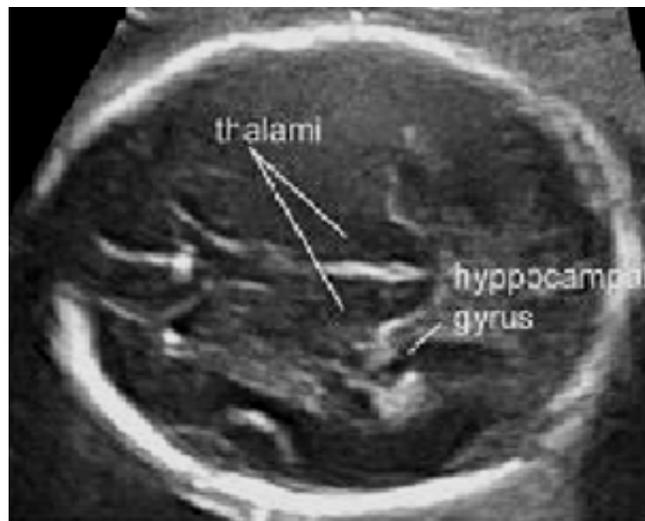
Las medidas se obtuvieron a través de ultrasonido transabdominal con un equipo de ecografía Nemio 20 de la casa comercial Toshiba equipado con un transductor convex de 3,5-6 MHz, se utilizó la capacidad del equipo para freeze frame y cine-loop para encontrar los puntos de reparo ultrasonográficos para realizar las medidas de manera correcta. Cálipers en cruz pequeña se usaron para una mejor definición de las estructuras a medir.

Metodología de medición de las estructuras cerebrales fetales a estudiar: la evaluación de los cortes axiales descritos para la ecografía básica de cribado se realiza a partir del acceso transabdominal. En cualquier caso es muy importante tener en cuenta que la mayor resolución y calidad de las diferentes estructuras se obtiene si el grado de flexión de la cabeza fetal

facilita la insonación a través de la ventana acústica proporcionada por las fontanelas, imitando la técnica de la ecografía intracraneana neonatal.

La sistemática incluye el análisis de la morfología, disposición, ecogenicidad y tamaño de las diferentes estructuras intracraneales. Las estructuras evaluadas se realizaron según las recomendaciones de la ISUOG, en los cortes de consenso a través de la evaluación básica del SNC fetal y el neurosonograma fetal (6), para la evaluación del DBP, DOF, CC y CSP se realizó la medida en el plano craneal axial transtalámico (Figura 1).

Figura 1. Plano transtalámico para la medición del diámetro biparietal, diámetro occipitofrontal y circunferencia cefálica.



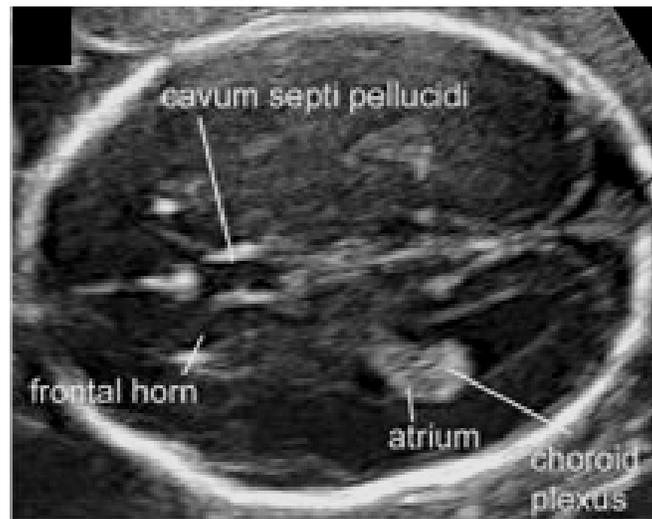
Fuente: ISUOG 2017

Para la medida del atrio ventricular cerebral se realizó la evaluación en el plano axial transventricular (Figura 2). Para la medida de la cisterna magna se realizó su evaluación en el plano axial transcerebelar (Figura 3).

Para la medición del DBP se colocó el primer calipers en el borde externo del parietal más cercano al transductor, fuera de la bóveda craneana fetal y el segundo calipers se colocó en el borde interno del parietal contralateral (la llamada medición de borde externo a borde interno),

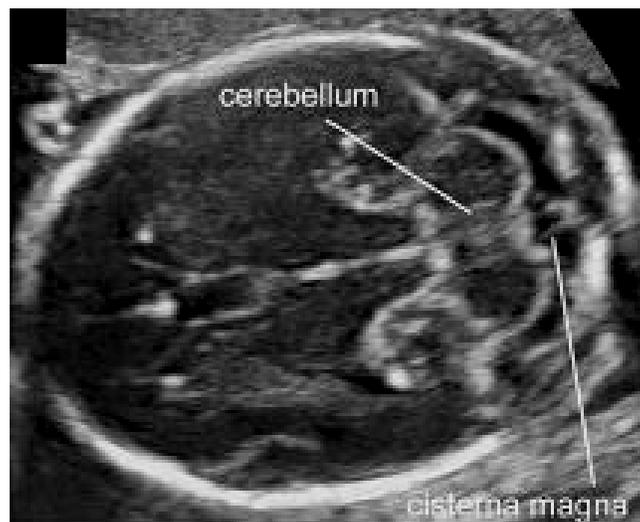
trazando una línea totalmente perpendicular al hoz del cerebro y que pase exactamente por los talamos. El DOF se midió colocando los calipers desde el borde externo del hueso occipital hasta el borde externo del frontal y trazando una línea a nivel de la hoz del cerebro. La CC se midió colocando la elipse alrededor del borde externo de los huesos del cráneo. El CSP se midió posicionando los calipers en sus bordes mediales (Figura 4).

Figura 2. Plano transventricular para la medición del atrio ventricular cerebral.



Fuente: ISUOG 2017

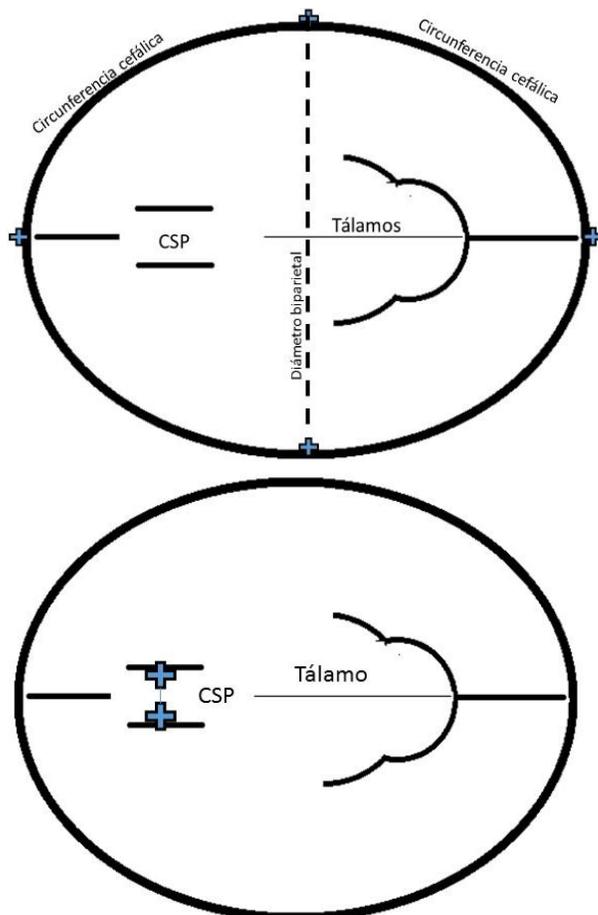
Figura 3. Plano transcerebelar para la medición de la cisterna magna.



Fuente: ISUOG 2017

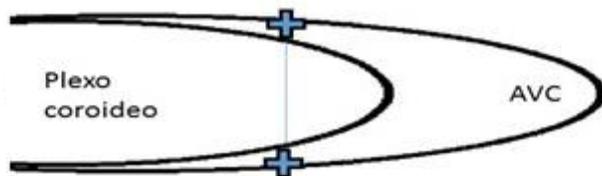
El AVC se midió a nivel del glomus del plexo coroideo, perpendicular a la cavidad ventricular, posicionando los calipers en el borde interno de los ecos generados por las paredes laterales (Figura 5).

Figura 4. Puntos de referencia para la medición del diámetro biparietal, diámetro occipitofrontal, circunferencia cefálica y cavum del septum pelucido.



Fuente: ISUOG 2017

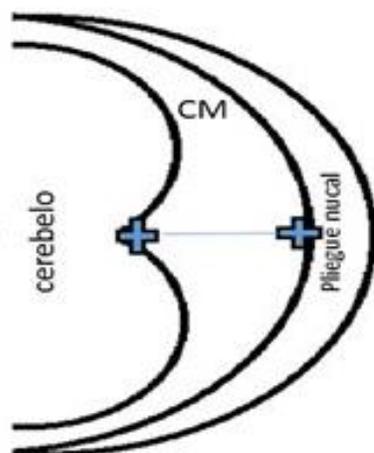
Figura 5. Puntos de referencia para la medición del atrio ventricular cerebral.



Fuente: ISUOG 2017

La medición de la CM se realizó posicionando los calipers entre el vermis cerebeloso y el lado interno del hueso occipital (Figura 6).

Figura 6. Puntos de referencia para la medición de la cisterna magna.



Fuente: ISUOG 2017

Para las medidas del DBP, DOF y CC se tomaron medidas entre las 18 y las 38 semanas de gestación, su valor fue reportado en centímetros, con respecto a las medidas de las estructuras intracraneales como AVC, CM y CSP se tomaron desde la semana 18 a la 37 y su valor fue reportado en milímetros. Para el cálculo de la relación entre el AVC y el DBP se procedió en primera instancia a llevar los valores del AVC de milímetros a centímetros y posteriormente a dividir el valor del AVC entre el valor del DBP ambos en centímetros.

El BDP y el DOF así como la CC se tomaron en todos los casos, la CM, el AVC, el CSP y por ende la relación entre el DBP y el AVC se obtuvieron entre las 18 y 37 semanas, no se tomaron después de las 37 semanas debido a que a partir de las 38 semanas en el servicio de perinatología se realizan estudios ecosonograficos que no incluyen la medición sistematizada de las estructuras endocraneales.

La población estuvo comprendida por todas aquellas gestantes que acudieron al servicio de perinatología y medicina materno fetal Dr. Pedro Faneite del hospital Dr. Adolfo Prince

Laraentre enero del 2015 a julio 2018, en total 3514. La muestra fue de tipo no probabilística e intencional, el cálculo del tamaño de la muestra se basó en el concepto propuesto por Royston el cual para la construcción de tablas de referencia fetalrecomienda una muestra de mínimo 20 por semana de gestación (32). La muestra se conformó por 1605 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

A cada paciente se le realizó una sola medición de todos los parámetros estudiados. El DBP, el DOF y la CC se midieron en todos los casos, es decir, 1605 (100%). La CM, el AVC y la relación DBP/AVC se realizaron en 1489 (92.77%). La medición del CSP se realizó en 584 (36.39%) pacientes debido a que su medición se estandarizo en el servicio a partir del año 2017.

El tipo de investigación adoptado es el descriptivo, el diseño es no experimental y según la temporalidad la investigación es de tipo transversal, perteneciente a la línea de investigación: “salud materna y fetal: embarazo de alto riesgo”, específicamente la de exploraciones perinatales, perteneciente a la unidad de investigación del servicio de perinatología del hospital Dr.: “Prince Lara” adscrita al departamento clínico integral de la costa de la Universidad de Carabobo.

Criterios de inclusión: gestantes de 18 a 38 semanas confirmadas por fecha de última menstruación y/o por extrapolación de ecografía del primer.

Criterios de exclusión: embarazos múltiples, fetos con malformaciones, crecimiento fetal estimado por debajo del percentil 10 o por encima del percentil 90, pacientes con comorbilidades o patologías médicas asociadas a la gestación, cariotipo fetal anormal, ultrasonido genético del primer o segundo trimestre con marcadores de aneuploidías positivos, embarazos con alguna infección perinatal (toxoplasmosis, citomegalovirus, herpes simple, rubeola, parvovirus B19).

No hubo discriminación entre fetos femeninos ni masculinos, tomándose todos dentro de la población a estudiar.

Para el procesamiento de los resultados, en un primer momento los datos se sistematizaron en una tabla maestra(anexo A) de Microsoft® Excel 2010, luego todo el procesamiento y análisis estadísticos de los datos fue realizado por el procesador estadístico SPSS para Windows 9.0 (SPSS Inc, Chicago, IL), para la organización de los datos de cada edad gestacional en percentiles, y luego se presentaron en gráficos tipo normogramas. Para datos sociodemográficos se utilizará el software libre estadístico PAST3.04 En los cuadros se presentan los percentiles 10, 25, 50, 75 y 90 para cada parámetro estudiado, así como la cantidad de individuos por edad gestacional incluidos en el estudio. En los gráficos 1 al 7 se ubica la línea inferior que corresponde al percentil 10, la línea media que corresponde al percentil 50 y la línea superior al percentil 90.

Los recursos materiales utilizados a parte del equipo de ecsonografía, fueron computadores personales con procesadores Intel, con software Windows 9.0 con licencia validada. Impresora láser marca EPSON.Paquetes estadísticos de software libres SPSS y PAST 3.04. Materiales médicos: gel de ultrasonido, papel de video printer. Materiales de apoyo: libros, revistas, papers publicados en Internet, etc.

Dentro de las limitaciones, la principal fue la dificultad para conocer el resultado perinatal de los recién nacidos, ya que muchas pacientes culminaron su gestación en otros centros hospitalarios debido entre otras cosas al periodo de remodelación del área de emergencia ginecoobstetrica, o llanamente nunca respondieron las llamadas o mensajes de texto enviados a los teléfonos registrados en las historias clínicas. Cabe destacar como otra limitación los múltiples cortes de energía eléctrica no programados, los cuales impidieron evaluar a muchas pacientes.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio se evaluaron ecográficamente 1605 paciente pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. El DBP, el DOF y la CC se midieron en todos los casos, es decir, 1605 (100%). La CM, el AVC y la relación DBP/AVC se realizaron en 1489 (92.77%). La medición del CSP se realizó en 584 (36.39%)

Cuadro 1

Distribución de las mujeres embarazadas según edad

Grupo etario (años)	Frecuencia	%
12 -16	60	3,74
17 – 21	436	27,17
22 – 26	425	26,48
27 – 31	400	24,92
32 – 36	169	10,53
37 – 41	115	7,17
Total	1605	100

Fuente: Datos de la investigación

Se estudió una muestra de 1605 mujeres embarazadas, cuya edad tuvo un valormínimo de 12 años, máximo de 41 años, un promedio de 21,93 años y desviaciónestándar de 5,95 años; el grupo etario más frecuente fue el de 17 a 21 años con 27,17%seguido del grupo de edades comprendidas entre 22 a 26 años con 26,48%.

Cuadro 2

Distribución de las mujeres embarazadas según número de gestas.

Nº de gesta	Frecuencia	%
I	443	27,60
II – III	834	51,96
IV o mas	328	20,44
Total	1605	100

Fuente: Datos de la investigación

51,96% tenían entre II y III gestas.

Cuadro 3**Distribución de las mujeres embarazadas según edad gestacional**

Edad gestacional (semana)	Frecuencia	%
18	25	1.56
19	26	1.62
20	29	1.81
21	42	2.62
22	64	3.99
23	83	5.17
24	74	4.61
25	63	3.93
26	88	5.48
27	68	4.24
28	90	5.61
29	75	4.67
30	111	6.92
31	83	5.17
32	122	7.60
33	98	6.11
34	121	7.54
35	91	5.67
36	77	5.80
37	59	3.68
38	116	7.23
Total	1605	100

Fuente: Datos de la investigación

La edad gestacional tuvo un promedio de 32,61 semanas, desviación estándar de 5,12 semanas, valor mínimo de 18 semanas y máximo de 38 semanas.

Cuadro 4

Distribución de las mujeres embarazadas según procedencia

Procedencia	Frecuencia	%
Municipio Puerto Cabello	1170	72.90
Municipio Juan José Mora	391	24.36
Estado Falcón	24	1.50
Municipio Bejuma	10	0.62
Municipio Valencia	5	0.31
Municipio San Diego	3	0.19
Municipio Guacara	1	0.06
Estado Yaracuy	1	0.06
Total	1605	100

Fuente: Datos de la investigación

Se puede apreciar que lamayoría de las pacientes provienen del estado Carabobo (98,44), siendo los municipios de procedencia más frecuentes Puerto Cabello (72,9%), Juan José Mora (24,36%). Otros estados como Falcón (1.5%) de todas las pacientes y Yaracuy (0,06%).

Cuadro 5

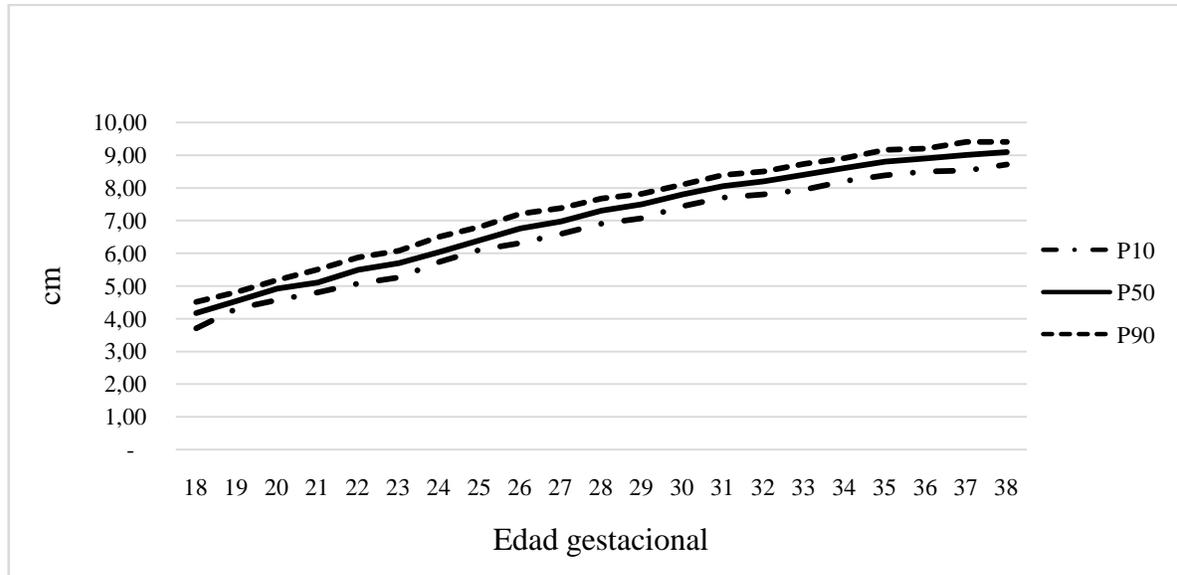
Rangos de normalidad del diámetro biparietal (cm) por edad gestacional expresado en percentiles por edad gestacional

Rangos de normalidad del diámetro biparietal (cm) expresados en percentiles por edad gestacional.						
Semana	N	10	25	50	75	90
18	25	3.7	3.94	4.17	4.37	4.51
19	26	4.3	4.36	4.54	4.7	4.81
20	29	4.57	4.7	4.92	5.09	5.18
21	42	4.8	4.94	5.1	5.3	5.5
22	64	5.07	5.3	5.49	5.66	5.87
23	83	5.26	5.5	5.7	5.9	6.08
24	74	5.73	5.89	6.04	6.29	6.5
25	63	6.1	6.26	6.4	6.6	6.8
26	88	6.31	6.5	6.76	6.9	7.2
27	68	6.59	6.73	6.97	7.19	7.38
28	90	6.9	7.07	7.3	7.5	7.67
29	75	7.07	7.31	7.5	7.71	7.82
30	111	7.44	7.6	7.8	8	8.1
31	83	7.7	7.86	8.05	8.22	8.39
32	122	7.8	8.04	8.2	8.39	8.5
33	98	7.94	8.2	8.4	8.6	8.73
34	121	8.2	8.37	8.6	8.77	8.9
35	91	8.38	8.6	8.8	8.93	9.16
36	77	8.5	8.7	8.9	9.05	9.2
37	59	8.53	8.7	9	9.13	9.4
38	116	8.71	8.9	9.09	9.21	9.4

Fuente: Datos de la investigación

Gráfico 1

Normograma del diámetro biparietal (cm) por edad gestacional expresado en percentiles



Fuente: Datos de la investigación

El cuadro N°5 y el gráfico N°1 muestran la distribución de los datos obtenidos del diámetro biparietal en los diferentes valores percentiles. Los datos mostraron significancia estadística con $p < 0.00001$.

Cuadro 6

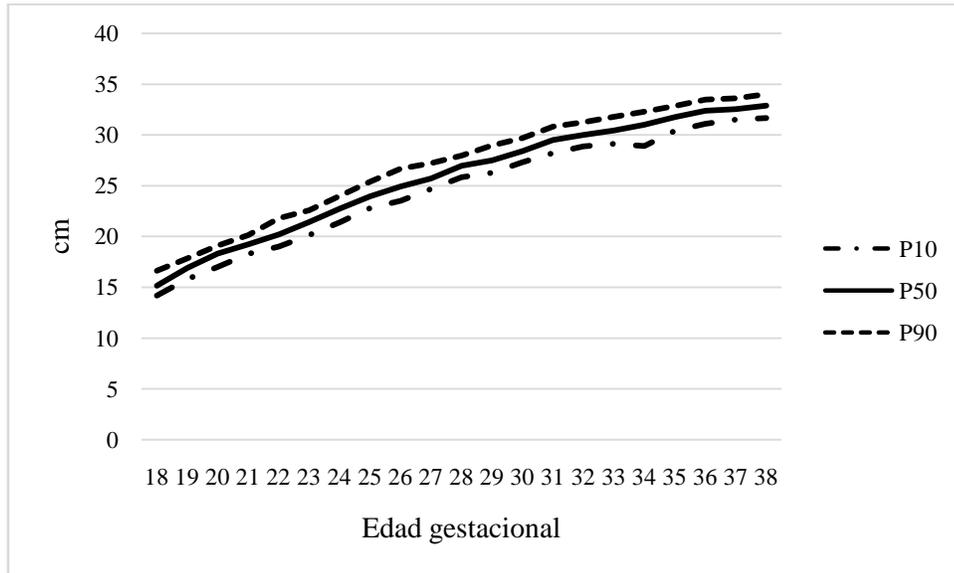
Rangos de normalidad de la circunferencia cefálica (cm) por edad gestacional expresado en percentiles

Rangos de normalidad de la circunferencia cefálica (cm) expresados en percentiles por edad gestacional.						
Semana	N	10	25	50	75	90
18	25	14.19	14.4	15.16	16.05	16.65
19	26	15.83	16.26	16.91	17.43	17.87
20	29	17.01	17.74	18.33	18.75	19.13
21	42	18.29	18.5	19.23	19.73	20.14
22	64	19.02	19.6	20.2	21.2	21.8
23	83	20.12	20.68	21.43	22.15	22.6
24	74	21.4	22.3	22.74	23.32	24
25	63	22.8	23.26	23.94	24.62	25.4
26	88	23.52	24.12	24.91	25.72	26.7
27	68	24.67	25.18	25.7	26.4	27.21
28	90	25.84	26.29	26.96	27.48	27.96
29	75	26.27	27	27.5	28.11	28.97
30	111	27.3	27.9	28.41	29.1	29.7
31	83	28.2	28.7	29.49	30.07	30.81
32	122	28.87	29.35	29.98	30.5	31.25
33	98	29.1	29.81	30.43	31.09	31.78
34	121	28.9	30.46	31	31.6	32.28
35	91	30.41	31.1	31.73	32.41	32.84
36	77	31.09	31.6	32.36	32.81	33.47
37	59	31.48	31.93	32.53	33.15	33.58
38	116	31.65	32.3	32.87	33.51	34

Fuente: Datos de la investigación

Gráfico 2

Normograma de la circunferencia cefálica (cm) por edad gestacional expresado en percentiles



Fuente: Datos de la investigación

Cuadro 7

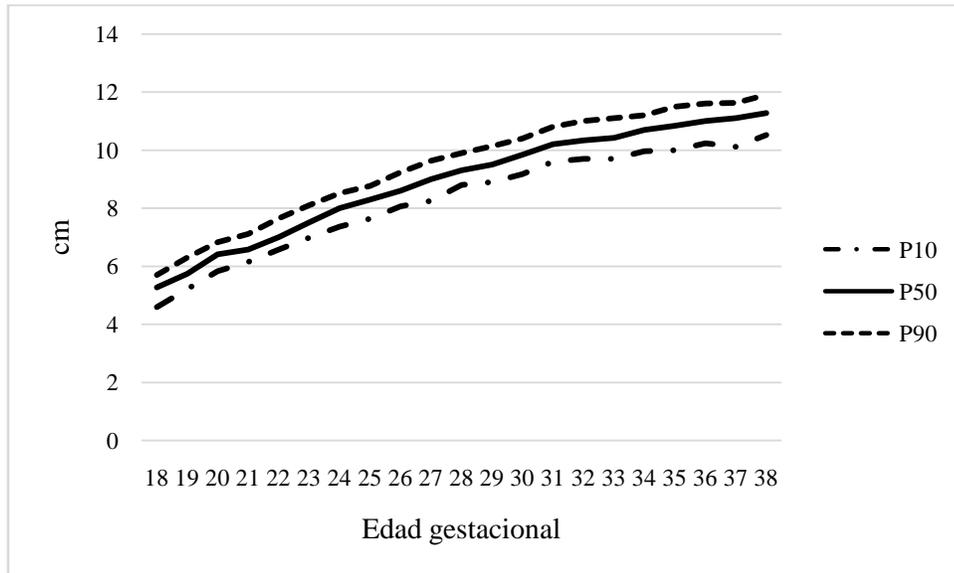
Rangos de normalidad del diámetro occipitofrontal (cm) por edad gestacional expresado en percentiles

Rangos de normalidad del diámetro occipitofrontal (cm) expresados en percentiles por edad gestacional.						
Semana	N	10	25	50	75	90
18	25	4.6	4.78	5.27	5.52	5.7
19	26	5.22	5.45	5.74	6.05	6.3
20	29	5.84	6.21	6.41	6.67	6.83
21	42	6.15	6.4	6.57	6.8	7.11
22	64	6.58	6.82	7	7.41	7.65
23	83	6.99	7.2	7.51	7.8	8.1
24	74	7.37	7.77	8	8.22	8.51
25	63	7.64	7.9	8.3	8.66	8.77
26	88	8.07	8.32	8.6	8.97	9.24
27	68	8.26	8.6	9	9.36	9.63
28	90	8.8	9.08	9.31	9.6	9.9
29	75	8.9	9.19	9.5	9.9	10.14
30	111	9.17	9.5	9.84	10.12	10.4
31	83	9.6	9.9	10.2	10.5	10.8
32	122	9.7	10	10.34	10.69	11
33	98	9.7	10.04	10.42	10.8	11.1
34	121	9.96	10.2	10.7	10.93	11.2
35	91	10	10.44	10.84	11.2	11.5
36	77	10.24	10.65	11.01	11.4	11.6
37	59	10.11	10.6	11.1	11.4	11.63
38	116	10.52	11	11.28	11.6	11.9

Fuente: Datos de la investigación

Gráfico 3

Normograma del diámetro occipitofrontal(cm) por edad gestacional expresado en percentiles



Fuente: Datos de la investigación

Tanto en los cuadros N° 6 y 7 como en los gráficos N° 3 y 4 se muestran la distribución expresada en percentiles de la circunferencia cefálica y del diámetro occipitofrontal. Dichas curvas señalan un crecimiento directamente proporcional a la edad gestacional, e igualmente se distribuyen los datos de manera uniforme con significancia estadística de $p < 0.05$.

Cuadro 8

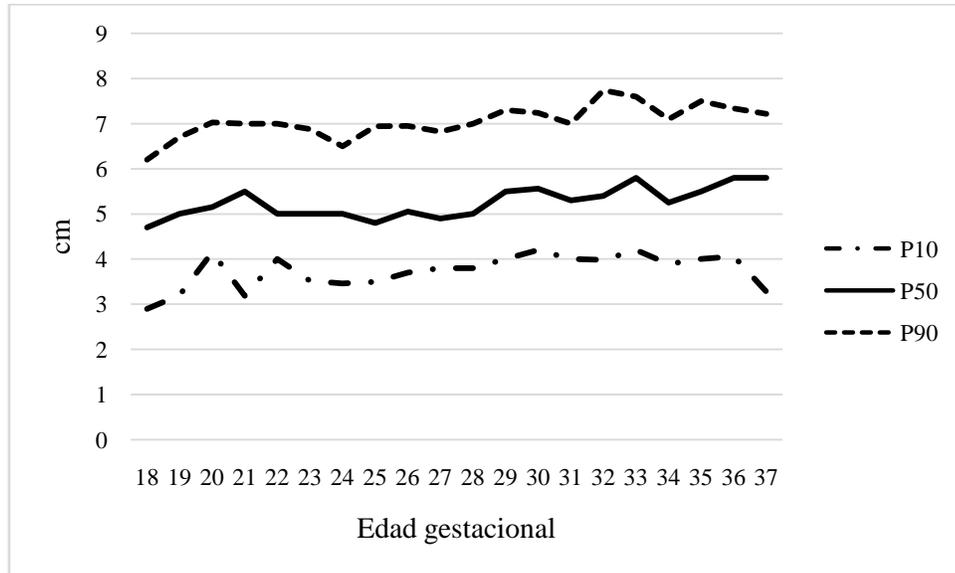
Rangos de normalidad del atrio (mm) por edad gestacional expresado en percentiles

Rangos de normalidad del atrio (mm) expresados en percentiles por edad gestacional.						
Semana	N	10	25	50	75	90
18	25	2.9	3.4	4.7	5.8	6.2
19	26	3.2	4	5	6.15	6.7
20	29	4.15	4.58	5.15	5.93	7.03
21	42	3.19	4	5.5	6.3	7
22	64	4	4.4	5	6	7
23	83	3.52	4.35	5	5.95	6.88
24	74	3.46	4.2	5	5.98	6.5
25	63	3.5	4	4.8	5.75	6.94
26	88	3.7	4.2	5.05	6	6.95
27	68	3.8	4.1	4.9	6	6.82
28	90	3.8	4	5	6.15	7
29	75	4	4.7	5.5	6.21	7.3
30	111	4.2	4.79	5.56	6.47	7.24
31	83	4	4.6	5.3	6	7
32	122	3.98	4.53	5.4	6	7.74
33	98	4.2	5	5.8	6.4	7.6
34	121	3.89	4.45	5.25	6.4	7.1
35	91	4	4.7	5.5	6.86	7.5
36	77	4.06	5	5.8	6.5	7.34
37	59	3.28	4.45	5.8	6.8	7.22

Fuente: Datos de la investigación

Gráfico 4

Normograma del atrio (mm) por edad gestacional expresado en percentiles



Fuente: Datos de la investigación

El cuadro N° 8y el grafico N° 4 señala la distribución en percentiles del atrio ventricular cerebral para cada edad gestacional, siendo muy estable su medida a lo largo de la gestación. Significancia estadística de $p < 0.05$.

Cuadro 9

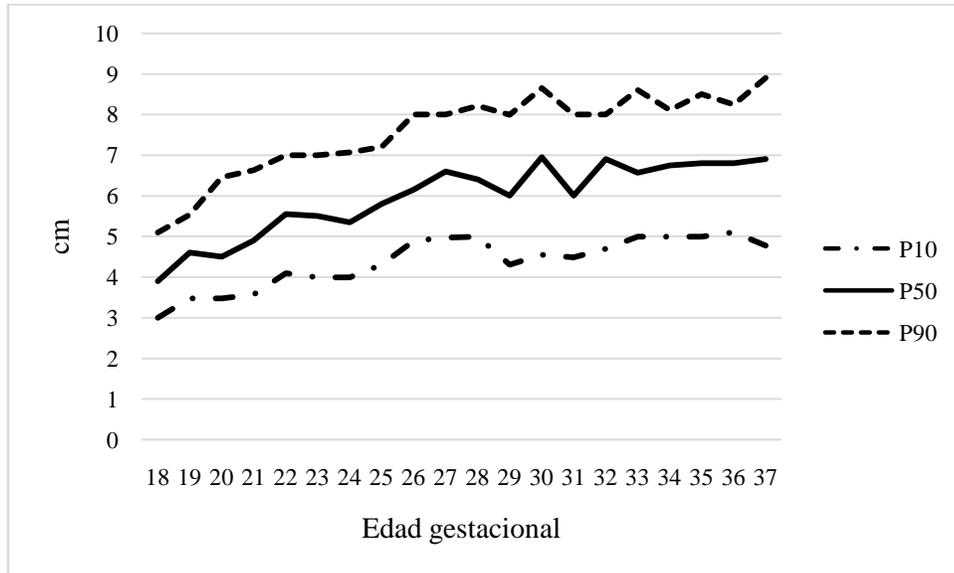
Rangos de normalidad de la cisterna magna (mm) por edad gestacional expresado en percentiles

Rangos de normalidad de cisterna magna (mm) expresados en percentiles por edad gestacional.						
Semana	N	10	25	50	75	90
18	25	3	3.3	3.9	4.78	5.1
19	26	3.48	3.7	4.6	5	5.54
20	29	3.48	4	4.5	5.43	6.46
21	42	3.57	3.98	4.9	5.65	6.63
22	64	4.1	4.75	5.55	6.4	7
23	83	4	4.7	5.5	6.15	7
24	74	4	4.7	5.35	6.3	7.07
25	63	4.31	5	5.8	6.35	7.2
26	88	4.9	5.48	6.15	7.1	8
27	68	4.98	5.5	6.6	7	8
28	90	5	5.8	6.4	7.4	8.21
29	75	4.31	5.18	6	7	7.99
30	111	4.55	6	6.95	8	8.65
31	83	4.49	5.18	6	7	8
32	122	4.7	6	6.9	7.5	8
33	98	5	6	6.57	7.53	8.6
34	121	5	6	6.75	7.6	8.11
35	91	5	5.45	6.8	7.43	8.5
36	77	5.11	5.9	6.8	7.9	8.24
37	59	4.78	5.35	6.9	7.91	8.9

Fuente: Datos de la investigación

Gráfico 5

Normograma de la cisterna magna (mm) por edad gestacional expresado en percentiles



Fuente: Datos de la investigación

Cuadro 10

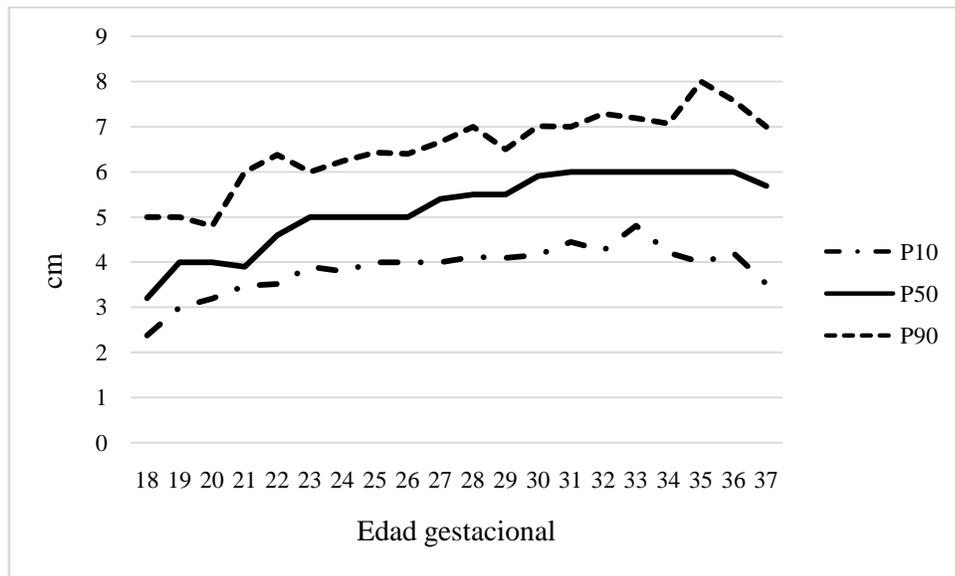
Rangos de normalidad del cavum del septum pelucido (mm) por edad gestacional expresado en percentiles

Rangos de normalidad del cavum del septum pellucidum (mm) expresados en percentiles por edad gestacional.						
Semana	N	10	25	50	75	90
18	20	2.38	3	3.2	4.3	5
19	21	3	3.6	4	4.7	5
20	23	3.2	3.5	4	4.3	4.8
21	24	3.48	3.6	3.9	4.4	6
22	23	3.52	4	4.6	5.25	6.38
23	32	3.9	4	5	5.35	6
24	27	3.8	4	5	5.41	6.24
25	22	4	4.76	5	5.95	6.43
26	30	4	4.35	5	6	6.4
27	24	4	5	5.4	6.2	6.66
28	36	4.12	5	5.5	6.01	7
29	26	4.1	5	5.5	6	6.5
30	44	4.16	5	5.91	6.91	7.01
31	27	4.45	5.15	6	6.4	7
32	48	4.26	5	6	6.8	7.29
33	38	4.81	5.3	6	7	7.19
34	43	4.21	5	6	6.65	7.07
35	34	4	5	6	6.85	8
36	22	4.2	5.14	6	7	7.58
37	20	3.52	4.68	5.69	6.75	7

Fuente: Datos de la investigación

Gráfico 6

Normograma del cavum del septum pelucido (mm) por edad gestacional expresado en percentiles



Fuente: Datos de la investigación

El cuadro N° 9 y el grafico N°5 muestra la distribución en percentiles de la cisterna magna para cada edad gestacional. La distribución en percentiles del cavum septum pelucido puede evaluarse en el cuadro N° 10y en el grafico N° 6 por cada edad.

Cuadro 11

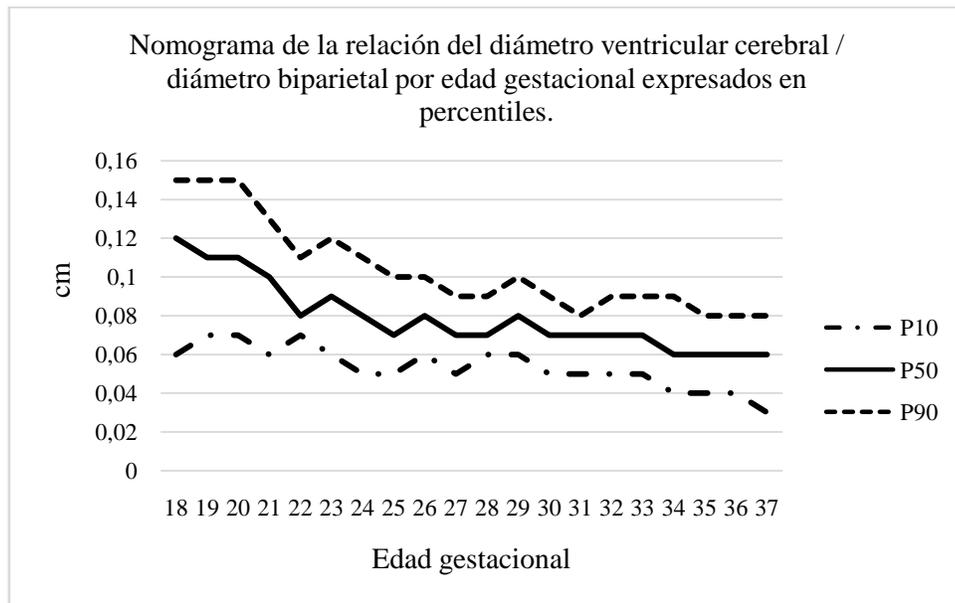
Rangos de normalidad de la relación diámetro del atrio ventricular cerebral / diámetro biparietal por edad gestacional expresado en percentiles

Rangos de normalidad de la relación BDP/Atrio expresados en percentiles por edad gestacional.						
Semana	N	10	25	50	75	90
18	25	0,06	0,08	0,12	0,14	0,15
19	26	0,07	0,08	0,11	0,13	0,15
20	29	0,07	0,09	0,11	0,12	0,15
21	42	0,06	0,07	0,10	0,12	0,13
22	64	0,07	0,07	0,08	0,10	0,11
23	83	0,06	0,07	0,09	0,11	0,12
24	74	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11
25	63	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
26	88	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10
27	68	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
28	90	0,06	0,06	0,07	0,09	0,09
29	75	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
30	111	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
31	83	0,05	0,05	0,07	0,08	0,08
32	122	0,05	0,06	0,07	0,07	0,09
33	98	0,05	0,06	0,07	0,07	0,09
34	121	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09
35	91	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
36	77	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
37	59	0,03	0,04	0,06	0,08	0,08

Fuente: Datos de la investigación

Gráfico 7

Normograma de la relación diámetro del atrio ventricular cerebral / diámetro biparietal por edad gestacional expresado en percentiles



Fuente: Datos de la investigación

El cuadro N° 11 y el grafico N°7 muestra la distribución en percentiles de la relación entre el diámetro del atrio ventricular y el diámetro biparietal, se observa la disminución progresiva del volumen ocupado por el atrio a medida que aumenta el diámetro biparietal.

DISCUSIÓN

Se estudió una muestra de 1605 mujeres embarazadas, cuya edad tuvo un valormínimo de 12 años, máximo de 41 años, un promedio de 21,93 años; el grupo de edad más frecuente fue el de 17 a 21 años con 27,17% seguido del grupo de edades comprendidas entre 22 a 26 años con 26,48%.

En la presente investigación la mayoría de las pacientes tenían entre II y III gestas con un 51,96%. La edad gestacional tuvo un promedio de 32,61 semanas, 37,7% de las pacientes estudiadas tenía entre 31 y 33 semanas de gestación.

La evaluación tanto del sistema ventricular cerebral fetal, así como la biometría del cráneo son una parte ineludible del examen ultrasonográfico rutinario. La exactitud en la medición de las diferentes estructuras establecerá un correcto pronóstico ante patologías del SNC detectables en la vida intrauterina, por tal motivo es de imperiosa necesidad el conocimiento de los valores de normalidad. Desde los primeros trabajos de radiólogos como Cardoza en la década de 1980 el tope del valor normal se estableció en 10 mm para el AVC, y medidas superiores eran consideradas patológicas.

Asimismo, es equivocada la información de un punto de corte estandarizado para las diferentes estructuras del sistema ventricular como el atrio y cisterna magna (10 mm), por cuanto existen variaciones propias del crecimiento cefálico y donde, además varían las proporciones en comparación con el crecimiento de la biometría craneal. Es evidente que el AVC ocupa gran parte del cráneo en etapas tempranas del embarazo mientras que apenas ocupa un menor volumen en el tercer trimestre, esto no se comprueba solo con medir el diámetro del AVC, ya que su medición se mantiene relativamente constante a lo largo de la gestación, sino que al compararlo con el crecimiento progresivo del DBP el atrio ocupa menos volumen. Se evidencia una relación inversamente proporcional entre el diámetro del atrio ventricular y el diámetro biparietal.

La dimensión de los ventrículos laterales suelen ser bastante estable a lo largo del embarazo, estudios recientes reportaban un promedio de 6,4 +/- 1,2 mm, por lo que un valor menor a 10 mm estaba ubicado superior a las 3 o 4 DS. La medida de 10 mm no resultó ubicable en los percentiles 90 del AVC ni de la CM en ninguna de las edades gestacionales, por lo que esa forma de evaluar estaría excluyendo gran cantidad de ventrículomegalia leves, aumentando su tasa de falsos negativos de dicha condición patológica y de megacisterna magna. Con respecto a la evaluación del CSP, su visualización es evidente desde etapas tempranas del segundo trimestre, y su ausencia puede asociarse a malformaciones mayores del SNC como agenesis del cuerpo calloso, por lo que su evaluación es mandatoria en la evaluación de todos los planos axiales sugeridos por la ISUOG (6); los rangos de normalidad encontrados en esta investigación no difieren de los encontrados originalmente por Winter TC et al (24), quienes evaluaron los rangos de normalidad a través de pruebas paramétricas.

Por otro lado, la técnica ecográfica de evaluación es fácil de aplicar siguiendo los protocolos de consenso mundial de la ISUOG y otras organizaciones reconocidas. De esta manera las tablas y gráficos presentados constituyen un aporte más en nuestra población estudiada para el mejor conocimiento de la evolución normal de las estructuras estudiadas, y se recomienda continuar este estudio con muestras mayores y con poblaciones étnicamente diferentes.

CONCLUSIONES

Esta investigación permite servir para la evaluación ultrasonografía fetal cotidiana, con técnicas no paramétricas medidas en percentiles, y se propone no continuar con el valor instaurado de 10 mm como punto de corte para el diagnóstico de ventrículomegalia y de megacisterna magna.

Se evidencia la relación inversamente proporcional entre el diámetro del atrio ventricular cerebral fetal y el diámetro biparietal, en otras palabras, el comportamiento de la biometría craneal no se corresponde con el crecimiento del atrio ventricular, este último se conserva estable en tamaño a lo largo de toda la gestación. Las otras estructuras intracraneanas son igualmente muy constantes en tamaño durante todo el embarazo.

Se propone utilizar un valor mayor al percentil 90 de la relación entre el diámetro del atrio y el diámetro biparietal para el diagnóstico de ventrículomegalia.

Se sugiere abrir líneas de investigación en los diferentes centros de diagnóstico prenatal para conocer tablas de normalidad en las diferentes regiones geográficas de los examinadores, y así evidenciar diferencias étnicas posibles en las diferentes estructuras craneales.

RECOMENDACIONES

Con el propósito de obtener resultados estandarizados y mejorar la atención perinatal se realizó dicha investigación, por lo que se sugiere:

1. Explicar la importancia de la consulta pre-concepcional y el inicio precoz del control prenatal para evaluar ecográficamente al feto y realizar las medidas correctas y pertinentes.
2. Popularizar los resultados y conclusiones de esta investigación en los centros de control prenatal donde se realiza ecosonografía fetal de alto nivel. Difusión de la información en congresos y jornadas medicas internacionales, nacionales y regionales.
3. Realizar de forma rutinaria el cálculo de la relación entre el diámetro del atrio ventricular cerebral y el diámetro biparietal.
4. Ejecutar nuevas investigaciones concernientes al tema, como la realización de relaciones de las diferentes estructuras del sistema ventricular con la biometría craneal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mtui E, Gruener G. Clinical Neuroanatomy and Neuroscience. 1st ed. Philadelphia Saunders; 2006.
2. Sadler TW. Embryology of neural tube development. Am J Med Genet C. Semin Med Genet. 2005; 135 (1): 2-8.
3. Barnewolt CE, Estroff JA. Sonography of the central nervous system. Neuroimaging Clin N Am. 2004; 14 (2): 255-271.
4. Hernández-Rojas P, García de Yegüez M. Biometría del cráneo y sistema ventricular cerebral fetal: tablas de normalidad a través de pruebas no paramétricas. Rev Obstet Ginecol Venez. 2016; 76 (3): 159-168.
5. Hernández-Rojas P, Cambios anatómicos cerebrales fetales asociados al aumento exagerado de peso en la embarazada. Doctorado de ciencias médicas, universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela. Mayo 2016.
6. International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology Education Committee. Sonographic examination of the fetal nervous system: guidelines for performing the “basic examination” and the “fetal neurosonograma”. Ultrasound Obstet Gynecol. 2007; 29 (1): 109-116.
7. Pilu G, Falco P, Gabrielli S, Perolo A. The clinical significance of fetal isolated cerebral borderline ventriculomegaly: report of 31a cases and review of the literature. Ultrasound Obstet Gynecol. University of Bologna, Italy 1999; 14: 320-326.
8. Siegelman, ES. Body MRI. Philadelphia, PA: Elseiver Saunders 2005; 343-369.
9. Almog B, Gamzu R, Fainaru O, Zalel Y. Fetal lateral ventricular width: what should be its upper limit? A prospective cohort study and reanalysis of the current and previous data. J Ultrasound Med. 2003; 22 (1): 39-43.
10. Lam SJ, Kumar S. Evolution of fetal ventricular dilatation in relation to severity at first presentation. J Clin Ultrasound. 2014; 42 (4): 193-198.
11. Salomon LJ, Ouahba J, Delezoide AL, et al. Third trimester fetal MRI in isolated 10 – to 12 mm Ventriculomegaly: is it worth it? BJOG 2006; 113: 942-947.

12. Levine D, Feldman HA, Tannus JF, Estroff JA, Magnino M, Robson CD, Poussaint TY. Frequency and cause of disagreements in diagnoses for fetuses referred for ventriculomegaly. *Radiology* 2008; 247: 516-527.
13. Hilpert PL, Hall BE, Kurtz AB. The atria of the fetal lateral ventricles: a sonographic study of normal atrial size and choroid plexus volume. *AJR Am J Roentgenol* 1995; 164: 731-734.
14. Pilu G. Borderline fetal cerebral ventriculomegaly – The Twilight Zone. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1993; 3: 85-87.
15. Melchiorre K, Bhide A, Gika AD, Pilu G, Papageorgiou AT. Counseling in isolated mild fetal ventriculomegaly. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009; 34: 212-224.
16. Cardoza JD, Goldstein RB, Fily RA. Exclusion of fetal ventriculomegaly with a simple measurement: the width of the lateral ventricular atrium. *Radiology* 1988; 169: 711-714.
17. Filly RA, Cardoza JD, Goldstein RB, Barkovich AJ. Detection of fetal central nervous system anomalies: a practical level of effort for a routine sonogram. *Radiology* 1989; 172: 403-408.
18. Falco P, Gabrielli S, Visentin A, Porolo A, Pilu G, Bovicelli I. Transabdominal sonography of the cavum septum pellucidum in normal fetuses in the second and third trimesters of pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2000, 16 (6): 549-553.
19. Machado A. *Neuroanatomía funcional*. Belo Horizonte, MG: Atheneu; 1993.
20. Patek KJ, Kline – Fath BM, Hopkin RJ, et al. Posterior fossa anomalies diagnosed with fetal MRI; associated anomalies and neuro – developmental outcomes. *Prenat Diagn*. 2012; 32: 75-82.
21. Ecker JL, Shipp TD, Bromley B, et al. The sonographic diagnosis of Dandy – Walker and Dandy – Walker variant; associated findings and outcomes. *Prenat Diagn*. 2000; 20: 328-332.
22. Lachmann R, Sinkovskaya E, Abuhamod A. Posterior brain in fetuses with Dandy Walker malformation with complete agenesis of the cerebellar vermis at 11-13 weeks: a pilot study. *Prenat Diagn*. 2012; 32:765-769.
23. Shepard M, Filly RA. A standardized plane for biparietal diameter measurement. *J Ultrasound Med* 1982; 1: 145-150.
24. Winter TC, Kennedy AM, Byrne J, Woodward PJ. The cavum septi pellucidi: why is it important? *J. Ultrasound Med* 2010; 29: 427-444.

25. Serhatlioglu S, Kocakoc E, Kiris A, Sapmaz E, Boztosum Y, Bozgeyik Z. Sonographic measurement of the fetal cerebellum, cisterna magna and cavum septum pellucidum in normal fetuses in the second and third trimesters of pregnancy. *J Clin Ultrasound*. 2003; 31 (4): p 194-200.
26. Pagani G, Thilaganathan B, Prefumo F. Neurodevelopmental outcome in insolated mild fetal ventriculomegaly: systematic review and meta – analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol*; 44: 254-260.
27. Abele H, Babiy – Pachomow O, Sonek J, Hoopmann M, Shaelike M, Kagan K. The cavum septi pellucidi in euploides and aneuploides fetuses. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013; 42: 156-160.
28. Marcondes L, Passos A, Araujo E, Bruns R, Moron A. Reference intervals of fetal cisterna magna volumen by two-dimensional method using the multiplanar mode of three – dimesional ultrasonography. *Radiol Bras*. 2014 Jul/Ago; 47 (4); 201-205.
29. Salomon LJ, Bernard JP, Ville Y. Reference ranges for fetal ventricular width: a non-normal approach. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2007 March; 30 (1): p 61-66.
30. Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela, Ley del Ejercicio de la Medicina. 2011 Dic.
31. Navarra Ud. <http://www.unav.es>. [Online],; 2002. [cited. 2016 Marzo 21. Available from: <http://www.unav.es/cdb/ammlondres1.html>.]
32. Royston P. Constructing time-specific reference ranges. *Stat Med*. 1991; 10: 675-690.