

El tamiz cardiológico en la Ciudad de México. ¿Tiene la misma validez que a nivel del mar?

(Cardiological screening in Mexico City. Does it have the same validity that a sea level?)

Alberto Orozco Gutiérrez,* Ivette Huerta Niño de Rivera,* Selene Marcelo Orozco*

RESUMEN

El tamiz cardiológico consiste en obtener la saturación preductal y postductal para detectar cardiopatías cianógenas; éste fue estructurado en estudios hechos en lugares cercanos al nivel del mar: lo que ha dado lugar a un algoritmo para su aplicación masiva; el objetivo de este estudio fue conocer su validez en la Ciudad de México (a 2,240 m de altitud). Se estudiaron 150 niños de un hospital de la Ciudad de México y se encontró que 7 (4%) niños tuvieron un tamizaje cardiológico falso positivo, siendo más alto que lo informado en la literatura (0.14%), por lo que los niños se estudiaron durante un año para descartar una cardiopatía. Los niños reanimados con aire ambiente mostraron una menor saturación de O₂ y con mayor número de falsos positivos 5 de 7, la saturación a los 10 minutos no guardó ninguna relación con la saturación a las 48 horas. Tal parece que el algoritmo recomendado para el tamizaje cardiológico debe ser modificado antes de su aplicación masiva en ciudades a gran altura.

Palabras clave: Tamiz cardiológico, oxígeno en reanimación neonatal, saturación trascutánea, saturación a grandes alturas.

SUMMARY

Screening for Critical Congenital Heart Disease is a technique that consists in obtaining preductus and postductus saturation with pulseoximetry; the purpose is to detect cyanotic heart diseases potentially fatal. The algorithm for this technique was based in studies in cities near the sea level, however in Mexico City at 2,240 meters above sea level, the value of these screening remains unknown. Hundred and fifty children born at Hospital Angeles del Pedregal were studied, 7/150 were false positive (4%), way above than reported in literature (0.14%), these children were followed up for a year ruled out from a congenital heart disease, the false positive children were resuscitated with room air, and show lower saturation and a great number of false positive 5/7 (71.4%), saturation at 10 minutes do not keep any relation with saturation at 48 hours. We believe that the recommended cardiac screening algorithm must be modified before mass application in cities at high altitude.

Key words: Cardiac screening, neonatal resuscitation with oxygen, oximetry measure.

En México las cardiopatías congénitas son la segunda causa de muerte en el primer año de vida; en el 2008 hubo 2,848 fallecimientos¹ y su frecuencia es de nueve niños por 1,000 nacidos vivos.²

Ordinariamente, los niños con enfermedades congénitas cardíacas se han diagnosticado por exploración física poniendo particular interés en la presencia de so-

plos, taquipnea y cianosis, y de esta manera el 25% de los niños se diagnostica después de su egreso del hospital, por lo que el promedio de edad para el diagnóstico se estima en seis semanas.³ A este respecto, un estudio en 675,275 niños egresados como niños sanos, informa que el retraso en el diagnóstico de las cardiopatías congénitas ocurrió en siete de cada 100,000 nacidos vivos.⁴ Es conocido que las cardiopatías congénitas en los niños son causa de una alta mortalidad, por lo que se debe tener siempre el cuidado de sospechar las malformaciones cardíacas para iniciar su manejo y tratamiento tan pronto como sea posible.⁵

Es por esta razón que se emplea el llamado «tamiz cardiológico», para hacer el diagnóstico precoz de un

* Dpto. de Neonatología del Hospital Ángeles del Pedregal y Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle.

defecto cardiaco; éste se basa en el hecho de que en las cardiopatías congénitas hay una mezcla de sangre de derecha a izquierda, que puede disminuir la saturación transcutánea detectando la malformación antes de que sea evidente por cianosis.

A este respecto, un estudio hecho en 80,000 niños de Suiza y Alemania mostró que el tamiz cardiológico tiene una sensibilidad de 62.1% y una especificidad de 99.8%, registrando una tasa de falsos positivos de 0.17%;⁶ por otra parte, otros estudios de metaanálisis en 229,421 niños con este procedimiento de diagnóstico registraron una sensibilidad de 76.5% (95% CI 67.7-83.5) y una especificidad de 99.99% (99.7-99.9) y un índice de 0.14% (0.06-0.33) para falsos positivos, siendo éstos en menor magnitud cuando el estudio se hizo después de las 24 horas de nacidos los niños (0.05% [0.02-0.12] versus 0.50 [0.29-0.86]; $p = 0.0017$);⁷ sin embargo, el algoritmo se basa en estudios hechos a nivel del mar, por lo que parece lógico pensar que a mayor altitud será mayor el número de falsos positivos.⁸

Así pues, en septiembre de 2010 el Comité de Prevención de Enfermedades Hereditarias (SACHDNC) de EUA, recomendó adicionar al tamizaje básico (metabólico y auditivo) el tamiz cardiológico por oximetría de pulso.⁹ Es por eso, que el objeto de este estudio fue conocer el tamiz cardiológico en la Ciudad de México con una altura

sobre el nivel del mar de 2,240 m para saber si la oximetría en la primera hora de vida en los niños pueda permitir el diagnóstico temprano del defecto cardiológico y conocer en ellos la influencia de la reanimación con oxígeno o aire ambiente en el tamizaje cardiaco.

MATERIAL Y MÉTODOS

En 150 niños nacidos en un hospital privado de la Ciudad de México se realizó el tamizaje cardiológico-neonatal con saturación transcutánea, empleando el protocolo seguido por Kemper y cols;⁸ obteniendo la saturación preductal en la mano derecha y postductal en cualquier pie. Los criterios de este autor para considerar el tamiz positivo fueron, anormal: cuando la saturación fue menor de 95% a las 48 horas de vida o con más de 3% de diferencia entre la medición preductal y la postductal; de esta manera, a los niños positivos se les repitió el tamizaje una hora y dos horas después y si la saturación continuó por abajo de 95% se calificó como positiva, por lo que se hizo un ecocardiograma (Figura 1).

Fue de esta manera que de cada niño se obtuvo la siguiente información: semanas de gestación, peso al nacer, sexo, manifestaciones clínicas, saturación al nacer, en la primera, segunda hora de vida y a las 24 y 48 horas de vida.

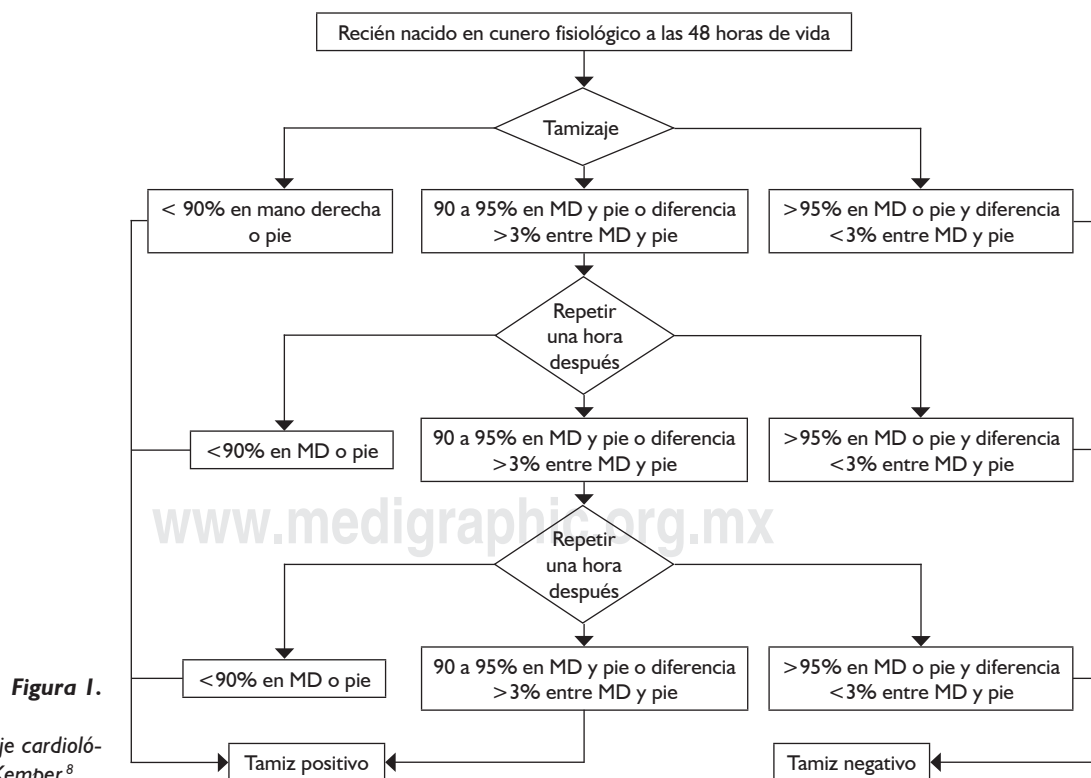


Figura 1. Protocolo de tamizaje cardiológico modificado de Kemper.⁸

RESULTADOS

El peso promedio de los niños en estudio fue de 2,943 g variando entre 1,835 g y 4,000 g y las semanas de gestación variaron entre 34 y 40.2 registrando un promedio de 38.1 semanas; en cuanto al sexo de los niños 70 fueron femeninos y 80 masculinos; cabe mencionar que 119 (79.3%) de los niños nacieron por cesárea y 31 (20.6%) por nacimiento ordinario. Siete de 150 (4.6%) de los niños cumplieron los criterios de tamizaje para ser considerados con una probable cardiopatía cianógena.

En los 150 niños el promedio la saturación preductal a los 10 minutos fue de $92\% \pm 4.6$ y a las 48 h: $95.4\% \pm 2.6$, variando en 3.4%, coincidiendo con la saturación postductal: al nacer $92.11\% \pm 5.0$, a las 48 h: $95.7\% \pm 2.2$, variado en 3.6% (*Cuadro I*).

En los niños con pruebas consideradas falsos positivos la saturación preductal al nacer fue de $88.14\% \pm 4.9$, en tanto que en los niños con pruebas negativas fue de $92.2\% \pm 4.5$ ($p < .001$); al comparar estos grupos a las 48 horas, la saturación en los niños considerados falsos positivos fue de $91.5\% \pm 1.9$, en tanto que en los que tuvieron resultados negativos fue de $95.5\% \pm 2.54$ ($p < .001$); de esta manera, los niños con tamizaje falso positivo tuvieron saturaciones más bajas que los niños con tamizaje negativo (*Cuadro II*).

Cuadro I. Saturación promedio al ingreso y a las 48 horas.

Saturación	Ingreso	48 horas	% de variación
Brazo derecho	92% (± 4.6)	95.4% (± 2.6)	3.4
Pie izquierdo	92.1% (± 5.0)	95.7% (± 2.2)	3.64

Cuadro II. Saturación en brazo derecho y pie al nacer y a las 48 horas en todos los niños con tamiz.

Saturación	Tamizaje negativo	Falso positivo	p
Pie al nacer	92.2% (± 4.99)	87.7% (± 5.0)	<0.001
bd al nacer	92.2% (± 4.5)	88.14% (± 4.9)	<0.001
Pie a las 48 horas	95.9% (± 2.1)	90.8% (± 1.3)	0.009
bd a las 48 horas	95.5% (± 2.54)	91.5% (± 1.9)	<0.001

*bd = brazo derecho.

Analizando a los niños con resultados falsos positivos se encontró que 5 de los 61 no recibieron oxígeno en la reanimación con una saturación preductal de $90\% \pm 3.3$ y las 48 h $90\% \pm 3.2$, en contraste con 2 de 89 que sí recibieron reanimación, mostrando una saturación de $83.5\% \pm 6.36$ ($p < 0.001$ y a las 48 horas el promedio de saturación fue de $93\% \pm 4.94$ ($p = 0.03$).

Los resultados de la saturación postductal son similares en los que reciben oxígeno al nacer: $84.5\% \pm 7.7$ y sin oxígeno $89\% \pm 3.9$ ($p = 0.018$) y a las 48 horas con oxígeno $93\% \pm 2.12$ y sin oxígeno $90.8\% \pm 1.3$ ($p = 0.009$) (*Cuadro III*).

Tal parece que al nacer los niños reanimados con oxígeno tuvieron una saturación más baja, coincidiendo así con lo reportado en la literatura y a las 48 horas se invierten la cifras, aumentando en los que tuvieron oxígeno; a los siete niños con tamiz cardiológico positivo, se les dio seguimiento por un año y ninguno de ellos mostró algún problema cardíaco, reportándolos todos como niños sanos.

DISCUSIÓN

En esta investigación en las pruebas catalogadas como falsas positivas (4.6%), no se confirmó que hubiese ninguna cardiopatía y las concentraciones de saturación de O_2 a las 48 horas fueron más bajas en los niños reanimados con el aire ambiente.

Hasta ahora, en México, el tamiz cardiológico no se ha utilizado en manera masiva, pues generalmente los niños recién nacidos en un hospital egresan tempranamente en la mayoría de los casos. Por otra parte, la altura de la Ciudad de México y los nuevos criterios usados en la reanimación neonatal sin usar oxígeno pueden modificar el resultado del tamizaje cardiológico. Los resultados de este estudio sugieren que la altura sobre el nivel del mar y el uso de aire ambiente en la

Cuadro III. Saturación al nacer en niños con tamiz falso positivo reanimados con y sin O_2 .

Saturación	Con O_2	Sin O_2	p
Pie al nacer	89% (± 3.9)	84.5% (± 7.7)	0.018
bd al nacer	90% (± 3.31)	83.5% (± 6.36)	<0.001
Pie a las 48 horas	93% (± 2.12)	90.8% (± 1.3)	0.009
bd a las 48 horas	93% (± 4.94)	90% (± 3.2)	0.03

*bd = brazo derecho.

reanimación disminuyen la saturación a las 48 horas de vida en niños normales y hacen difícil la interpretación del tamiz cardiológico en la Ciudad de México.

Tal parece que es necesario hacer más estudios y con mayor número de niños para reafirmar la saturación de O₂ que se debe considerar normal a la altura de la Ciudad de México y la reanimación neonatal con aire ambiente, por lo que consideramos que mientras no se cuente con estos estudios, los resultados positivos del tamiz cardiológico deben ser tomados con cautela. Hasta en tanto no se cuente con un tamiz estandarizado para la altura de la Ciudad de México, el ultrasonido prenatal y la juiciosa revisión clínica de los niños recién nacidos, la orientación a las madres acerca de las manifestaciones tempranas de cardiopatías congénitas son medidas que pueden disminuir el impacto de estas enfermedades.

Referencias

1. Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS). Principales causas de mortalidad infantil (menores de un año), 2008 <http://www.sinais.salud.gob.mx/mortalidad/index.html>
2. Mahle WT, Newburger JW, Matherne GP, Smith FC, Tracey R. Role of Pulse Oximetry in Examining Newborns for Congenital Heart Disease: A Scientific Statement from the AHA and AAP. *Pediatrics*. 2009; 124: 823; originally published online July 6, 2009.
3. Brown KL, Ridout DA, Hoskote A, Verhulst L, Ricci M, Bull C. Delayed diagnosis of congenital heart disease worsens preoperative condition and outcome of surgery in neonates. *Heart*. 2006; 92: 1298-1302.
4. Aamir T, Kruse L, Ezeakudo O. Delayed diagnosis of congenital cardiovascular malformations (CCVM) and pulse oximetry screening of newborns. *Acta Paediatr*. 2007; 96: 1146-1149.
5. Maroto MC, Camino LM, Girona CJM, Malo CP. Guías de Práctica Clínica de la Sociedad Española de Cardiología en las cardiopatías congénitas del recién nacido. *Rev Esp Cardiol*. 2001; 54: 49-66.
6. Riede FT, Wörner C, Dähnert I, Möckel A, Kostelka M, Schneider P. Effectiveness of neonatal pulse oximetry screening for detection of critical congenital heart disease in daily clinical routine—results from a prospective multicenter study. *Eur J Pediatr*. 2010; 169 (8): 975-81. doi: 10.1007/s00431-010-1160-4. Epub 2010 Mar 1.
7. Thangaratinam S, Brown K, Zamora J, Khan KS, Ewer AK. Pulse oximetry screening for critical congenital heart defects in asymptomatic newborn babies: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2012; 379(9835): 2459-2464. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60107-X. Epub 2012 May 2.
8. *Newborn Screening for CCDH*. Disponible en: <http://www.aap.org/en-us/advocacy-and-policy/aap-health-initiatives/PEHDIC/Pages/Newborn-Screening-for-CCDH.aspx>
9. Kemper A, Mahle WT, Martin GR, Cooley C, Kumar P, Morrow WR et al. Strategies for implementing screening for critical congenital heart disease. *Pediatrics*. 2011; 128:5 e1259-e1267; published ahead of print October 10, 2011, doi:10.1542/peds.2011-1317

Correspondencia:
Dr. Alberto Orozco-Gutiérrez
Camino a Santa Teresa Núm. 1055
Héroes de Padierna, México D.F., 10700
E-mail: orozcogutierrezalberto@gmail.com