



Relación entre el diámetro del atrio ventricular cerebral fetal y el diámetro biparietal

Dres. Bernardo A. Velásquez S.^{1,2}, Pablo E. Hernández-Rojas^{1,3}, Marianela Rivas¹,
 Mariángela González¹.

¹Especialista Medicina Materno Fetal – Perinatología. Unidad de Investigación en Perinatología – Medicina Materno Fetal Hospital Adolfo Prince Lara, Departamento Clínico Integral de la Costa, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo. ² Especialista Medicina Materno Fetal – Perinatología. Postgrado de Ginecología y Obstetricia, Escuela de Ciencias de la Salud Núcleo Anzoátegui, Complejo Hospitalario Dr. Luís Razetti, Universidad de Oriente. ³ Especialista Medicina Materno Fetal – Perinatología. Departamento Clínico Integral de La Victoria, Facultad de Ciencias de la Salud – Sede Aragua, Universidad de Carabobo.

RESUMEN

Objetivo: Identificar la relación entre el diámetro del atrio ventricular cerebral fetal y el diámetro biparietal, así como de realizar tablas de normalidad de circunferencia cefálica, diámetro occipito-frontal, cisterna magna y el cavum del septum pellucidum, siguiendo recomendaciones internacionales.

Métodos: Estudio transversal, realizado desde enero 2015 a julio de 2018 con muestra de tipo no probabilística e intencional, conformada por 1605 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión para realizar los respectivos nomogramas de las estructuras antes mencionadas, incluyendo la relación del atrio ventricular cerebral /diámetro biparietal.

Resultados: La cuantificación de parámetros biométricos cefálicos se midieron en 100% de los casos. La cisterna magna, el atrio ventricular cerebral y su relación con el diámetro biparietal se realizaron en 1489 pacientes (92,77%). La medición del cavum septum pellucidum se realizó en 584 de los casos (36,39%), La edad promedio de la población en estudio fue 21,93 años +/- 5,95 años y la edad gestacional promedio fue de 32,61 semanas, +/- 5,12 semanas.

Conclusiones: Se observa que la medida del atrio ventricular cerebral fetal disminuye progresivamente a medida que aumenta el tamaño del diámetro biparietal. Los rangos de normalidad de la biometría del cráneo y del sistema ventricular cerebral fetal se representaron en tablas y gráficos de percentiles para correcto uso clínico en la consulta prenatal y de investigación.

Palabras clave: Sistema ventricular cerebral, Atrio ventricular cerebral, Diámetro biparietal, Cerebro fetal.

Relation between fetal brain ventricular atrium and biparietal diameter

ABSTRACT:

Objective: To identify the relationship between the diameter of the fetal cerebral ventricular atrium and the biparietal diameter, as well as to make tables of normality for head circumference, occipito-frontal diameter, cisterna magna and the cavum of the septum pellucidum, following international recommendations.

Methods: Cross-sectional study, carried out from January 2015 to July 2018 with a non-probabilistic and intentional sample, made up of 1,605 patients who met the inclusion criteria to perform their respective nomograms of the aforementioned structures, including the relationship of the ventricular atrium, brain/biparietal diameter.

Results: The quantification of cephalic biometric parameters was measured in 100% of the cases. The cisterna magna, brain ventricular atrium and its relationship with the biparietal diameter were performed in 1489 patients (92,77%). Measurement of cavum septum pellucidum was performed in 584 cases (36,39%). The mean age of the study population was 21,93 years +/- 5,95 years and the mean gestational age was 32,61 weeks, +/- 5,12 weeks.

Conclusions: It is observed that the size of the fetal ventricular atrium decreases progressively as the size of the biparietal diameter increases. The normal ranges of the biometry of the skull and the fetal brain ventricular system were represented in tables and percentile graphs for correct clinical use in prenatal and research consultations.

Keywords: Cerebral ventricular system, Brain ventricular atrium, Biparietal diameter, Fetal brain.

Forma de citar este artículo: Velásquez B A, Hernández-Rojas P E, Rivas M, González M. Relación entre el diámetro del atrio ventricular cerebral fetal y el diámetro biparietal. Rev Venez Ultrason Med. 2022; NS2(3):130-139. DOI: 10.57097/REVUM.2022.2.3.3

Dirección para correspondencia: Dr. Bernardo Velásquez, bernardoavs1986@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La evaluación del sistema nervioso central (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 ecografistas entrenados a través de ultrasonidos transvaginal y transabdominal, así como el uso de la ecografía tridimensional y la resonancia magnética nuclear, mejorándose la evaluación y el conocimiento de esta etapa del desarrollo cerebral fetal (1).

Las estructuras evaluadas en la presente investigación son de uso estandarizado internacional, permiten hacer diagnóstico del amplio espectro de patologías que cursan con aumento de la cantidad de líquido cefalorraquídeo (2). Debido a las graves implicaciones, ha de convertirse en una parte importante de la evaluación ultrasonográfica prenatal de rutina (3). El atrio ventricular cerebral (AVC) fetal se ha utilizado como medida de diagnóstico para ventriculomegalia según rangos de referencia establecidos por Cardoza y cols. (4) en 1988, quienes establecieron que el límite superior de medición no cambia durante la gestación; según estos criterios, un ancho de menos de 10 mm se considera normal (4).

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 neurosonografía detallada (5).

La dimensión de los ventrículos laterales suele ser bastante estable a lo largo del embarazo, estudios recientes reportaron un promedio de $6,4 \pm 1,2$ mm, por lo que un valor menor a 10 mm estaba ubicado superior a las 3 o 4 desviaciones estándar (6). En la última década, la ventriculomegalia se define como un ancho del atrio de 10 - 15 mm entre las 15 y 40 semanas de gestación y conlleva un mayor riesgo de alguna otra anomalía (5). La ventriculomegalia es grave cuando el diámetro del atrio supera los 15 mm (7). La inclusión de otras medidas como la cisterna magna (CM) no se toma en cuenta para el diagnóstico, pero sí para el análisis de otras patologías, así como también el ancho del *cavum del septum pellucidum* (CSP).

Dos planos axiales permiten la visualización de las estructuras cerebrales relevantes para evaluar la integridad anatómica del SNC (8). 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, cerebelo, CM y CSP (1). La forma de la cabeza y ecopatrón cerebral también deben ser evaluados en estos cortes ecográficos (1, 9). Los planos de medición han sido estandarizados a través de las guías de la Sociedad Internacional de Ultrasonido en Obstetricia y Ginecología (ISUOG) (9) para la neurosonografía fetal, y el presente trabajo basa sus medidas en sus postulados.

El AVC mantiene el mismo tamaño durante casi todo el embarazo; mientras que el DBP aumenta

con la edad gestacional. Por lo tanto, a medida que el embarazo avanza, la relación AVC/DBP es cada vez menor y ecográficamente se ve cada vez más pequeño. Una variación de esta relación puede ser un parámetro para el diagnóstico de ventriculomegalia. Por tal motivo se formuló como objetivo general de la investigación, elaborar tablas y gráficos de referencia de normalidad para el sistema ventricular cerebral fetal, DBP y la circunferencia cefálica (CC), así como de la relación AVC/DBP.

MÉTODOS

La población estuvo comprendida por las gestantes que acudieron al servicio de perinatología y medicina materno fetal “Dr. Pedro Faneite” del Hospital Dr. Adolfo Prince Lara, Puerto Cabello, estado Carabobo, entre enero de 2015 a julio de 2018, en total 3514 pacientes. La muestra fue de tipo no probabilística e intencional, conformada por 1605 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.

El diseño fue de tipo observacional transversal, los criterios de inclusión fueron: gestantes de 18 a 38 semanas confirmadas por fecha de última menstruación y/o por extrapolación de ecografía del primer trimestre. Se excluyeron embarazos múltiples, fetos con malformaciones, crecimiento fetal estimado menor del percentil 10 o sobre el 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 positivas, embarazos con alguna infección perinatal (zika, chikungunya, toxoplasmosis, citomegalovirus, herpes simple, rubeola, parvovirus B19). No hubo discriminación entre fetos femeninos ni masculinos, tomándose todos dentro de la población a estudiar.

Bajo aprobación bioética del Hospital Dr. Adolfo Prince Lara, se realizaron estudios ecográficos haciendo énfasis en los datos perinatales y antecedentes patológicos de las pacientes, la biometría del cráneo y del sistema ventricular cerebral fetal, así como el resultado perinatal; dichas medidas se realizaron por ecografías en el servicio de perinatología y medicina materno fetal.

Se utilizó el *software* estadístico libre PAST versión 3,04 para la organización de los valores de normalidad en tablas de percentiles (P) y se grafican para visualizar los P 10, 50 y 90 tomándose como límites de normalidad estadística.

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.

Todas las mediciones se realizaron en una sola evaluación a cada paciente, sin seguimiento del crecimiento de las estructuras, con los criterios metodológicos de un estudio transversal.

La evaluación de los cortes axiales descritos para la ecografía básica de cribado se realiza a partir del acceso transabdominal. La sistemática incluye el análisis de la morfología, disposición, ecogenicidad y tamaño de las diferentes estructuras intracraneales. Las mediciones se realizaron según las recomendaciones de la ISUOG (9), en los cortes de consenso a través de la evaluación básica del SNC fetal y el neurosonograma fetal (5), para la evaluación del DBP, diámetro occipito frontal (DOF), CC y CSP se realizó la medida en el plano craneal axial transtalámico (Figura 1).

Para la medida del AVC se realizó la evaluación en el plano axial transventricular (Figura 2), a nivel del glomus del plexo coroideo, perpendicular a la



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

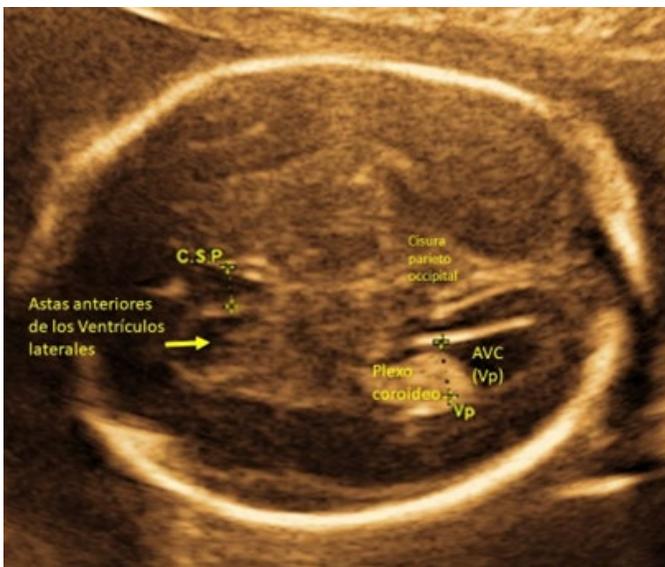


Figura 2. Plano transventricular para la medición del atrio ventricular cerebral. CSP: *Cavum septum pellucidum*, AVC: atrio ventricular cerebral.

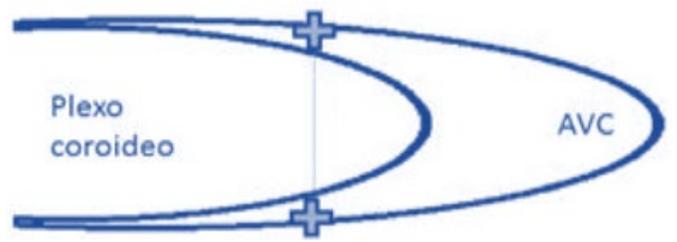


Figura 3. Puntos de referencia para la medición del atrio ventricular cerebral (AVC).

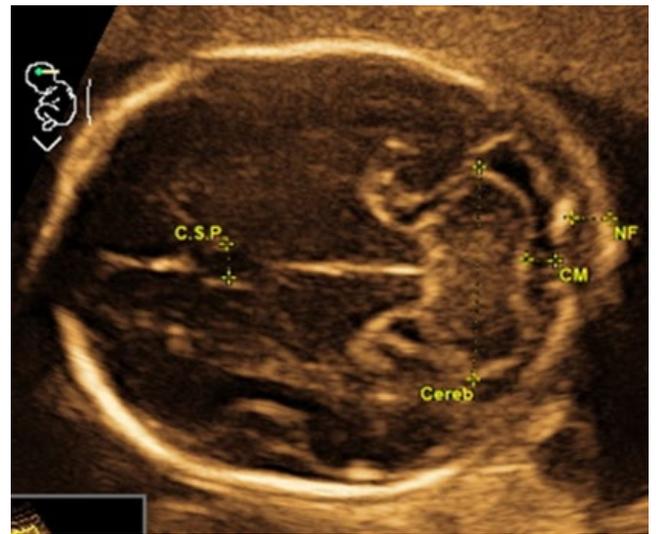


Figura 4. Plano transcerebelar para la medición de la cisterna magna, CSP: *Cavum septum pellucidum*, Cereb: Cerebelo, CM: Cisterna Magna, NF: Pliegue nucal.

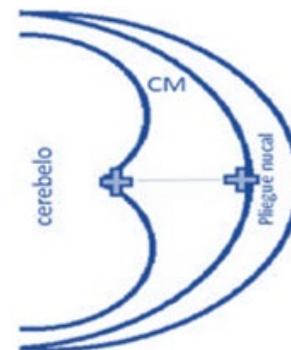


Figura 5. Puntos de referencia para la medición de la cisterna magna (CM).

cavidad ventricular, posicionando los *cálipers* en el borde interno de los ecos generados por las paredes laterales (Figura 3). Para la medida de la cisterna magna se realizó su evaluación en el plano axial transcerebelar (Figura 4), posicionando la medición entre el vermis cerebeloso y el lado interno del hueso occipital (Figura 5).

Para la medición del DBP se colocó el primer *cáliper* en el borde externo del parietal más cercano al transductor, fuera de la bóveda craneana fetal y el segundo en el borde interno del parietal contralateral (la llamada medición de borde externo a borde interno), trazando una línea totalmente perpendicular a la hoz del cerebro y que pase exactamente por los talamos. El DOF se midió colocando los *cáliper* 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 *cáliper* en sus bordes mediales (Figura 6).

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 AVC/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 DBP y el DOF, así como la CC se tomaron en todos los casos, la CM, AVC, CSP y por ende la relación AVC/DBP 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 que no incluyen la medición.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio se evaluaron ecográficamente 1605 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 pacientes (100 %). La CM, el AVC y la relación AVC/DBP se realizaron en 1489 (92,77 %). La medición del CSP se realizó en 584 pacientes (36,39 %). Las edades de la población en estudio tuvieron un valor mínimo de 12 años con máximo de 41 años, promedio de 21,93 años y desviación estándar 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 %, 51,96 % tenían entre II y III gestas. 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.

La tabla 1 muestra la distribución de los datos obtenidos del diámetro biparietal en los diferentes valores percentiles. Los datos mostraron significancia estadística con $p < 0,00001$. Las tablas 2 y 3 muestran la distribución expresada en percentiles de la CC y del DOF. Dichas curvas señalan un crecimiento directamente proporcional a la edad gestacional, e igualmente se distribuyen los datos de manera uniforme con significancia estadística de $p < 0,05$.

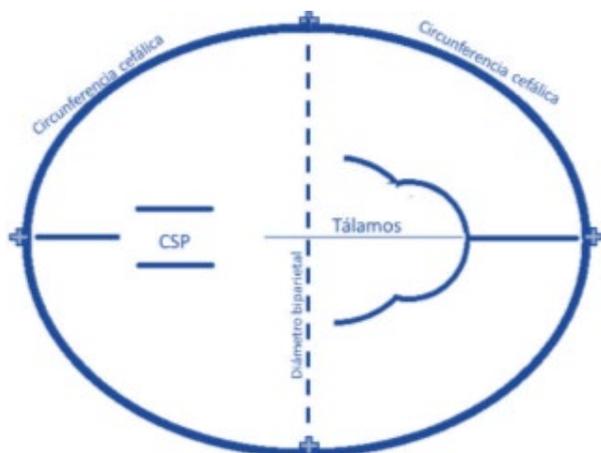


Figura 6. Puntos de referencia para la medición del diámetro biparietal, diámetro occipito frontal, circunferencia cefálica y Cavum del Septum Pellucidum (CSP).

Tabla 1. Distribución por percentiles del diámetro biparietal (cm) 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	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	8,0	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	9,0	9,13	9,4
38	116	8,71	8,9	9,09	9,21	9,4

Tabla 2. Distribución de la circunferencia cefálica (cm) por edad gestacional expresado en percentiles

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	19,3
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	27,0	27,5	28,11	28,97
30	111	27,30	27,9	28,41	29,1	29,7
31	83	28,20	28,7	29,49	30,07	30,81
32	122	28,87	29,35	29,98	30,5	31,25
33	98	29,10	29,81	30,43	31,09	31,78
34	121	28,90	30,46	31,00	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	34,00

Tabla 3. Distribución por percentiles del diámetro occipito frontal (cm) 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	7,00	7,41	7,65
23	83	6,99	7,2	7,51	7,8	8,10
24	74	7,37	7,77	8,00	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	9,0	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	10,00	10,34	10,69	11,0
33	98	9,7	10,04	10,42	10,8	11,1
34	121	9,96	10,20	10,7	10,93	11,2
35	91	10,00	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	11,00	11,28	11,6	11,9

La tabla 4 señala la distribución en percentiles del AVC para cada edad gestacional, siendo muy estable su medida a lo largo de la gestación.

La tabla 5 muestra la distribución en percentiles de la CM para cada edad gestacional. La distribución en percentiles del CSP puede evaluarse en la tabla 6.

El gráfico 1 muestra la distribución en percentiles de la relación AVC/DBP, donde se observa la disminución progresiva del volumen ocupado por el atrio a medida que aumenta el tamaño del diámetro biparietal.

Tabla 4. Distribución por percentiles del atrio ventricular cerebral (mm) 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	4,0	5,0	6,15	6,7
20	29	4,15	4,58	5,15	5,93	7,03
21	42	3,19	4,0	5,5	6,3	7,0
22	64	4,00	4,4	5,0	6,0	7,0
23	83	3,52	4,35	5,0	5,95	6,88
24	74	3,46	4,2	5,0	5,98	6,5
25	63	3,5	4,0	4,8	5,75	6,94
26	88	3,7,	4,2	5,05	6,0	6,95
27	68	3,8	4,1	4,9	6,0	6,82
28	90	3,8	4,0	5,0	6,15	7,0
29	75	4,0	4,7	5,5	6,21	7,3
30	111	4,2	4,79	5,56	6,47	7,24
31	83	4,0	4,6	5,3	6,0	7,0
32	122	3,98	4,53	5,4	6,0	7,74
33	98	4,2	5,0	5,8	6,4	7,6
34	121	3,89	4,45	5,25	6,4	7,1
35	91	4,0	4,7	5,5	6,86	7,5
36	77	4,06	5,0	5,8	6,5	7,34
37	59	3,28	4,45	5,8	6,8	7,22

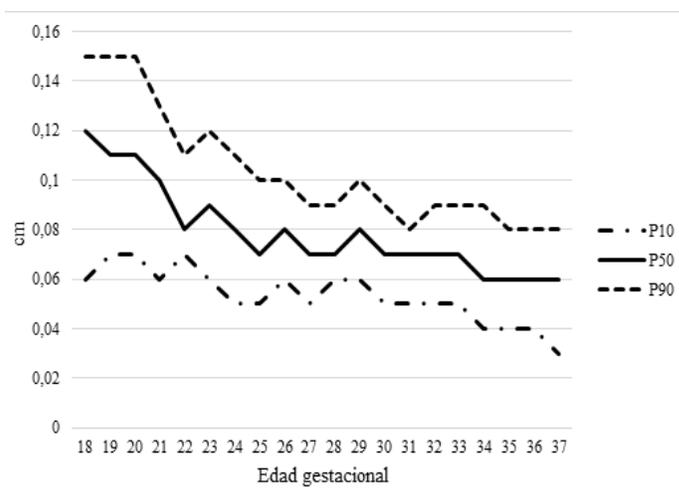
Tabla 5. Distribución por percentiles de la cisterna magna (mm) por edad gestacional

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

Tabla 6. Distribución por percentiles del Cavum del Septum Pellucidum (mm) 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

Gráfico 1. Relación atrio ventricular cerebral/diámetro biparietal por edad gestacional graficado en percentiles.



DISCUSIÓN

La evaluación del sistema ventricular cerebral fetal como la biometría del cráneo son una parte ineludible del examen rutinario de ecografía obstétrica. La exactitud en la medición de las diferentes estructuras establece 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 y cols. (4) en la década de 1980 el tope del valor normal se estableció en 10 mm para el AVC, y medidas superiores son consideradas patológicas (4).

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 AVC ocupa menos volumen. Se observa una relación inversa entre el diámetro del atrio ventricular y el diámetro biparietal a medida que avanza la edad gestacional.

El punto de corte 10 mm tomado como referencia 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 ventriculomegalias leves, aumentando su tasa de falsos negativos de dicha condición patológica y de megacisterna magna. Los rangos de normalidad del CSP encontrados en esta investigación no difieren de los encontrados originalmente por Winter y cols. (10) y Hernández-Rojas y cols. (1).

En la década de los años 90 investigadores como Pilu y cols. (11) evaluaron no solo al AVC, sino

también la eficacia del examen de CM y CSP como un medio para determinar que el desarrollo del SNC fetal es normal.

Almong y cols. (12), en 2003, realizaron un estudio de cohortes prospectivo para establecer el rango del AVC en gestaciones normales. El ancho ventricular se midió en el atrio ligeramente por encima del nivel del tálamo, el ancho ventricular medio fue de $6,2 \text{ mm} \pm 1,2 \text{ mm}$, muy similar a los resultados del presente estudio. El ancho ventricular no mostró modificaciones significativas a lo largo de la gestación. Sugieren que el tamaño del atrio entre 10 a 12 mm debe definirse como una condición patológica, que requiere mayor seguimiento y consideración de investigaciones adicionales.

Aunque no se tomaron en cuenta fetos con aneuploidías, es de destacar que Abele y cols. (13) en 2013, realizaron un estudio retrospectivo para medir y comparar el *cavum* del *septum pellucidum* en fetos euploides y aneuploides, demostrando que el ancho del CSP es significativamente más grande en fetos con trisomías que en fetos euploides, lo que puede servir de base para futuras investigaciones.

Machado y cols. (14), en 2014, realizaron un estudio transversal cuyo objetivo fue medir intervalos de referencia de la CM fetal, evaluando 224 pacientes, con resultados comparables a los hallazgos de esta investigación. Hernández-Rojas y cols. (1), en 2016, realizaron tablas de normalidad del AVC, CM y CSP, también con resultados comparables a esta investigación hecha en población venezolana.

La ISUOG ha publicado las normas para la realización de la neurosonografía y recientemente, en 2020, la misma ISUOG introdujo actualizaciones de la estandarización de las técnicas de medición (9), por lo cual se siguieron los mismos lineamientos

en este estudio, con resultados similares al comparar sus puntos de corte.

Los hallazgos sugieren la implementación de las medidas en la evaluación ecográfica fetal cotidiana, con técnicas no paramétricas medidas en percentiles, y con la recomendación de evaluar la necesidad de tomar en cuenta el punto de corte de 10 mm para el diagnóstico de ventriculomegalia y de megacisterna magna, y en su lugar usar las tablas de referencia por edad gestacional.

CONCLUSIONES

Se observa la relación inversa entre el AVC fetal y el DBP. En otras palabras, el comportamiento de la biometría craneal no se relaciona con el crecimiento del AVC, este último se conserva estable en tamaño a lo largo de toda la gestación.

Es recomendable que se utilice un valor mayor al percentil 90 de la relación AVC/DBP para el diagnóstico de ventriculomegalia. Así mismo, se sugiere aplicar esta línea 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 posibles diferencias étnicas posibles en las diferentes estructuras craneales.

Por otro lado, la técnica ecográfica se debe realizar 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 la 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.

Se recomienda realizar de forma rutinaria el

cálculo de la relación AVC/DBP fetal en especial ante sospechas de alteraciones de las medidas atriales y así tener un mejor apoyo paraclínico para el diagnóstico de normalidad.

CONFLICTO DE INTERÉS: no se declaran conflictos de interés por los autores.

REFERENCIAS

1. Hernández-Rojas PE, García M. Biometría del cráneo y sistema ventricular cerebral fetal: tablas de normalidad a través de pruebas no paramétricas. *Rev Obstet Ginecol Venez* [Internet]. 2016 [consultado 22 nov 2020];76(1):159-168. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0048-77322016000300003
2. Hernández-Rojas PE, García M. Cambios anatómicos cerebrales fetales asociados a aumento exagerado de peso en la embarazada. *Rev Salus UC*, [Internet]. 2019 [consultado 02 nov 2020]; 23(3):14-27. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3759/375967800004/html/>
3. Almog B, Gamzu R, Achiron 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 Jan;22(1):39-43. DOI: 10.7863/jum.
4. Cardoza JD, Goldstein RB, Filly RA. Exclusion of fetal ventriculomegaly with a single measurement: the width of the lateral ventricular atrium. *Radiology*, 1988 Dec;169(3):711-4. DOI: 10.1148/radiology.169.3.3055034.
5. Pílu G, Falco P, Gabrielli S, Perolo A, Sandri F, Boviceilli L. The clinical significance of fetal isolated cerebral borderline ventriculomegaly: report of 31 cases and review of the literature. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 1999 Nov;14(5):320-6. DOI: 10.1046/j.1469-0705.1999.14050320.x.
6. Lam SJ, Kumar S. Evolution of fetal ventricular dilatation in relation to severity at first presentation. *J Clin Ultrasound*. 2014 May;42(4):193-8. DOI: 10.1002/jcu.22124, Epub 2014 Jan 22.
7. Salomon LJ, Ouahba J, Delezoide AL, Vuillard E, Oury JF, Sebag G, et al. Third-trimester fetal MRI in isolated 10- to 12-mm ventriculomegaly: is it worth it?. *BJOG*, 2006 Aug;113(8):942-7. DOI: 10.1111/j.1471-0528.2006.01003.x.
8. Filly RA, Cardoza JD, Goldstein RB, Barkovich AJ. Detection of fetal central nervous system anomalies: a practical level of effort for a routine sonogram. *Radio-*

- logy. 1989 Aug;172(2):403-8. DOI: 10,1148/radiology,172,2,2664864.
9. Paladini D, Malinger G, Birnbaum R, Monteagudo A, Pilu G. ISUOG Practice Guidelines (updated): sonographic examination of the fetal central nervous system, Part 2: performance of targeted neurosonography. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2021. DOI: 10,1002/uog,23616.
 10. Winter TC, Kennedy AM, Byrne J, Woodward PJ. The cavum septi pellucidi: why is it important? *J Ultrasound Med*, 2010 Mar;29(3):427-44, DOI: 10,7863/jum,2010,29,3,427.
 11. Pilu G. Borderline fetal cerebral ventriculomegaly - the Twilight Zone. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 1993 Mar 1;3(2):85-7. DOI: 10,1046/j,1469-0705,1993,03020085,x.
 12. Almog B, Gamzu R, Achiron 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 Jan;22(1):39-43, DOI: 10,7863/jum,2003,22,1,39.
 13. Abele H, Babiy-Pachomow O, Sonek J, Hoopmann M, Schaelike M, Kagan KO. The cavum septi pellucidi in euploid and aneuploid fetuses. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2013 Aug;42(2):156-60. DOI: 10,1002/uog,12393.
 14. Nardoza LM, Passos AP, Araujo Júnior E, Bruns RF, Moron AF. Reference intervals of fetal cisterna magna volume by two-dimensional method using the multiplanar mode of three-dimensional ultrasonography. *Radiol Bras* 2014 Jul-Aug;47(4):201-5. DOI: 10,1590/0100-3984,2013,1852.

Recibido: 19 de julio 2022

Aprobado: 12 de septiembre 2022