

Hospital Pediátrico Provincial "Eliseo Noel Caamaño", Matanzas

## VARIABLES ECOCARDIOGRÁFICAS: COMPORTAMIENTO EN UNA POBLACIÓN FEMENINA INFANTIL NORMAL CON SUPERFICIE CORPORAL DE 0,66 A 1,65 METROS CUADRADOS

Dra. Alejandrina Mesa Castellini,<sup>1</sup> Dra. Ana Isabel Baños Alfonso,<sup>2</sup> Dr. Arturo Vidal Tallet<sup>3</sup> y Lic. Silvio Soler Cárdenas<sup>4</sup>

### RESUMEN

Se realizó un estudio que comprendió, como universo poblacional, a todas las niñas procedentes del municipio Matanzas; la muestra quedó conformada por 400 niñas sanas, donde se utilizó para su selección un diseño probabilístico estratificado y esquema de arranque aleatorio. Las variables que se estudiaron estuvieron dadas por las estructuras cardíacas medidas ecocardiográficamente en mm y expresadas según la superficie corporal. Entre ellas se encuentran: ventrículo izquierdo en sístole y en diástole; ventrículo derecho, *tractus* de salida del ventrículo izquierdo; tabique interventricular, aorta; aurículas izquierda y derecha; así como la fracción de acortamiento entre otras. Los resultados se expresan en tablas por percentiles, superficie corporal, y se consideraron normales las mediciones correspondientes desde el 5 al 95 percentil.

*Descriptor DeCS:* ECOCARDIOGRAFÍA/métodos; RECIEN NACIDO; FEMENINO; PESOS Y MEDIDAS CORPORALES; SUPERFICIE CORPORAL.

Este estudio se refiere a la línea investigativa "Variables cardiovasculares normales en niños sanos". Después de clasificar como tales, por medio de la

anamnesis y la exploración física como lo estipula la literatura médica,<sup>1-8</sup> se continuó el estudio ecocardiográfico por métodos no invasivos,<sup>9</sup> y se trató de determinar los

<sup>1</sup> Especialista de I Grado en Cardiología. Jefa de la Red Cardiopediátrica.

<sup>2</sup> Especialista de I Grado en Pediatría. Asistente. Jefa del Servicio de Urgencia del Hospital Pediátrico Provincial "Eliseo Noel Caamaño".

<sup>3</sup> Especialista de II Grado en Pediatría. Profesor Auxiliar. Presidente del Consejo Científico Provincial.

<sup>4</sup> Licenciado en Estadística y Matemáticas. Facultad de Ciencias Médicas de Matanzas.

valores normales de variación inherentes de la población infantil femenina, con el rango de superficie corporal señalado, pues al igual que en las edades anteriores, no se cuenta sino con patrones foráneos para tales efectos.

## MÉTODOS

El estudio comprendió cómo universo poblacional, a todas las niñas procedentes del municipio de Matanzas, entre mayo de 1993 y mayo de 1996 (ambos incluidos); la muestra quedó conformada, por 400 hembras, cuyo criterio de inclusión para formar ésta se basó: en la exploración física y electrocardiográfica previas no patológicas y clasificar como "normales" según las tablas de crecimiento y desarrollo;<sup>10</sup> para cuya selección además se concibió un diseño probabilístico estratificado: edad, sexo, superficie corporal entre 0,66 y 1,65 m<sup>2</sup>, el área de salud, con un esquema de arranque aleatorio: de cada 5, 1.<sup>11</sup> A continuación se les realizó un ecocardiograma por métodos no invasivos por el modo M y B, según los parámetros establecidos por la literatura médica revisada,<sup>12-14</sup> con el criterio de más de un investigador, donde se colocó a la niña en decúbito lateral izquierdo, con ligera inclinación de la cabeza y el transductor monocristal en las diferentes ventanas acústicas, y fueron las áreas: paraesternal izquierda, apical, subcostal, supraesternal y los cortes: longitudinal, transverso y 4 cámaras. Las combinaciones de las áreas y cortes, para obtener las imágenes de las variables estudiadas se efectuaron de la siguiente manera: corte paraesternal longitudinal para estudiar: válvula mitral (VM), aorta (Ao), aurícula izquierda (AI), ventrículo izquierdo (VI), *tractus* de salida del ventrículo derecho (TSVD), tabique interventricular (TIV), pared posterior del ventrículo izquierdo (PPVI), *tractus* de salida del ventrículo izquierdo (TSVI). El transductor se colocó en el borde esternal

y cuarto espacio intercostal izquierdo con la señal dirigida al hombro derecho. Corte paraesternal transversal: a) en el nivel de los grandes vasos: aurícula izquierda (AI), aurícula derecha (AD), *tractus* de salida del ventrículo derecho (TSVD), tronco arteria pulmonar (TAP) y sus ramas derecha e izquierda (RD) (RI), b) en el nivel mitral: ventrículo derecho (VD), tabique interventricular (TIV), valva anterior mitral y valva posterior mitral, c) en el nivel ventricular: ventrículo derecho (VD), ventrículo izquierdo (VI), con el transductor en el borde esternal izquierdo con la señal dirigida hacia el hombro derecho. Corte apical de 4 cámaras: AD, AI, VD, VI, válvulas tricúspide y mitral, con el transductor en quinto espacio intercostal izquierdo y línea medio clavicular con la señal dirigida hacia el flanco izquierdo. Corte subcostal de 4 cámaras: AD, AI, VI, válvula tricúspide, válvula mitral (es perfecto para ver el tabique interventricular). Transductor en apéndice xifoideo con su señal dirigida hacia el flanco izquierdo. Las mediciones se efectuaron de la siguiente forma:

1. Ao. Ocupa un lugar intermedio en la salida del VI y la AI.  
La medida del diámetro anteroposterior de la raíz se efectuó entre ambas superficies internas, desde el comienzo de los ECOS de la pared anterior, hasta el final de los de la pared posterior, en telediástole.
2. AI. En el eje paraesternal longitudinal se registra por detrás de la pared posterior de la Ao, se ve como un espacio "claro" libre de ECOS, limitado por delante por la pared posterior de la Ao y por detrás por la pared posterior auricular. Su medida se efectuó en la parte más alta por detrás de la raíz aórtica hasta los ECOS más densos, correspondientes al borde de la pared posterior.
3. VIS y VID. Los diámetros sistólicos y diastólicos se midieron desde el endocardio septal izquierdo, al endocardio de

la pared posterior, medida por debajo del nivel de la válvula mitral. La fracción de acortamiento determina por el ECO la contractibilidad del músculo ventricular y se calcula según la fórmula matemática siguiente.

$$FA = \frac{VI(\text{diástole}) - VI(\text{sístole})}{VI(\text{diástole})}$$

4. Distancia E-S. Entre el punto "E" de la válvula mitral y la parte izquierda del TIV.
5. TSVI. Comprendido entre el anillo mitral en su parte posterior y la superficie endocárdica del tabique alto en su parte anterior.
6. TIV. En el nivel de la cuerda tendinosa de la válvula mitral y del TSVI.
7. PPVI. En la pared libre del VI se mide el grosor diastólico; su valor es aproximado al diámetro del TIV y su nacimiento es paralelo a éste.
8. AVM. En el plano transversal (el eje mayor del VD), la válvula mitral se observa en movimiento. Sus valvas que se comparan con el efecto de "boca de pez", y se observan en diástole y aproximadamente en forma de una circunferencia de ECOS reflejados por las paredes del VI. Aquí se retuvo la imagen en pantalla y se realizó el cálculo planimétrico electrónico.
9. TSVD. Desde la pared libre del VD, hasta la pared posterior de la Ao, por encima de la válvula pulmonar.
10. TAP. Medida por debajo de la válvula pulmonar y ante la bifurcación de la rama derecha e izquierda. El nivel interno de cada pared del tracto de salida es una posición media.

El método científico que se empleó fue la observación y para el procesamiento estadístico se creó en computadora una base de datos con el programa FOX-Plus, a partir del cual se calculó el coeficiente de variación, límites, y percentiles, y se utilizó el programa Statgraphics, en una computadora Pentium IBM compatible.

## RESULTADOS

La tabla expone los resultados obtenidos en mm, de cada una de las variables estudiadas ecocardiográficamente para SC de 0,66; 0,76; 0,84; 0,93; 1,05; 1,28; 1,48 y 1,65 m<sup>2</sup>, con igual distribución entre el 5, 90 y 95 percentiles en 400 niñas. Se obtienen resultados bastantes similares, en las superficies corporales inferiores en uno y otro sexos, pero en la medida en que se produce el aumento progresivo de la SC, el VID, VD, TSVI, Ao, y TAP son superiores en los varones. El VIS, PPVI, TSVD, ostium CI, tuvieron valores superiores en las hembras en relación con los varones. El TIV, RD y CD, se comportaron de forma similar en uno y otro sexos.

## DISCUSIÓN

Comparando las variables estudiadas por Yuste<sup>12</sup> y Assin Cardier,<sup>15</sup> con nuestros resultados, no hallamos diferencias significativas con dichos autores. Al igual que los demás grupos etéreos, proponemos mediciones para todas las superficies corporales puesto que dentro del propio sexo femenino, encontramos variaciones individuales, que al compararnos con los varones, ellas se hacen más marcadas en estos últimos, en la superficie corporal de 1,65 m<sup>2</sup>, probablemente debido a su mayor desarrollo muscular.<sup>16-17</sup>

Como conclusión de la línea investigativa, se aprecia que los resultados no difieren mucho de los encontrados en otras partes del mundo;<sup>12,15</sup> como novedoso hemos propuesto valores que responden al crecimiento y desarrollo de la población infantil autóctona cubana. Proponemos se elaboren protocolos similares en otras provincias de Cuba para confrontarlas y así poder confeccionar las patrones definitivos de "Tablas cubanas para corazones sanos pediátricos".

TABLA. Valores ecocardiográficos en niñas sanas con SC de (0,66 a 1,60 m<sup>2</sup>)

| Kg                        | VIS  | VID  | VD      | TSVI | TIV  | Ao        | PPVI | TAP  | RD   |
|---------------------------|------|------|---------|------|------|-----------|------|------|------|
| 16<br>0,66 m <sup>2</sup> | 18,0 | 21,0 | 14,6    | 11,0 | 4,0  | 16,8      | 2,5  | 10,3 | 7,0  |
|                           | 21,4 | 39,0 | 18,0    | 13,0 | 6,7  | 19,0      | 4,9  | 14,4 | 8,1  |
|                           | 30,0 | 52,0 | 25,9    | 20,0 | 7,1  | 21,0      | 8,2  | 19,0 | 10,0 |
| 19<br>0,76 m <sup>2</sup> | 19,0 | 37,0 | 14,0    | 9,1  | 5,6  | 13,0      | 3,5  | 4,2  | 6,3  |
|                           | 27,0 | 42,0 | 17,0    | 6,4  | 20,0 | 63,3      | 15,0 | 8,4  |      |
|                           | 32,0 | 52,0 | 29,0    | 24,0 | 9,0  | 29,0      | 8,2  | 20,0 | 12,0 |
| 22<br>0,84 m <sup>2</sup> | 14,0 | 33,7 | 10,0    | 11,0 | 4,9  | 11,0      | 2,8  | 8,4  | 6,3  |
|                           | 23,0 | 44,0 | 20,0    | 16,0 | 7,0  | 21,0      | 4,9  | 14,0 | 9,0  |
|                           | 30,0 | 52,0 | 24,0    | 22,0 | 8,2  | 27,0      | 8,4  | 19,0 | 12,0 |
| 25<br>0,93 m <sup>2</sup> | 13,0 | 24,0 | 13,5    | 11,6 | 5,6  | 16,0      | 11,0 | 6,0  | 6,1  |
|                           | 28,0 | 46,0 | 21,0    | 16,0 | 7,3  | 23,0      | 5,2  | 14,4 | 9,2  |
|                           | 30,0 | 56,0 | 29,0    | 21,0 | 9,1  | 26,9      | 8,4  | 19,8 | 11,2 |
| 30<br>1,05 m <sup>2</sup> | 22,0 | 22,0 | 19,0    | 13,0 | 6,4  | 18,0      | 3,5  | 13,0 | 7,0  |
|                           | 28,0 | 45,0 | 22,0    | 16,0 | 7,0  | 20,0      | 4,2  | 15,2 | 10,8 |
|                           | 30,0 | 56,0 | 29,0    | 24,0 | 8,0  | 25,0      | 6,3  | 20,0 | 13,0 |
| 40<br>1,28 m <sup>2</sup> | 23,0 | 26,0 | 15,0    | 12,0 | 4,5  | 16,0      | 2,7  | 12,0 | 6,4  |
|                           | 30,0 | 52,0 | 23,0    | 16,0 | 7,0  | 23,0      | 7,0  | 16,0 | 9,4  |
|                           | 39,0 | 58,0 | 31,0    | 26,0 | 9,9  | 28,0      | 9,0  | 20,0 | 13,0 |
| 50<br>1,48 m <sup>2</sup> | 24,0 | 35,0 | 17,0    | 11,0 | 4,1  | 17,0      | 2,8  | 9,7  | 7,0  |
|                           | 34,0 | 54,0 | 24,0    | 17,0 | 6,6  | 21,0      | 5,4  | 16,0 | 9,9  |
|                           | 47,0 | 58,0 | 29,0    | 22,0 | 9,9  | 28,0      | 11,0 | 19,0 | 13,0 |
| 60<br>1,65 m <sup>2</sup> | 24,0 | 46,0 | 20,0    | 18,2 | 4,1  | 19,0      | 3,6  | 14,0 | 1,6  |
|                           | 35,0 | 54,0 | 23,0    | 20,0 | 4,6  | 20,4      | 4,6  | 15,0 | 12,0 |
|                           | 48,0 | 58,0 | 29,0    | 24,0 | 11,0 | 29,0      | 10,6 | 20,0 | 16,0 |
| N=400.                    |      |      |         |      |      |           |      |      |      |
| Kg                        | RI   | TSVD | Dist ES | AD   | AI   | Ostium CI | CD   | AVM  | FA   |
| 16<br>0,66 m <sup>2</sup> | 7,0  | 11,0 | 2,8     | 14,0 | 14,6 | 2,0       | 1,6  | 0,9  | 0,2  |
|                           | 7,4  | 14,0 | 3,6     | 18,0 | 17,0 | 2,1       | 1,8  | 2,2  | 0,5  |
|                           | 10,0 | 16,9 | 5,1     | 21,0 | 19,0 | 2,8       | 2,2  | 4,0  | 0,6  |
| 19<br>0,76 m <sup>2</sup> | 4,9  | 11,0 | 2,8     | 17,0 | 16,0 | 2,1       | 1,2  | 1,2  | 0,3  |
|                           | 7,7  | 15,0 | 4,0     | 20,0 | 19,0 | 2,4       | 2,1  | 2,6  | 0,5  |
|                           | 10,0 | 19,0 | 4,1     | 22,0 | 24,0 | 2,8       | 2,8  | 3,5  | 0,7  |
| 22<br>0,84 m <sup>2</sup> | 5,6  | 8,6  | 2,0     | 14,6 | 14,0 | 1,4       | 1,4  | 1,0  | 0,2  |
|                           | 7,9  | 14,0 | 4,2     | 20,0 | 19,3 | 2,1       | 2,0  | 2,3  | 0,4  |
|                           | 12,0 | 21,0 | 5,0     | 26,0 | 25,0 | 2,8       | 2,8  | 4,0  | 0,6  |
| 25<br>0,93 m <sup>2</sup> | 8,1  | 16,0 | 4,2     | 21,0 | 20,0 | 2,2       | 2,1  | 2,6  | 0,4  |
|                           | 12,4 | 19,0 | 5,6     | 27,0 | 25,0 | 2,8       | 2,8  | 4,7  | 0,6  |
| 30<br>1,05 m <sup>2</sup> | 7,4  | 14,0 | 2,5     | 17,5 | 15,0 | 2,8       | 2,8  | 2,8  | 0,5  |
|                           | 9,1  | 17,0 | 4,0     | 18,0 | 20,0 | 2,7       | 2,1  | 2,8  | 0,5  |
|                           | 12,0 | 19,0 | 5,2     | 23,0 | 23,0 | 2,8       | 2,7  | 4,9  | 0,6  |
| 40<br>1,28 m <sup>2</sup> | 6,0  | 12,0 | 2,0     | 16,0 | 15,0 | 1,8       | 1,4  | 1,9  | 0,3  |
|                           | 10,8 | 15,0 | 4,0     | 21,0 | 21,0 | 2,7       | 2,1  | 3,1  | 0,5  |
|                           | 13,0 | 23,0 | 5,3     | 26,8 | 26,0 | 3,6       | 2,8  | 5,0  | 0,6  |
| 50<br>1,48 m <sup>2</sup> | 6,0  | 12,0 | 2,8     | 16,0 | 15,0 | 1,8       | 1,4  | 1,9  | 0,3  |
|                           | 10,0 | 15,0 | 4,6     | 21,0 | 21,0 | 2,7       | 2,1  | 3,1  | 0,5  |
|                           | 13,0 | 23,0 | 5,5     | 26,0 | 26,0 | 3,6       | 2,8  | 5,0  | 0,6  |
| 60<br>1,65 m <sup>2</sup> | 7,2  | 11,0 | 1,5     | 24,0 | 22,0 | 2,1       | 2,1  | 3,0  | 0,3  |
|                           | 14,0 | 15,0 | 3,6     | 25,0 | 24,0 | 3,2       | 3,2  | 3,1  | 0,4  |
|                           | 14,0 | 24,0 | 5,4     | 26,0 | 25,0 | 3,6       | 3,6  | 5,7  | 0,5  |
| N=400.                    |      |      |         |      |      |           |      |      |      |

## SUMMARY

---

All the girls from the municipality of Matanzas were included in a study, whose sample was composed of 400 sound girls. A stratified probabilistic design and a randomized start scheme were used for their selection. The studied variables were given by the cardiac structures echocardiographically measured in mm and expressed according to body surface. Some of these variables were: left ventricle in systole and diastole, right ventricle, output tractus of the left ventricle, interventricular septum, the aorta, left and right auricles and the shortening fraction. The results were shown in tables by percentiles and body surface. Measurements from 5 to 95 percentile were considered as normal.

*Subject headings:* ECHOCARDIOGRAPHY/methods; INFANT, NEWBORN; FEMALE; BODY WEIGHTS AND MEASURES; BODY SURFACE AREA.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vaughan VC, Behrman RE. El sistema cardiovascular. En: Nelson, Tratado de Pediatría. 9na. ed. La Habana: Instituto del Libro, 1986; vol 2:1139-43.
2. Holmes OW. Stethoscope verse in T.A. Saint Louis. Mosby, 1941:305.
3. Watson M: Anatomía clínica del corazón. En: Cardiología Pediátrica. Madrid: Salvat, 1970:31-49.
4. Bernstein D. El aparato cardiovascular. En: Behrman, Kliegman, Arvin, Nelson, Tratado de Pediatría, 15 ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 1998. vol 2:1583-91.
5. Llanio R. Propedéutica clínica y fisiológica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1989; vol 1:220-93.
6. Oliva Palomino M. Semiología Pediátrica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1985:98-105.
7. Artura J. Anatomofisiología y Semiología del Aparato Cardiovascular. En: Cruz M, Tratado de Pediatría. 7ma. ed. Barcelona: Spax, 1994:1409-23.
8. Park MK, Guwtheroth W. El electrocardiograma pediátrico. 3ra. ed. Madrid: Mosby, 1994:1-55.
9. James BS, Abdul JT. Ecocardiografía bidimensional (diagnóstico cardíaco por métodos no invasivos). Clin Med Norteam 1980;2:177-203.
10. Manual de Procedimiento Diagnóstico y Tratamiento en Pediatría. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1988:155-77.
11. Havens PT. Evaluación de la bibliografía médica. En: Behrman, Kliegman, Arvin, Nelson, Tratado de Pediatría. 15 ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 1998;vol 1:6-10.
12. Yuste P, Asin E. Ecocardiografía-Nuevas técnicas. La Habana: Instituto del Libro, 1979:327-42. (Edición Revolucionaria).
13. García del Castillo H. XIV Curso de Ecocardiografía y Doppler Cardíaco. Servicio de Cardiología y Departamento de Medicina, 21 al 25 de noviembre. Hospital General Vall d'Hebrón, Barcelona, 1994.
14. Richard AM. Echocardiography. En: Heart disease in infants, children and adolescents. Moss and Adams. 5a. ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 1995:241-70.
15. Assin C. Interpretación del Ecocardiograma. En: Yuste P, Ecocardiografía nuevas Técnicas. La Habana: Editorial Científico-Técnica, 1979:33-59.
16. Martínez GA, Amador GA. Alimentación de preescolar, escolar y adolescente. En: Pediatría 2. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1996:68-72.
17. Henry KS. Crecimiento y desarrollo. En: Kemple H, Diagnóstico y tratamiento Pediátrico 7ma. ed. México DF, 1988:9-40.

Recibido: 21 de octubre de 1999. Aprobado: 20 de diciembre de 1999.  
Dra. *Alejandrina Mesa Castellini*. Reforma y San Gabriel, Matanzas, Cuba.