

Oximetría de pulso como tamizaje de cardiopatías congénitas en recién nacidos

PULSE OXIMETRY FOR DETECTION OF CONGENITAL HEART DISEASE

Gloria Elizabeth Vega Amenabar¹, Angelica Hernández Patzán¹, Rosa Julia Chiroy², Mynor Ramón Magzul³

Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala. Hospital Pedro de Bethancourt, Antigua Guatemala. Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala (UNICAR).

Resumen

Las cardiopatías congénitas presentan una incidencia de 8 por 1000 nacidos vivos constante a nivel mundial. Basándose en estudios y protocolos de tamizaje por oxímetro de pulso para la detección de cardiopatías congénitas, se implementó dicho protocolo en el Hospital Pedro de Bethancourt.

Objetivo: Detectar tempranamente cardiopatías congénitas por medio de tamizaje por oximetría de pulso en el servicio de alojamiento conjunto desde junio del 2015 a julio del 2016.

Diseño: Estudio descriptivo prospectivo donde se realizó tamizaje por oxímetro de pulso en recién nacidos entre 24 a 48 horas de vida, los cuales al presentar saturación de oxígeno menor a 95% se consideró prueba positiva y fueron referidos a Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala (UNICAR) para realizar ecocardiograma y detectar tempranamente cardiopatías congénitas.

Resultados: De los seleccionados de 60 pacientes el 53% fueron del sexo masculino, con una edad media al momento del estudio de 32.5 horas de vida, IC 90% [38.02, 38.50]. El 48% no asistió a su cita de ecocardiograma, 31 pacientes asistieron de los cuales presentaron diagnóstico de cardiopatía cianógena 7 pacientes, cardiopatía acianógena 17 y 7 con resultado normal del estudio. Se documentó como primer diagnóstico al Foramen Oval Permeable con un 50% y como segundo diagnóstico más frecuente Estenosis Pulmonar con 29%.

Conclusiones: De los 60 pacientes con prueba de oximetría de pulso positiva. Se detectaron tempranamente 24 pacientes con cardiopatías congénitas de los 31 que asistieron a ecocardiograma trastorácico. De las cuales 12% fueron cianógenas y 28% acianógenas.

Palabras clave: Oximetría, tamizaje, cardiopatías, ecocardiograma

Summary

Congenital heart defects have an incidence of 8 per 1000 live births constant worldwide. Based on studies and screening protocols by pulse oximetry for detection of congenital heart disease, the protocol was implemented in the Hospital Pedro de Bethancourt.

Objective: Congenital Heart Disease Early detection through screening by pulse oximetry in rooming in from June 2015 to July 2016.

Methods: prospective descriptive study where screening was performed by pulse oximetry in newborns between 24 to 48 hours of life, with a saturation less than 95% on oxygen test was considered positive and were referred to the Cardiovascular Surgery Unit of Guatemala (UNICAR) for echocardiogram and early detection of congenital heart disease.

Results: Of the 60 selected patients 53% were male, with an average age at study 32.5 hours of life, 90% CI [38.02, 38.50]. 48% did not attend their appointment for echocardiography, of 31 patients attended 7 had a diagnosis of cyanotic heart disease, 17 acyanotic heart disease and 7 had a normal result, was documented as the first diagnosis Foramen Ovale with 50% and as the second most frequent diagnosis Pulmonary Stenosis with 29%.

Conclusions: Of the 60 patients with positive test pulse oximetry. 24 patients with congenital heart disease were detected of the 31 who attended transthoracic echocardiogram of those 12% were cyanotic and 28% acyanotic.

Key words: Oximetry, screening, congenital heart disease, echocardiography

¹ Estudiante de posgrado de Maestría en Pediatría

² Revisor de Tesis

³ Asesor de Tesis

Introducción

Las cardiopatías congénitas son la malformación más común presentada al nacimiento con una incidencia cercana al 1% (8 a 11 de cada 1000 recién nacidos vivos), causan 6 a 8 % de las muertes infantiles en menores de un año (1).

El estudio realizado en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala (UNICAR) en el año 2010, estimó una incidencia de cardiopatías congénitas para Guatemala de 3,935 anuales, de los cuales 1,380 pacientes (35%) presentan lesiones cardíacas severas que requieren de atención quirúrgica antes del primer año de vida. El 75% con cardiopatías cianógenas y el 50% de cardiopatías acianógenas (2).

La cuarta parte requerirá algún procedimiento quirúrgico o cateterismo en el primer año de vida. A este tipo de cardiopatías se les conoce como cardiopatías críticas (síndrome de corazón izquierdo hipoplásico, atresia pulmonar, tetralogía de Fallot, retorno pulmonar venoso anómalo pulmonar total, transposición de grandes vasos, atresia tricuspídea y tronco arterioso)(1).

En el 2009 La Asociación Americana del Corazón (AHA) y La Academia Americana de Pediatría (AAP) publicaron en conjunto en la revista *Pediatrics* sobre la oximetría de pulso para evaluar al recién nacido con cardiopatía congénita (1).

En 2011, el comité de Enfermedades Heredables en Neonatos y Niños hizo oficial la recomendación de realizar tamizaje de cardiopatías a todos los niños con el propósito de detectar oportunamente cardiopatías críticas asociadas a hipoxia neonatal. Esta recomendación se basó en la evidencia previa y dos estudios importantes que se llevaron a cabo en Alemania y Suecia (1).

La oximetría de pulso es un método no invasivo que permite la estimación de la saturación de oxígeno de la hemoglobina arterial y también vigila la frecuencia cardíaca y la amplitud del pulso (3). Para la determinación de la saturación de hemoglobina arterial con oxígeno (SpO₂), el oxímetro de pulso usa la espectrofotometría basada en que la oxihemoglobina o hemoglobina oxigenada (HbO₂) y la desoxihemoglobina o hemoglobina reducida (Hb) absorben y transmiten determinadas longitudes de onda del espectro luminoso para la luz roja (640-660nm) y la luz infrarroja (910-940nm). La HbO₂ absorbe más la luz infrarroja y permite el paso de la luz roja; por el contrario, la Hb absorbe más la luz roja y permite el paso de la luz infrarroja. El ratio de la absorción de la luz roja e infrarroja mide el grado de oxigenación de la hemoglobina (4).

En Estados Unidos de América se estima que 300 recién nacidos son dados de alta hospitalaria sin detectarles una cardiopatía congénita, un dato que es desconocido en nuestra población guatemalteca. Estos pacientes están en riesgo de tener serias complicaciones en los primeros días o semanas de vida que podrán necesitar cuidados de emergencia e intervención quirúrgica inmediata por lo que el objetivo de la oximetría de pulso es identificar a estos recién nacidos antes que muestren signos de cardiopatía para que puedan ser vistos por un cardiólogo, recibir tratamiento especializado y prevenir discapacidades y una muerte temprana (5).

Por lo anterior se realizó un estudio descriptivo en el Hospital Pedro de Bethancourt en el cual se implementó realizar tamizaje de oximetría de pulso considerándose positivo al

presentar una saturación de oxígeno menor de 95%. A todos los recién nacidos, tomando en cuenta un promedio de 600 recién nacidos atendidos al mes excluyendo recién nacidos con diagnóstico de Enfermedad de Membrana Hialina, Síndrome de Aspiración de Meconio y Neumonía Neonatal entre otras patologías que fueran una enfermedad de base que alterara la saturación de oxígeno, para reducir el sesgo que puede causar la alteración de la oximetría.

Se realizó el estudio con el objetivo de detectar tempranamente cardiopatías congénitas y darles el seguimiento adecuado, así como conocer las cardiopatías congénitas más comunes detectadas por oximetría de pulso e identificar las características epidemiológicas de la población según edad en horas, sexo, edad gestacional, tipo de parto y procedencia.

Diseño

Se realizó un estudio descriptivo prospectivo de tamizaje dentro de las 24 a 48 de vida. La población de estudio estaba compuesta por todos los recién nacidos vivos del Hospital Pedro de Bethancourt durante el periodo 2015 a 2016. En todos los niños sanos, de ambos sexos del servicio de alojamiento conjunto se tomó la saturación de oxígeno con oxímetro de pulso (FINGERTIP PULSE OXIMETER); si el recién nacido presentaba una saturación entre 91 y 95% se debía realizar una confirmación de la misma, mejorando la colocación del sensor, y controlando la temperatura del paciente. Si la saturación fue mayor de 95% el paciente podría ser dado de alta con el seguimiento habitual, sin embargo si la saturación continuaba menor del 95% se informaba a los padres de la necesidad de descartar la presencia de cardiopatías congénitas por medio de un ecocardiograma transtorácico. En todos los casos se solicitó consentimiento informado de los padres para participar en el estudio. El ecocardiograma se tramita libre de costo en UNICAR por medio del sistema de salud nacional de referencia y contra referencia (1).

Las Variables incluidas en el estudio fueron: a) edad dentro de 24 a 48 horas, b) sexo, c) edad gestacional, d) tipo de parto, e) procedencia, f) diagnóstico de cardiopatía congénita.

Se calculó la prevalencia de cardiopatías utilizando la siguiente formula: Número de casos existentes con cardiopatía/dentro del número total de individuos con ecocardiograma realizado. Cada una de las variables se expresó en porcentajes. Para la realización de tablas y gráficas se utilizó el programa "epi info 7" y "Excel". Para el cálculo de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo se utilizó el programa "open epi".

Resultados

La edad al momento del estudio de los pacientes con prueba positiva de oximetría de pulso dentro de un rango de 24 a 48 horas, fue con una media de 32.53, desviación estándar 7.32, IC 90% [30.95, 34]. El 53% fueron del sexo masculino IC 90% [0.40, 0.65]. En cuanto a la edad gestacional tenemos una media de 38.26, desviación estándar de 1.10, mediana 38 con IC 90% [38.02, 38.50]. Se encontraron 11% pequeños para edad gestacional, 12% grandes para edad gestacional y el 67% adecuado para edad gestacional. Siendo por parto eutócico simple un 38% con IC 90% [0.27, 0.48] y 62% por cesárea transperitoneal 62% con IC del 90% [0.51, 0.72]. Observando mayor porcentaje de nacimientos por cesáreas teniendo en cuenta las complicaciones que esto implica para la madre y el recién nacido.

La procedencia departamental de las madres de los neonatos fue el 62% de Sacatepéquez con IC 90% [0.51, 0.72], seguido por Chimaltenango 18%, Escuintla 3% y Guatemala 15%, dato

importante tomando en cuenta, que el Hospital Pedro de Betancourt no es un hospital de referencia (Tabla 1). Con una distribución en el Departamento de Sacatepéquez: Antigua (27.78%), Ciudad Vieja (16.67%) y San Lucas Sacatepéquez (13.89%).

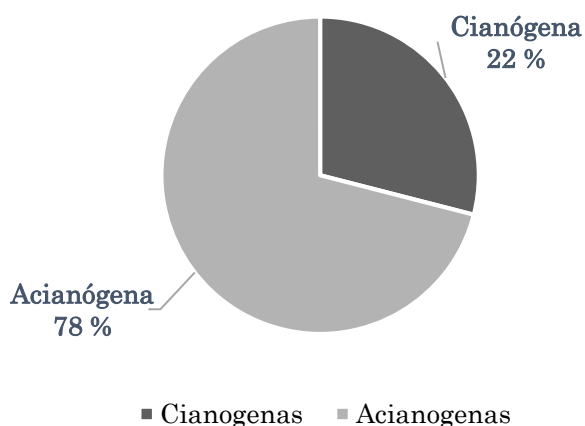
Tabla 1. Características generales del grupo

Edad en horas de vida	No.	%
24-35	39	81.25
36-40	3	6.25
41-48	6	12.50
Total	48	100.00
Sexo		
Masculino	28	46.60
Femenino	32	53.30
Total	60	100.00
Edad Gestacional		
Pequeño para edad gestacional	7	11.60
Grande para edad gestacional	7	11.60
Adecuado para edad gestacional	46	76.60
Tipo de parto		
Parto Eutócico Simple	23	38.00
Cesaria Transperitoneal	37	62.00
Total	60	100.00
Procedencia		
Chimaltenango	11	18.33
Escuintla	2	3.33
Guatemala	9	15.00
Mazatenango	1	1.67
Sacatepéquez	37	61.67
Total	60	100.00

Del los 60 pacientes con prueba positiva de tamizaje de oximetría de pulso 31 (52%) de ellos asisten a la Unidad de Cirugía Cardiológica de Guatemala (UNICAR) para la realización de Ecocardiograma y 29 (38%) no asistió (Gráfica 1).

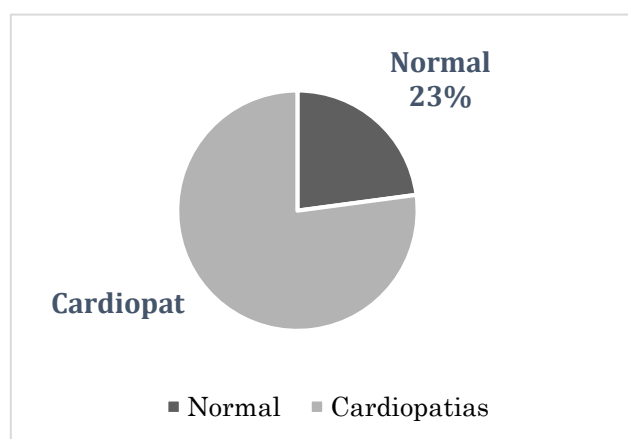
Las cardiopatías más comunes diagnosticadas tempranamente tomando en cuenta primer y segundo diagnostico son: cianógenas con un 22%, la más común de estas fue estenosis pulmonar con 7 (22%). A si mismo las cardiopatías acianógenas representadas con un 74% siendo con más frecuencia Foramen Oval Permeable con 16 (51%) , seguido de comunicación interventricular 1 (3%), comunicación interauricular 3 (9%), persistencia del ductos arterioso 3 (9%). Todas estas cardiopatías no son evidentes a simple vista y presentaron prueba de tamizaje de oximetría positiva, con saturación de menor del 95% esto refleja la importancia de su realización para hacer una detección temprana de un problema cardiaco estructural asociado con hipoxemia en el periodo neonatal que podría tener una morbilidad significativa o una mortalidad temprana. Obteniendo resultados similares a estudio realizado en Chiquimula en el 2014 en el cual un 75% de pacientes presento una cardiopatía congénita al realizarse ecocardiograma posterior a oximetría positiva. (7)

GRÁFICA 1. Porcentaje de pacientes con cardiopatía congénita cianógena y acianógena según resultados de ecocardiograma tomando en cuenta primer diagnóstico.



De los 31 neonatos a los que se les realizó ecocardiograma, 7 (23%) tuvieron un resultado normal de ecocardiograma y 24 (77%) presentaron algún tipo de cardiopatía de las cuales 71% eran cardiopatías acianógenas las cuales no se encuentran entre las cardiopatías críticas con IC del 90% [0.80, 0.61]. Encontrándose 29% de neonatos con cardiopatías cianógenas tomando en cuenta el primer diagnóstico, con IC del 90% [0.39, 0.19]. La más común fue la Estenosis Pulmonar sin embargo no se detectó ningún caso en que esta requiriera cateterismo o intervención quirúrgica inmediata.

GRÁFICA 2. Porcentaje de pacientes con cardiopatías congénitas diagnosticadas tempranamente



Discusión

Al realizarse la evaluación de la prueba diagnóstica se obtuvo una sensibilidad del 40%, la cual es baja, podría aumentar al mejorar la cobertura de pacientes y el equipo utilizado, sin embargo con una especificidad alta del 99% lo cual nos indica que al obtener un tamizaje

negativo tenemos un valor predictivo negativo del 99%, o sea que, al ser el tamizaje negativo la probabilidad de que curse con una cardiopatía es baja. Siendo el valor predictivo positivo del 77% nos indica que al obtener un tamizaje positivo tenemos esa probabilidad de que al realizar el ecocardiograma el paciente curse con una cardiopatía, siendo esto acorde con los resultados del estudio ya que de los 31 pacientes que asistieron a ecocardiograma transtorácico, 24 (77%) cursaban con cardiopatías congénitas concordando esto con el valor predictivo positivo. Se observa entonces un valor por arriba del 20% con respecto al estudio realizado en Chiquimula en el cual la sensibilidad de la oximetría de pulso es de 57% (6).

En otro estudio realizado en el Reino Unido que incluyó 20,055 recién nacidos se obtuvo una sensibilidad de la oximetría de pulso de 75% para cardiopatías críticas y 49% para el resto de cardiopatías, siendo esto compatible con los resultados de este estudio probablemente debido a que las cardiopatías que se diagnosticaron no fueron críticas. En el estudio mencionado se encontró una especificidad del 99% lo cual concuerda (7).

La implementación del tamizaje cardiológico nos permite intervenir antes de que un recién nacido presente sintomatología grave ya que los neonatos no tamizados al examen rutinario antes del alta hospitalaria pueden sufrir serias consecuencias clínicas incluso la muerte. Siendo dicho tamizaje una prueba de muy bajo costo se propone se realice en el Hospital Pedro de Bethancourt a todo recién nacido sano como prueba rutinaria, ya que del 100% de los pacientes que asistieron a ecocardiograma en UNICAR el 77% presentó algún tipo de cardiopatía.

Dentro de las limitantes del estudio encontramos la falta de asistencia por parte de los pacientes a su cita para ecocardiograma en UNICAR ya que de los pacientes con tamizaje positivo fue de un 48% de inasistencia considerándose que de haber contado con una mayor muestra se hubieran podido diagnosticar más cardiopatías críticas para las cuales están orientados los protocolos de forma internacional sin embargo por no contar con ecocardiograma de fácil acceso, ya que a pesar que no genera ningún costo a la familia realizarse el estudio, muchos de ellos presentan problemas socioeconómicos que dificultan el transporte. Queda clara la importancia de contar con equipo y personal especializado (Cardiólogo o Técnico) en Ecocardiograma en el Hospital Pedro de Bethancourt para el diagnóstico de cardiopatías congénitas y cubrir así el 100% de los pacientes detectados.

El personal médico, el cual cuenta con sobrecarga de trabajo y la falta de una persona asignada para el tamizaje cardiológico a pesar de haberse implementado en el servicio de alojamiento conjunto, se considera que no se abarcó al 100% de los recién nacidos, tomando en cuenta fines de semana en los cuales hay menos personal médico. Esto llevó al Departamento de Pediatría a iniciar una rotación de tamizaje cardiológico en el mes de agosto del 2016, en la cual un médico capacitado se encuentra a cargo del tamizaje por oximetría de pulso de todos los recién nacidos en el área de alojamiento conjunto y así mismo de realizar las referencias para realizar los ecocardiogramas en UNICAR.

Durante el estudio fue imposible la adquisición de un oxímetro de pulso con sensor de movimiento por razones económicas, sin embargo gracias al impacto del diagnóstico de las cardiopatías durante este periodo, que aunque no fueron cardiopatías críticas si fueron cardiopatías en las cuales se necesita un seguimiento especializado. El Departamento de Pediatría realizó las gestiones para adquirir un oxímetro de alta sensibilidad con sensor de movimiento especializado para tamizaje cardiológico, el cual se inició su uso como parte de una nueva rotación de del postgrado de pediatría.

En el proceso estadístico como complicación se encontró no haber podido contar con un grupo control de pacientes con tamizaje por oximetría de pulso negativo, a quienes se les realizara ecocardiograma, ya que por no contar con un ecocardiograma en el hospital fueron referidos a UNICAR donde no es posible realizar este estudio sin una indicación justificada. Por lo que tuvo que inferirse los valores por medio de “open epi” para realizar el cálculo de sensibilidad y prevalencia.

Para futuros estudios se sugiere determinar la sobrevida de los recién nacidos detectados teniendo ahora la posibilidad de mayor captación de pacientes gracias a la rotación de tamizaje cardiológico y un oxímetro de alta sensibilidad pudiendo así determinar la prevalencia de cardiopatías críticas en el Hospital Pedro de Bethancourt así poder proporcionar a estos pacientes la atención inmediata y especializada necesaria. Debido al impacto de los resultados del estudio se ha iniciado en el Hospital Pedro de Bethancourt una rotación específica de tamizaje cardiológico, con personal capacitado y se ha adquirido un oxímetro de alta sensibilidad. Al obtener un ecocardiograma y personal especializado sería óptimo realizar un estudio de tamizaje con un grupo control para reevaluar esta prueba, al comparar ambos grupos.

Referencias

1. Benítez P, Guzmán C. Tamiz de cardiopatías congénitas críticas. Recomendaciones actuales. *Acta Médica Grupo Ángeles* [Internet]. 2014;12(1):24–9. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2014/am141d.pdf>
2. Sandoval M. Incidencia de cardiopatías en neonatos [Internet]. Vol. 1. Universidad San Carlos de Guatemala; 2015. Available from: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9713.pdf3.
3. Knowles R, Griebsch I, Dezateux C, Brown J, Bull C, Wren C. Newborn screening for congenital heart defects. 2005;9(44). Available from: http://www.journalslibrary.nihr.ac.uk/_data/assets/pdf_file/0017/65015/FullReport-hta9440.pdf
4. Aguilera S, Rodríguez J, Enríquez G, Vascopé M, Pizarro O, Almuna R. Cardiopatías congénitas con diagnóstico prenatal: seguimiento. *Rev Chil Obstet Ginecol* [Internet]. 2006;71:320–6. Available from: <http://www.scielo.cl/pdf/rchog/v71n5/art05.pdf>
5. Murillo C. Evaluación del niño con sospecha de cardiopatía congénita cianótica. *Rev Peru Cardiol* [Internet]. 1999;1–2. Available from: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/cardiologia/v25_n2/eval-niño.htm
6. Yanes C, Urrutia L. Oximetría de pulso como tamizaje de cardiopatías congénitas en neonatos [Internet]. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2014. Available from: http://cunori.edu.gt/descargas/TRABAJO_DE_GRADUACION_OXIMETRIA_DE_PULSO.pdf
7. Ewer A, Furmston A, Bhoyar A, Daniels J, Thangaratnam S. Pulse oximetry screening for congenital heart defects in newborn infants (PulseOx): a test accuracy study. *Lancet* [Internet]. 2011 Aug 27 [cited 2014 Jul 13];378(9793):785–94. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21820732>