

Malformaciones Congénitas Cerebrales por sonografía transfontanelar en el Hospital Maternidad Nuestra Señora de la Altagracia y Centro Médico de la Universidad Central del Este, Santo Domingo, República Dominicana, en el periodo abril 2014-abril 2015

Lina G. Veloz Peguero¹

Residencia de Imagenología. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana.

¹lvelozpeguero@gmail.com

Recibido: 21 ago. 2015

Aceptado: 15 oct. 2015

RESUMEN

La presente investigación tuvo la finalidad de diagnosticar Malformaciones Congénitas Cerebrales por Sonografía Transfontanelar en el Hospital Maternidad Nuestra Señora de la Altagracia y Centro Médico de la Universidad Central del Este, Periodo abril 2014-abril 2015, para lo cual se evaluaron por sonografía transfontanelar los neonatos y lactantes menores que acudieron a la Unidad de Neurosonografía y Departamento de Imágenes Diagnósticas de ambos centros de salud y se aplicó un formulario de recolección de datos, resultando que los casos afectados por Malformaciones Congénitas Cerebrales fueron de 1.84% en el HMNSA y 10% en el CM-UCE permitiendo colocar a la sonografía transfontanelar como método diagnóstico de estas patologías.

PALABRAS CLAVE: Malformaciones congénitas cerebrales; Sonografía transfontanelar

ABSTRACT

Brain Congenital Malformations by transfontanelar ultrasound in the hospital Maternidad Nuestra Señora de la Altagracia, and Centro Médico de la Universidad Central del Este, Santo Domingo, Dominican Republic, in the period april 2014 - april 2015. This research was intended to establish the diagnosis of Congenital Brain Malformations by transfontanelar sonography in the Maternity Hospital Nuestra Señora de La Altagracia (MHNSA) and in Medical Center of Universidad Central del Este (MC-UCE), period April 2014 - April 2015, for which they were assessed transfontanelar sonography neonates and young infants who attended the Unit neurosonography and diagnostic Imaging Department of both health centers and data collection form was applied, resulting Congenital Brain Malformations cases were 1.84% in the MHNSA and 10% in the MC -UCE and this way could establish transfontanelar ultrasound as a diagnostic method transfontanelar of these diseases.

KEYWORDS: Brain congenital malformations; Transfontanelar sonography

INTRODUCCIÓN

Las malformaciones congénitas del cerebro representan una de las anomalías más comunes en los humanos (1). Cifras publicadas en el 2014 por la Organización Mundial de la Salud establecen que las anomalías congénitas afectan a uno de cada 33 lactantes, es decir un 3% en sentido global y causan 3,2 millones de discapacidades al año (2) y en estudios realizados en Chile se dieron a conocer los datos que colocan a las anomalías congénitas del Sistema Nervioso Central en el segundo lugar en frecuencia precedidas por las cardíacas y genitourinarias (3). Las malformaciones cerebrales se pueden clasificar basándose en el desarrollo del cerebro y en los tipos de anomalías que resultan cuando se altera el desarrollo. El desarrollo cerebral se puede dividir en 3 estadios: 1) citogénesis; 2) histogénesis; 3) organogénesis (1). La sonografía transfontanelar, es un método diagnóstico no invasivo para la evaluación del cerebro neonatal, la cual permite obtener diagnósticos de una manera rápida, a bajo costo y sin radiación ionizante ni sedación al neonato, además de ser sensible para la detección de malformaciones congénitas (1). Es un método diagnóstico basado en la existencia de estructuras anatómicas presentes en los primeros meses

de vida, las fontanelas, como ventana acústica para el estudio del contenido del cráneo por ecografía. (4). Esta herramienta diagnóstica practicada desde 1979 refleja el desarrollo cerebral antenatal y permite la detección de las patologías adquiridas o congénitas del sistema nervioso central en los recién nacidos. (5) Algunas Indicaciones son: Detección y seguimiento, tanto en el pretérmino como en el niño a término, de: Hemorragia intracraneal, anomalías hipóxico-isquémicas, hidrocefalia, traumatismos del parto. Estudio inicial de convulsiones, anomalías congénitas, macrocefalia, infecciones del sistema nervioso central. (6) Con la ayuda del Doppler se obtiene valiosa información de la perfusión cerebral y malformaciones arteriovenosas como la Vena de Galeno. (7,8) Tras conocer los efectos biológicos negativos de las radiaciones ionizantes sobre la salud, la necesidad de sedación para realizar estudios tomográficos y resonancias magnéticas en el neonato y el lactante menor, además del alto costos de estos métodos diagnósticos, entendemos que la sonografía transfontanelar cumple los criterios de medicina de vanguardia que busca ser cada vez más asequible y más inocua.

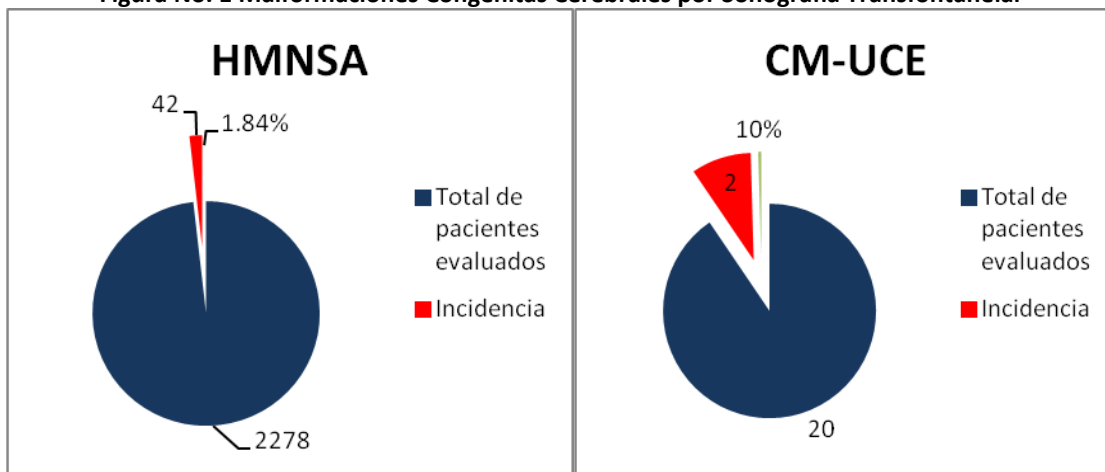
Esta investigación buscó diagnosticar las malformaciones congénitas cerebrales por sonografía transfontanelar en el Hospital Maternidad Nuestra Señora de la Altagracia y el Centro Médico UCE durante el periodo abril 2014- abril 2015 y de esta manera cumplir con el objetivo de esta investigación que consistió en determinar el valor diagnóstico de la sonografía transfontanelar en las malformaciones congénitas cerebrales y al mismo tiempo determinar el número de casos afectados en la población estudiada.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo, de corte transversal, donde se evaluaron a través de sonografía transfontanelar los pacientes que acudieron a la Unidad de Neurosonografía del Hospital Maternidad Nuestra Señora de La Altagracia (HMNSA) y al Departamento de Imágenes Diagnósticas del Centro Médico de la Universidad Central del Este (UCE), durante el período abril 2014 - abril 2015, cuyos resultados neuroecográficos fueron asentados en un formulario de recolección de datos, junto con las variables investigadas y posteriormente fueron tabulados y graficados en el programa Excel. La población estuvo constituida por los neonatos y lactantes menores evaluados a través de sonografía transfontanelar, en la Unidad de Neurosonografía del HMNSA donde comprendieron un número de 2,278 y se detectaron 42 casos de malformaciones congénitas cerebrales y en el departamento de Imágenes Diagnósticas del Centro Médico UCE una población de 20 donde se presentaron 2 casos.

RESULTADOS

Figura No. 1 Malformaciones Congénitas Cerebrales por Sonografía Transfontanelar



Fuente: Formulario de recolección de datos

Según el figura inicial Malformaciones Congénitas Cerebrales diagnosticadas por sonografía transfontanelar corresponden a un 1.84%, con un total de 42 pacientes, en el Hospital Maternidad Nuestra Señora de la Altagracia (HMNSA) y un 10%, representado por 2 pacientes, en el Centro Médico de la Universidad Central del Este (CM-UCE).

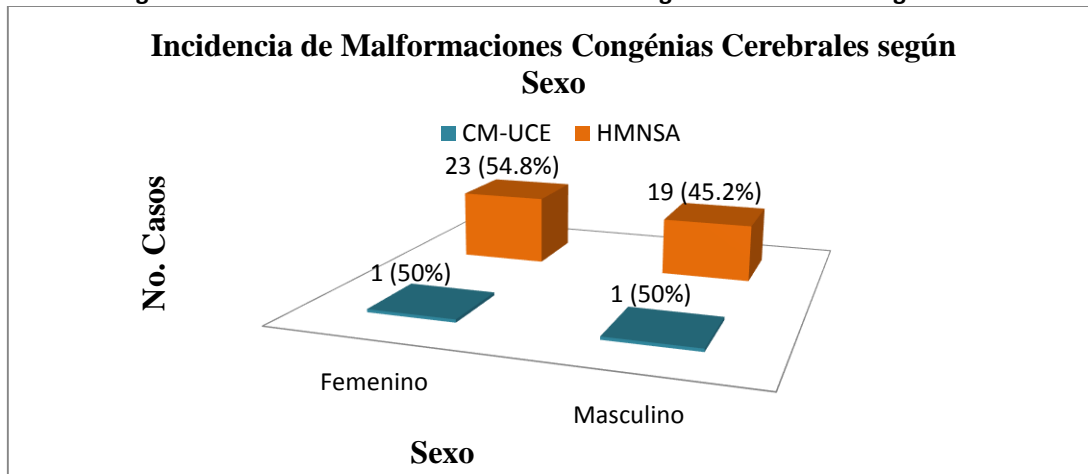
Tabla No. 1 Distribución de Malformaciones Congénitas Cerebrales por Edad

| Unidad de Neurosonografía | Neonato precoz (0-7 días) | Neonato tardío (8días-1mes) | Lactante menor de 6 meses | Total |
|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------|
| UCE | 1 | 0 | 1 | 2 |
| Porcentaje UCE | 50% | 0% | 50% | 100% |
| HMNSA | 28 | 14 | 0 | 42 |
| Porcentaje HMNSA | 66.7% | 33.3% | 0% | 100% |

Fuente: Formulario de recolección de datos

La tabla no.1 muestran la distribución de las Malformaciones Congénitas Cerebrales según la edad, donde en el HMNSA, el grupo etario con mayor número de casos fue el neonato precoz con un 66.7% para un total 28 pacientes, seguido del neonato tardío con un 33.3% con un total de 14 pacientes, mientras que en el grupo etario de lactante menor no hubo casos afectados. En el CM-UCE los casos con Malformaciones Congénitas Cerebrales se presentan divididos en 50%, representado por 1 paciente, en el grupo etario de neonato precoz y 50% de igual forma 1 paciente en el grupo de lactante menor de 6 meses, no existiendo casos en el grupo de neonato tardío.

Figura No. 2 Distribución de Malformaciones Congénitas Cerebrales según Sexo



Fuente: Formulario de recolección de Datos

Según la Tabla y Figura No. 2, la distribución de Malformaciones Congénitas Cerebrales según el sexo, en el HMNSA afecta más al femenino con un 54.8%, representado por 23 pacientes, mientras que el masculino está afectado en menor proporción con un 45.2% para un total de 19 pacientes. En contraparte en los pacientes afectados en el CM-UCE, la distribución por sexo no presentó diferencias ya que se encontró una proporción equitativa para ambos sexos, con un 50%, representado por 1 paciente para cada uno.

Tabla No. 3 Distribución de Malformaciones Congénitas Cerebrales según Edad Gestacional

| Unidad de Neurosonografía | 32-36 semanas | 37-41 semanas | Total |
|---------------------------|---------------|---------------|-------|
| UCE | 2 | 0 | 2 |
| Porcentaje UCE | 100% | 0 | 100% |
| HMNSA | 13 | 29 | 42 |
| Porcentaje | 31% | 69.04% | 100% |

Fuente: Formulario de recolección de datos

En la tabla no. 3, se observa la distribución de las Malformaciones Congénitas Cerebrales según la edad gestacional y revelan que, en los pacientes del HMNSA, la edad gestacional de 37-41 semanas, presentó mayor número de casos con un 69 % con 29 pacientes, mientras que a la edad gestacional de 32 a 36 semanas correspondió un 31% con 13 pacientes. En el CM-UCE un 100% representada por 2 pacientes, correspondió a una edad gestacional de 32-36 semanas, al momento de su nacimiento.

Tabla no. 4 Distribución de Malformaciones Congénitas Cerebrales según Edad Materna

| Unidad de Neurosonografía | 16-21 años | 22-27 años | 28-33 años | 34-39 años | Total |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|-------|
| UCE | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| % UCE | 50% | | 50% | | |
| HMNSA | 12 | 11 | 14 | 5 | 42 |
| % HMNSA | 28.6% | 26.2% | 33.33% | 11.9% | 100% |

Fuente: Formulario de recolección de datos

Según la tabla no. 4, sobre Malformaciones Congénitas Cerebrales y edad materna, en el HMNSA, el grupo etario materno más relacionado con la patología fue el comprendido entre 28-33 años con un 33.3% representado por 14 pacientes, seguido de la edad comprendida entre 16-21 años con un 28.6% traducido en 12 pacientes, luego 22-27 años con 26.2% para 11 pacientes y por último de 34-39 años con sólo un 11.9 correspondiente a 5pacientes. Por su parte en el CM-UCE, las edades maternas relacionadas fueron 16-21 años y 28-33 años ambas con 50% para 1 paciente cada grupo.

Tabla No. 5 Distribución de Malformaciones Congénitas Cerebrales según Nivel Socioeconómico

| Unidad de Neurosonografía | Nivel bajo | Nivel medio | Nivel alto | Total |
|---------------------------|------------|-------------|------------|-------|
| UCE | 0 | 1 | 1 | 2 |
| % UCE | | 50% | 50% | 100% |
| HMNSA | 42 | 0 | 0 | 42 |
| % HMNSA | 100% | 0% | 0% | 100% |

Fuente: Formulario de recolección de datos

Según la tabla no. 5 de distribución de Malformaciones Congénitas Cerebrales según nivel socioeconómico, los pacientes afectados del HMNSA, pertenecen a nivel socioeconómico bajo en 100% un total de 42 pacientes, mientras que en CM-UCE los pacientes pertenecen a nivel socioeconómico medio y alto, cada uno con un 50% traducido en 1 paciente respectivamente.

Tabla y figura No. 6 Distribución de Malformaciones Congénitas Cerebrales según el Diagnóstico Neuroecográfico

| Malformación | UCE | % | HMNSA | % |
|---|----------|-------------|-----------|-------------|
| Ventriculomegalia | 0 | 0 | 10 | 23.8% |
| Malformación Chiari | 0 | 0 | 6 | 14.3% |
| Holoprosencefalia Semilobar | 0 | 0 | 6 | 14.3% |
| Agenesia de cuerpo caloso | 0 | 0 | 5 | 11.9% |
| Displasia Septoóptica | 1 | 50% | 3 | 7.14% |
| Holoprosencefalia alobar | 0 | 0 | 3 | 7.14% |
| Polimicrogiria | 0 | 0 | 2 | 4.76% |
| Dandy-walker | 1 | 50% | 1 | 2.38% |
| Esquizencefalia | 0 | 0 | 1 | 2.38% |
| Colpocefalia | 0 | 0 | 1 | 2.38% |
| Hidranencefalia | 0 | 0 | 1 | 2.38% |
| Quiste Aracnoideo | 0 | 0 | 1 | 2.38% |
| Holoprosencefalia+Dandy Walker | 0 | 0 | 1 | 2.38% |
| Displasia Septoóptica+Malformación Chiari | 0 | 0 | 1 | 2.38% |
| Total | 2 | 100% | 42 | 100% |

Fuente: Formulario de recolección de datos

La tabla No. 6 sobre la Frecuencia de Malformaciones Congénitas Cerebrales en la población estudiada muestra que en el HMNSA, el mayor número de casos lo ocupa la ventriculomegalia con un 23.8% por 10 casos, seguidos de las Holoprosencefalia Semilobar y Malformación de Chiari con 14.3% cada una con 6 pacientes, luego la agenesia de cuerpo caloso presenta una frecuencia de 11.9% con 5 pacientes, la Holoprosencefalia Alobar y la Displasia Septoóptica comparten un 7.14% con 3 pacientes respectivamente, la Polimicrogiria presentó frecuencia de 4.76% con 2 pacientes y Malformación de Dandy Walker, Esquizencefalia, Colpocefalia, Hidranencefalia, Quiste Aracnoideo y la combinación de Holoprosencefalia Semilobar con Dandy Walker y Displasia Septoóptica con Malformación Chiari, unificaron sus frecuencias en un 2.38% con 1 paciente cada una. En el CM-UCE la frecuencia fue compartida entre Malformación Dandy Walker y Displasia Septoóptica, ambas con un 50% representado por 1 paciente.

A continuación se muestran las figuras 3, 4, 5, 6, 7 y 8 en las cuales se pueden apreciar los distintos cortes realizados, así como los hallazgos.



Figura 3. Corte Sagital de us transfontanelar. Muestra ausencia de cuerpo calloso



Figura 4. Corte coronal: Malformación Chiari. Presencia de colpocefalia y desplazamiento caudal de estructuras de fosa posterior



Figura 5. Corte coronal: Holoprosencefalia Semilobar. Presencia de cavidad monoventricular, con existencia de tálamos y estructuras de fosa posterior.



Figura 6. Corte coronal: Ventriculomegalia. Existe dilatación global de los ventrículos laterales y 3er ventrículo.



Figura 7. Corte coronal: Displasia Septo-Óptica. Ausencia de septum pellucidum con ventrículo único, que presenta aplanamiento relativo de astas frontales unidas en línea media



Figura 8. Corte coronal: Esquizencefalia a labio abierto. Muestra hendidura que comunica ventrículo lateral con espacio subaracnoideo

Análisis y discusión de los Resultados

Luego de la evaluación de los resultados, procedimos a analizar y comparar nuestros resultados con los antecedentes expuestos, resaltando los siguientes hallazgos:

Las Malformaciones Congénitas Cerebrales diagnosticadas por sonografía transfontanelar correspondieron a un 1.84% en el Hospital Maternidad Nuestra Señora de la Altigracia (HMNSA) y a un 10% en el Centro Médico de la Universidad Central del Este (CM-UCE). Llama la atención la disparidad entre los datos encontrados en ambos centros de salud ya que la relación de Malformaciones Congénitas Cerebrales existentes en el HMNSA correspondió a una proporción de 1 caso por cada 54 pacientes evaluados y en el CM-UCE fue 1 caso por cada 10 evaluados. Comparados estos hallazgos con la bibliografía internacional más reciente vemos, que en el estudio de las

malformaciones del desarrollo del SNC en neonatos, a través de ultrasonografía transfontanelar, realizado por la Dra. María Carolina Castagnaro, se concluyó una incidencia de 2% (9), aproximándose al hallazgo reflejado en el HMNSA, mientras que resulta un porcentaje inferior en relación al encontrado en el CM-UCE.

Según el análisis de las Malformaciones Congénitas Cerebrales y la edad, el estudio reveló que en el HMNSA, el grupo etario con mayor número de casos fue el neonato precoz con un 66.7% y en el CM-UCE los casos se presentaron divididos en 50%, en el grupo etario de neonato precoz y 50% en el grupo de lactante menor de 6 meses. Ninguno de los estudios que anteceden a esta investigación ha tomado en cuenta la edad al momento del diagnóstico, sin embargo podemos atribuir la mayor cantidad de casos en el grupo de neonato precoz en el HMNSA y el reportado en el CM-UCE, a que la mayoría los pacientes son evaluados en su estancia intrahospitalaria desde el momento de su nacimiento.

En cuanto a la distribución de Malformaciones Congénitas Cerebrales según el sexo, en el HMNSA afectó más al femenino con un 54.8% y en los pacientes afectados en el CM-UCE, la distribución por sexo no presentó diferencias ya que se encontró una proporción equitativa para ambos sexos, con un 50%, cada uno. Al relacionar estos datos con las conclusiones del estudio de los doctores E. Alva Moncayo et.al, sobre la asociación entre malformaciones congénitas del sistema nervioso central y epilepsia en pacientes pediátricos de México, observamos que los datos no concuerdan ya que, en la investigación mejicana el sexo más afectado fue el masculino en un porcentaje de 61.20%, frente a 38.79% para sexo femenino (10).

En la relación de las Malformaciones Congénitas Cerebrales y la edad gestacional el estudio reveló que, en los pacientes del HMNSA, la edad gestacional de 37-41 semanas presentó mayor número de casos con un 69 %, mientras que en el CM-UCE los casos presentaron una edad gestacional de 32-36 semanas. Llama la atención el hallazgo del HMNSA, puesto que las investigaciones revisadas enmarcan las anomalías congénitas, más aún las Malformaciones Congénitas Cerebrales, en una fuerte asociación a los recién nacidos pretérmino (8), por lo cual pudiéramos considerar una herencia multifactorial en la aparición de las Malformaciones Congénitas Cerebrales en la población estudiada. Por otra parte los casos evaluados en el CM-UCE, ambos pacientes presentaron una edad gestacional de 32-36 semanas, coincidiendo este dato con las conclusiones de la investigación del Dr. Brown, donde al realizarse el análisis de la edad gestacional concluyó un mayor índice de prematuridad de un 31% (11).

Distribuyendo las Malformaciones Congénitas Cerebrales con la edad materna, la investigación mostró que en el HMNSA, el grupo etario materno más relacionado con la patología fue el comprendido entre 28-33 años con un 33.3%, por su parte en el CM-UCE, las edades maternas relacionadas fueron 16-21 años y 28-33 años ambas con 50%. A pesar de que ninguno de los autores de investigaciones anteriores tomó en cuenta la edad materna como variable, existe bibliografía que recalca la asociación de la edad materna avanzada con el riesgo de aparición de alteraciones cromosómicas, que resultan en trastornos malformativos (2), lo cual nos mueve a inferir que el hallazgo de esta investigación donde hubo una afectación mayor en pacientes con madres jóvenes menores de 35 años, deba atribuirse a otros factores como posibles causas de las Malformaciones Congénitas Cerebrales.

La asociación de las Malformaciones Congénitas Cerebrales al nivel socioeconómico, arrojó que los pacientes afectados del HMNSA, pertenecen a nivel socioeconómico bajo en 100%, mientras que en CM-UCE los pacientes pertenecen a nivel socioeconómico medio y alto, cada uno con un 50%. No contamos con antecedentes comparativos para esta variable, pero en la revisión bibliográfica pudimos encontrar que se calcula que aproximadamente un 94% de los defectos de nacimiento graves se producen en países de ingresos bajos y medios, en los que las madres son más vulnerables a la malnutrición y pueden tener mayor exposición a agentes o factores que aumentan la incidencia de un desarrollo prenatal anormal (2). Este dato coincide con los hallazgos arrojados en el HMNSA que en su totalidad son pacientes de bajo nivel socioeconómico, sin embargo se contrapone a los del CM-UCE, donde los pacientes pertenecen a nivel socioeconómico medio y alto, llevándonos a pensar que estos últimos se encuentran en el 6%, no asociado a bajos ingresos y medios y cuyas causas se asocian a otros factores.

En cuanto a la Frecuencia de Malformaciones Congénitas Cerebrales en la población estudiada se muestra, que en el HMNSA, el mayor número de casos lo ocupa la ventriculomegalia con un 23.8%, seguidos de las Holoprosencefalia Semilobar y Malformación de Chiari con 14.3% cada una, luego la agenesia de cuerpo calloso presenta una frecuencia de 11.9%, la Holoprosencefalia Alobar y la Displasia Septoóptica comparten un 7.14% respectivamente, la Polimicrogiria presentó frecuencia de 4.76% y Malformación de Dandy Walker, Esquizencefalia,

Colpocefalia, Hidranencefalia, Quiste Poroencefálico y la combinación de Holoprosencefalia Semilobar con Dandy Walker y Displasia Septoóptica con Malformación Chiari, unificaron sus frecuencias en un 2.38%.

En el CM-UCE la frecuencia fue compartida entre Malformación Dandy Walker y Displasia Septoóptica, ambas con un 50% cada una. Al comparar los diagnósticos neuroecográficos de los pacientes del HMNSA, con los diagnósticos neuroecográficos arrojados por la investigación argentina de la Dra. María Carolina Castagnaro (9), podemos resaltar algunas similitudes en frecuencia, siendo la ventriculomegalia el diagnóstico más frecuente y encontrándose entre los primeros 5 diagnósticos en frecuencia la Holoprosencefalia y la agenesia de cuerpo caloso en ambos estudios. De igual forma el Quiste Aracnoideo y la combinación de Dandy Walker+Holoprosencefalia fueron de menor frecuencia con 1 solo caso en las 2 investigaciones. A diferencia de la investigación argentina, en el HMNSA no se reportaron casos de lipoma intracraneal, encefalocele ni malformaciones vasculares de fosa posterior, mientras que en la argentina no se reportaron casos de malformación de Chiari o esta malformación asociada a displasia Septoóptica, polimicrogiria, ni colpocefalia, las cuales si se diagnosticaron en el HMNSA.

Un 14.6% de pacientes del HMNSA y el 100% de los casos del CM-UCE, fueron sometidos a Tomografía Computarizada para complementar los diagnósticos, siendo todos los resultados confirmatorios de los arrojados por la sonografía transfontanelar, permitiéndonos tener seguridad del valor diagnóstico de la sonografía transfontanelar para las Malformaciones Congénitas Cerebrales.

CONCLUSIÓN

Los datos arrojados por esta investigación cumplieron los objetivos y variables planteadas en la misma, así como confirmar que la Sonografía Transfontanelar es un método diagnóstico adecuado para la evaluación de las malformaciones congénitas cerebrales, ya que permite establecer un diagnóstico de manera rápida, a bajo costo y liberando a los neonatos de ser sometidos a radiaciones ionizantes y sedación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rumack C, Wilson S, Charboneau W. Diagnóstico por ecografía. 2da ed. Madrid: Marbán; 2006.
2. Anomalías Congénitas. Organización Mundial de la Salud. Nota descriptiva No. 370. Enero 2014. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs370/es/>
3. Donoso Bernales B, Oyarzún E. Anomalías congénitas. MEDWAVE. [Revista on-line] Oct. 2012; 12(9). Disponible en: <http://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/PuestaDia/Practica/5537>
4. Bazán-Camacho AJ, García-Almeida E, Jiménez-Valdés ML. Estudio evolutivo de las dilataciones ventriculares por ecografía transfontanelar. Revista Neurología. [Revista On-line] 2004; 39(12): 1109-1112 Disponible en: <http://www.neurologia.com/pdf/Web/3912/r121109.pdf>
5. Timor-Tritsch IE, Monteagudo A, Cohen L. Neuroecografía prenatal y neonatal. 2da ed. Madrid: Marbán; 2004. Pps: 15-20.
6. Introducción a la Sonografía Transfontanelar. SERAM 2008. Módulos Interactivos. Disponible en: <http://www.seram2008.com/modules.php?name=posters&file=viewFlash&f=modules/posters/files/introcranialus.swf&t=.swf&idpaper=1156>
7. Swischuk L. Radiología en el niño y en el recién nacido. 5ta. Ed. Madrid: Marbán; 2005. Pps: 1042-1077.
8. Blickman J G, Parker B R, Barnes P D. Pediatric Radiology. 3ed. Philadelphia, PA: Mosby, inc. 2009; 19103-2899.
9. Castagnaro MC. Ultrasonografía transfontanelar en las malformaciones del desarrollo del SNC en neonatos. Revista argentina de radiología [revista On-line] 2004; 68: 383-392.
10. Alva-Moncayo E., Horta-Martínez A.J, Castro-Tarín M, Bautista-de Anda R, Granados-García I.A, Huitrón-Nava H. Asociación entre malformaciones congénitas del sistema nervioso central y epilepsia en pacientes pediátricos de México. Revista Neurología. [Revista On-line] 2004; 39(3): 222-226 Disponible en: <http://www.neurologia.com/pdf/web/3903/r030222.pdf>
11. Brown, Ph.D G. Malformaciones cerebrales con importante asociación a la prematuridad. NEWS MEDICAL NET. [Revista on-line] Julio 2, 2009. Disponible en: <http://www.news-medical.net/news/20090702/4/Spanish.aspx>