



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

REGISTRO: 327.2015

**HOSPITAL GENERAL “DOCTOR DARÍO FERNÁNDEZ FIERRO”
ISSSTE**

*“OXIMETRÍA DE PULSO COMO TAMIZAJE DE
CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS EN NEONATOS”.*

**TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
PEDIATRÍA.**

**PRESENTA
DRA. KARLA NAYELI BAUTISTA GONZALEZ**

**ASESOR DE TESIS:
DR. MARCOS MARTIN PEREZ MAN**

MEXICO D.F. A 13 DE NOVIEMBRE DEL 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

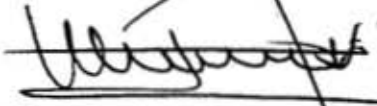
**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES
DEL ESTADO**

HOSPITAL GENERAL 'DOCTOR DAÑO FERRÁNDEZ FIERRO'

*'OXIMETRÍA DE PULSO COMO TAMIZAJE DE
CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS EN NEONATOS'*

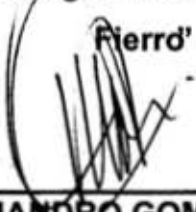
DR. FERMIN AGUIRRE VALDES

Director Médico del Hospital General 'Dr. Daño Ferrández Fierro'



DR. HUMBERTO VARGAS FLORES

Coordinador de Enseñanza e Investigación del Hospital General 'Dr. Daño Ferrández Fierro'



DR. ALEJANDRO GOMEZ ESQUIVEL

Profesor Titular del Curso de Pediatría del Hospital General 'Dr. Daño Ferrández Fierro'



DR. SANTIAGO GARCIA SANCHEZ

Profesor Adjunto del Curso de Pediatría del Hospital General 'Dr. Daño Ferrández Fierro'



DR. MARCOS MARTIN PEREZ

Médico adscrito de neonatología del Hospital General 'Dr. Daño Ferrández Fierro'

Este trabajo fue realizado en instalaciones del Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro; en el área de alojamiento conjunto, en conjunto con la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México; bajo la dirección del Dr. Marcos Martín Pérez, en un periodo comprendido entre Septiembre del 2014 y Julio del 2015.

AGRADECIMIENTOS.

A DIOS: Por haberme ayudado durante todos estos años de trabajo y esfuerzo, el sacrificio pero grande pero tú siempre me guiaste para seguir adelante.

A MI MADRE: Gracias por darme la vida, a ti te debo todo lo que he logrado hasta este momento, gracias a tu esfuerzo, apoyo incondicional y dedicación que me brindas día a día; por tus palabras de aliento y sobre todo por el gran amor infinito y la confianza que siempre forjaste en mí, te amo mamá.

A MIS HERMANOS: Gracias por su apoyo y comprensión, ustedes me enseñaron que siempre se puede elegir en la vida lo que uno desea y que con empeño y amor todo lo que deseamos puede ser posible, gracias por sus cuidados y su cariño, éste logro no solo es mío, también es de ustedes.

A MI ABUELITA: Porque fuiste una segunda madre para mí, tú siempre cuidaste de nosotros, serás siempre un ejemplo incuestionable de fortaleza, integridad, sabiduría y responsabilidad. Gracias por tus miles de oraciones que hacías por mí, ahora sé que si fueron escuchadas y a pesar de que físicamente ya no éstas con nosotros siempre vivirás en mi memoria y en mi corazón. Dios para salir adelante, yo sé que tus oraciones siempre fueron escuchadas.

A MIS TIOS: Gracias por tanto cariño y amor, por todo el apoyo brindado durante estos años de estudio, no solo afectivo sino también económico, gracias por esas palabras de aliento que siempre me dieron en los momentos más difíciles. Ustedes siempre han creído en mí y sembraron en mí la confianza para nunca mirar hacia atrás.

A MI PRIMO: Sabes que fuiste un hermano para mí, siempre estuviste a mi lado para hacerme sonreír, no importaba si estaba triste o enojada, tu siempre lograbas regalarme una sonrisa, siempre me protegiste pero también me enseñaste que vida solo hay una y que hay que disfrutarla al máximo porque no sabemos cuándo pueda terminarse, fuiste y serás siempre un ejemplo para mí y sé que donde quiera éste tu siempre vas a estar a mi lado. Gracias por todo hermano.

A MI AMOR: Gracias por formar parte de mi vida, por ayudarme a vencer todas las dificultades que encontramos en el camino, por tu paciencia y apoyo, por enseñarme que si uno hace todo con amor los resultados son increíbles, y prueba de ello es la conclusión de esta nueva etapa en mi vida.

A MI HOSPITAL: Por permitirme desarrollarme y formarme como pediatra en sus instalaciones. Gracias a todo el personal que siempre nos brindó una mano cuando la nuestra ya estaba cansada. Al personal de enfermería por compartir sus conocimientos y apoyarnos en todo momento, gracias por permitirme formar parte de su gran equipo.

A MIS PROFESORES: Por tener la paciencia de enseñarme paso a paso sus conocimientos y su experiencia. Gracias por confiar en mí, y demostrarme que siempre se puede llegar tan lejos como uno desee.

A MIS PACIENTES: Gracias por dejarme aprender de cada uno de ustedes, sin ustedes esto no hubiera sido posible, ustedes son mi motor para seguir adelante. Gracias por demostrarme que los sacrificios que tuve que realizar día a día valían la pena al ver sus caritas de felicidad al devolverles la salud, esa es la mayor satisfacción y el mayor tesoro que nosotros podemos tener.

A MIS ASESORES: Dr. Marcos Martín Pérez y Dr. Juan José Espinoza Espinosa, por su apoyo incondicional, por su valiosa colaboración y tiempo en asesorar mi trabajo de investigación.

A MIS COMPAÑERAS: Por formar parte de mi familia, por compartir momentos inolvidables, por su valiosa compañía en los momentos más difíciles, compartimos tantos momentos de felicidad, de tristeza, de enojo, pero al final siempre seguimos juntas todas hacia un mismo objetivo concluir esta etapa. Gracias por su sincera amistad y cariño. A todas las personas que estuvieron siempre a mi lado, mil gracias.

INDICE GENERAL

| Contenido | Página |
|---|---------------|
| 1. Resumen | 7 |
| 2. Introducción | 10 |
| 3. Antecedentes del problema | 12 |
| 4. Planteamiento del problema | 20 |
| 5. Justificación | 20 |
| 6. Hipótesis | 21 |
| 7. Objetivos generales | 21 |
| 8. Objetivos específicos | 21 |
| 9. Operacionalización de variables | 21 |
| 10. Técnicas e instrumentos de recolección | 22 |
| 11. Análisis estadístico | 23 |
| 12. Tipo y diseño de estudio | 23 |
| 13. Cálculo del tamaño de la muestra | 24 |
| 14. Criterios de inclusión, exclusión y eliminación | 24 |
| 15. Consideraciones éticas | 25 |
| 16. Resultados | 26 |
| 17. Análisis de resultados | 31 |
| 18. Discusión de resultados | 32 |
| 19. Conclusiones | 33 |
| 20. Bibliografía | 34 |
| 21. Anexos | 35 |

1. RESUMEN

➤ **Introducción**

Las malformaciones cardiovasculares son el tipo de malformación congénita más común, sin embargo, una proporción importante de las mismas no son detectadas durante examen de rutina neonatal. Las malformaciones cardiovasculares son responsables del 6 al 10 % de todas las muertes en lactantes y del 20 al 40 % de las muertes por malformaciones congénitas. Cerca del 1 al 1,8 por 1000 nacidos vivos tienen circulación dependiente de ductus y necesitan la persistencia del conducto arterioso para sobrevivir. Estos niños se encuentran en riesgo por el alta precoz de la unidad de neonatología.

Cerca del 10 al 30 % de los niños que mueren por causa de una enfermedad cardíaca congénita no tienen diagnóstico previo a la autopsia.

Las técnicas actuales de detección de cardiopatías implica realización de ultrasonidos durante el primer trimestre de embarazo, así mismo es necesario un examen físico de rutina poco después del nacimiento; sin embargo en ocasiones no es posible detectar algunas anomalías del corazón. Como resultado, un número importante de niños abandonan el hospital sin realizarse un diagnóstico oportuno, lo que puede conducir a complicaciones e incluso a la muerte.

➤ **Material y métodos**

Se realizó un estudio prospectivo, transversal, descriptivo en el servicio de alojamiento conjunto del Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro, en México Distrito Federal, en los meses de marzo a julio 2015, en donde se realizó oximetría de pulso pre y postductal a 110 neonatos sanos que se encontraban en el área de alojamiento conjunto entre las 24 y 48 horas de vida, con la finalidad de detectar de manera temprana cardiopatías congénitas antes del alta del servicio, previa autorización de las madres para la realización de dicha prueba. Se incluyó a todos los Neonatos de 24-48 horas de vida, cuyo parto eutócico o por cesárea había sido atendido intrahospitalariamente, así como todos los neonatos sanos

ingresados en el servicio de alojamiento conjunto. Los criterios de exclusión fueron: neonatos producto de parto extra hospitalario, neonatos ingresados en servicios de neonatología, neonatos con cardiopatía clínicamente evidente y/o comorbilidades.

Se consideró una prueba positiva en los casos en los que la oximetría fue menor al 90% en mano derecha o pie, o en caso de que fuera menor del 95% con una diferencia $> 3\%$ de diferencia entre ambas extremidades. Una prueba negativa fue cualquier medición por oximetría mayor al 95%. A Todos los neonatos con prueba positiva se les realizó ecocardiograma para confirmar o descartar la existencia de cardiopatía. Se calculó de manera manual la sensibilidad y especificidad de la prueba así como el valor predictivo positivo y negativo.

➤ **Resultados.**

De los 110 neonatos evaluados 70 fueron del sexo femenino y 40 del sexo masculino, lo que representa el 64 y el 36% respectivamente. En cuanto a la vía del nacimiento 42 pacientes fueron obtenidos por eutocia, es decir, el 38.1% mientras que 68 nacieron por cesárea, lo que representa el 61.8. La edad media al momento del tamizaje fue de 36 horas y el promedio de saturación de oxígeno preductal y posductal fue de 95% para la mayoría de los recién nacidos, mientras que la media de la saturación en los pacientes con prueba positiva fue del 88%.

Del total de la muestra evaluada un 96.3 % (106) presentaron una prueba de tamizaje con oximetría negativa, en contraparte tan solo un 3.6% (4 neonatos) mostraron pulsioximetría positiva al momento de la evaluación neonatal. De los 4 neonatos a quienes presentaron prueba positiva por oximetría se les realizó ecocardiograma, reportándose alterado en 3 de ellos y en uno de los pacientes sin alteración.

Con los resultados obtenidos se calculó la sensibilidad de la prueba siendo ésta de 0.75 con una especificidad de 0.99, Se realizó así mismo el cálculo del valor predictivo positivo siendo éste de 0.75 y valor predictivo negativo siendo éste de 1, dichos resultados se correlacionan con la sensibilidad y la especificidad.

➤ **Análisis de resultados.**

De acuerdo a los resultados obtenidos se determinó que esta prueba, tiene una baja sensibilidad (0.75) lo que se traduce en una alta probabilidad de diagnosticar como positivos a pacientes que no presentan la enfermedad, sin embargo esta prueba tiene alta especificidad lo que representa que es una prueba útil para la detección de cardiopatías congénitas en recién nacidos, ya que al tener una alta especificidad se incrementa la probabilidad de que se diagnostique como negativos a los pacientes que en verdad no presentan la enfermedad, proporcionando una serie de beneficios tanto a los pacientes como a las instituciones de salud ya que además de disminuir la posibilidad de realizar diagnósticos tardíos y las complicaciones ligadas a éstos, disminuiría los costos que implica el realizar estudios más caros y de difícil acceso como lo es el ecocardiograma, que aunque es el estándar de oro, desgraciadamente no en todos los hospitales se cuenta con dicho recurso y en algunos otros hospitales se abusa del recurso de manera innecesaria.

2. INTRODUCCION.

La adaptación neonatal, es un proceso fisiológico complejo, cuya evolución y normal culminación determinara la evolución a lo largo de la vida del recién nacido. Es de particular interés la monitorización de las variables fisiológicas que cambian durante la adaptación neonatal (adaptación pulmonar, hemodinámica, metabólica etc.).

De los cambios fisiológicos llevados a cabo durante la adaptación neonatal inmediata, la adaptación pulmonar y hemodinámica adecuada (con el aumento del flujo sanguíneo al lecho pulmonar, la disminución de las resistencias pulmonares, incremento del retorno sanguíneo a la aurícula izquierda e inversión del flujo por el ductus arterioso, estableciéndose una adecuada relación ventilación/perfusión alveolar), son de gran importancia para la culminación de todo el proceso exitosamente.

Se debe prevenir, detectar y controlar los riesgos y posibles problemas, en el periodo perinatal, en forma temprana, con el fin de lograr un recién nacido sano. Es necesario desarrollar intervenciones adecuadas durante el periodo perinatal para evaluar y mejorar las condiciones del recién nacido y decidir intervenciones, en busca de disminuir la morbi-mortalidad durante este periodo crítico del desarrollo.

Durante los últimos años ha surgido interés por el uso de la oximetría de pulso para evaluar las condiciones del recién nacido durante el periodo de adaptación neonatal inmediato y valorar el apoyo o las posibles intervenciones necesarias para llevar a una culminación final adecuada de esta.

En el periodo neonatal, mientras esta permeable el ductus arterioso, la divergencia en la saturación pre-ductal con la saturación pos-ductal, con un valor menor en este último lado, nos informa acerca de la persistencia elevada de las resistencias pulmonares, con desviación del flujo a través de la comunicación ductal de derecha a izquierda. La convergencia de las saturaciones, durante el transcurso de la ANI, en ambos niveles, es debida a una disminución de las resistencias pulmonares con un cambio en el flujo del ductus de izquierda a derecha.

Existen evidencias sólidas que demuestran la utilidad de realizar de manera sistemática una prueba de saturación de oxígeno a todos los recién nacidos aparentemente sanos después de las 24 horas de nacido y antes de 48 horas; a esta prueba se le ha llamado “tamiz neonatal para cardiopatías congénitas complejas” y sirve para detectar oportunamente anomalías cardíacas estructurales congénitas que cursan con hipoxemia. Las cardiopatías complejas con pronóstico grave que pueden detectarse por este método son: síndrome de corazón izquierdo hipoplásico, atresia congénita de la válvula pulmonar, tronco arterioso, conexión anómala total de las venas pulmonares, transposición completa de las grandes arterias, tetralogía de Fallot y atresia de la válvula tricúspide. Esta prueba se ha incorporado al conjunto obligatorio de pruebas para el tamiz neonatal en muchos países y su generalización a todo el mundo, parece inminente.

En 2010, el Comité Consultor sobre Trastornos Hereditarios en los Recién nacidos y la Infancia (Advisory Committee on Heritable Disorders in Newborns and Children) recomendó agregar la detección de las cardiopatías congénitas complejas mediante la oximetría de pulso al grupo de pruebas analíticas aprobado de tamiz neonatal.

En septiembre del 2011 la Secretaría de Salud de los EE.UU. aceptó dicha recomendación.

Por esto, se espera que la práctica del tamiz neonatal para detectar cardiopatías congénitas complicadas (TNCCC) se generalice pronto en todo el mundo.¹

¹ Vela-Amieva Marcela et.al. Tamiz neonatal para detectar cardiopatías congénitas complejas. La nueva revolución en pediatría. Acta Pediátrica de México. Volumen 34, Núm. 4, julio-agosto2013, pág. 237,238

**GRUPO DE PRUEBAS ANALITICAS DE “TAMIZ NEONATAL” RECOMENDADO
POR EL COLEGIO AMERICANO DE GENETICA MÉDICA Y AVALADO POR LA
ACADEMIA AMERICANA DE PEDIATRIA.**

I) TRASTORNOS DEL METABOLISMO DE LOS ACIDOS ORGANICOS.

II) TRASTORNOS DEL METABOLISMO DE LOS ACIDOS GRASOS

III) TRASTORNO DEL METABOLISMO DE LOS AMINOACIDOS.

**IV) HEMOGLOBINOPATIAS (ELECTROFORESIS OF CROMATOGRAFIA DE
LIQUIDOS DE ALTA RESOLUCION)**

V) OTROS TRASTORNOS (TECNICAS INMUNOENZIMATICAS Y OTRAS)

3.- ANTECEDENTES.

El concepto de tamiz se define como aquella acción diagnóstica que se aplica a toda la población con la finalidad de detectar enfermedades de manera temprana. En 1963 el Dr. Robert Guthrie desarrolló un sistema barato y sencillo para la detección temprana de fenilcetonuria. Su invento detonó el inicio de una extensa política pública en la mayoría de los países del mundo. La Organización Mundial de la Salud comisionó al Dr. Maxwell Glover Wilson del Ministerio de Salud de Inglaterra y al químico Gunner Jungner de Suecia para establecer el tamizaje como política pública y en 1968 publicaron el reporte “principios y prácticas del Tamizaje para Enfermedades”. En este reporte definieron claramente los criterios “de oro” para que un tamizaje sea viable como política de salud pública:

- Que exista tratamiento efectivo
- Que haya una incidencia elevada de lo que se busca
- Que haya una relación costo-beneficio adecuada.
- Que sea barata, sensible y específica.

Las cardiopatías congénitas ocurren aproximadamente en 1% de los nacidos vivos y se estima que cerca del 25% de ellas requerirá cateterismo, tratamiento quirúrgico o ambos, antes del año de edad, razón por la cual son consideradas como de mal pronóstico. Cuando

los Recién nacidos con una Cardiopatía Crónica Compleja no son detectados tempranamente, tienen riesgo de morir en los primeros días o en las primeras semanas de vida extrauterina.

En la actualidad, algunas cardiopatías congénitas se detectan en forma prenatal con ultrasonido o mediante la exploración física neonatal completa y acuciosa; sin embargo, muchos recién nacidos son egresados del cunero sin diagnóstico lo que los pone en gran discapacidad o muerte.

Las técnicas actuales de detección de cardiopatías implica realización de ultrasonidos durante el primer trimestre de embarazo, así mismo es necesario un examen físico de rutina poco después del nacimiento; sin embargo en ocasiones no es posible detectar algunas anomalías del corazón. Como resultado, un número importante de niños abandonan el hospital sin realizarse un diagnóstico oportuno, lo que puede conducir a complicaciones e incluso a la muerte.

La detección precoz de cardiopatías congénitas mayores permite mejorar el pronóstico de los recién nacidos con cardiopatía congénita que serían candidatos a una intervención en el primer año de vida. Esto es especialmente importante en las cardiopatías congénitas ductus dependientes, cuyo cierre demorado puede desencadenar un fallo cardiovascular crítico.

Las cardiopatías más comunes son : persistencia del conducto arterioso (PCA), transposición de grandes vasos (TGV) , síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico, tetralogía de Fallot y atresia pulmonar. ²

La Secretaría de Salud ha informado que entre 2004 y 2011 fallecieron en México 1732 niños menores de un año por cardiopatía congénita. ³ Las cardiopatías congénitas son la segunda causa de mortalidad en menores de 1 año actualmente desde 2005, pero en 1990 era la sexta causa y fueron escalando, llegando al cuarto lugar en 2002. No hay una incidencia y prevalencia bien establecidas de cardiopatías en nuestro país, pero de acuerdo

² Cullen Benítez, Pedro. Et.al. Tamiz de cardiopatías congénitas críticas. Recomendaciones actuales. ACTA MEDICA GRUPO ANGELES. Volumen 12, N°1, enero –marzo 2014, pág. 24, 25

³ www.sinais.salud.gob.mx

con la incidencia reportada en otros países de ocho por cada 1 000rn vivos se puede calcular que nacen cada año 18-21 mil niños con este problema. Se ha calculado una mortalidad por cardiopatía congénita de 2.8 por cada 100 mil habitantes siendo Puebla, Querétaro y el Estado de México los más altos con 4.4.⁴

Las cardiopatías congénitas dependientes de conducto arterioso se presentan en 11 por cada 10 00 Recién nacidos vivos, y su detección temprana cambia significativamente el pronóstico de mortalidad y morbilidad. La cuarta parte de las cardiopatías congénitas requieren algún procedimiento quirúrgico o por cateterismo en el primer año de vida. A este tipo de cardiopatías se les conoce como cardiopatía congénita crítica.

Las cardiopatías congénitas son producidas por alteraciones en la organogénesis del corazón, siendo desconocidos los factores causales e identificándose solo en el 10% un agente etiológico.

El feto tolera bien la mayoría de las cardiopatías congénitas debido a la naturaleza paralela de la circulación fetal. Incluso las cardiopatías congénitas más graves suelen estar bien compensadas por la circulación fetal. El impacto hemodinámico completo de una alteración anatómica solo se hace evidente después del nacimiento, cuando se cierran las vías fetales.

La medición de la oximetría de pulso es una práctica realizable con un mínimo de tiempo, tiene un buen índice costo/beneficio. Siendo de mucha utilidad el aplicarlo en grandes poblaciones, y principalmente en aquellas que presentan un bajo índice de diagnóstico prenatal mejorando el diagnóstico de enfermedad cardíaca dependiente de ductus, previo al alta de la maternidad. Existe dificultad en captar, en forma prenatal y posnatal temprana, las cardiopatías congénitas graves ductus dependiente, que se pueden presentar como asintomáticas hasta el cierre de éste, habitualmente durante la primera semana de vida.

Algunos neonatos que nacen con un defecto cardíaco, al principio pueden tener una apariencia saludable y ser dados de alta de la maternidad sin que se les haya detectado su

⁴ Calderón-Colmenero I. Cervantes, et. Al. Problemática de las cardiopatías congénitas en México. Propuesta de Regionalización. Arch. Cardio Mex. 2010; 80: 133-140.

afección. La oximetría de pulso en los recién nacidos a menudo puede identificar defectos cardíacos de nacimiento graves antes de que presenten signos; es una prueba sencilla que se realiza para determinar la cantidad de oxígeno que tiene en su sangre. Los niveles bajos de oxígeno en la sangre pueden ser signo de un defecto cardíaco de nacimiento grave.

La prueba se hace con un dispositivo llamado pulsioxímetro, el cual tiene sensores que se ponen en la piel del bebé. Esta prueba no causa dolor y solo toma unos minutos. Las pruebas de detección se hacen cuando el bebé tiene de 24 a 48 horas de nacido. Si el bebé va a ser dado de alta antes de las 24 horas de nacido, se le deben hacer las pruebas de detección lo más tarde posible, antes de que abandone el hospital.

En el año 2009 , la revista Pediatrics publicó un dictamen científico en conjunto con la Asociación Americana de Pediatría sobre el rol de la oximetría de pulso para examinar al recién nacido con cardiopatía congénita. En este dictamen se revisaron todos los estudios que hay a ese respecto y se encontró que, aunque la oximetría de pulso puede contribuir a detectar de manera temprana las cardiopatías congénitas aún se requiere más evidencia para hacer una recomendación de su uso generalizado y estandarizado.⁵

En 2011, el Comité de Enfermedades heredables en Neonatos y niños (SACHDNC) hizo oficialmente la recomendación de realizar tamizaje de cardiopatías a todos los niños con el propósito de detectar oportunamente los defectos estructurales asociados con hipoxia neonatal que pueden tener morbilidad específica. Esta recomendación se basó en la evidencia que había hasta antes de 2009 más la que aportaron dos importantes estudios al respecto, que se llevaron a cabo en Alemania y Suecia.

En el estudio Alemán se realizó tamizaje con oximetría de pulso a 41 442 recién nacidos de término sanos que cumplieron con los criterios de selección. De ellos 54 resultaron positivos, encontrando que 14 de ellos si tenían una cardiopatía congénita crítica y 40 fueron falsos positivos (15 por hipertensión pulmonar, 13 por sepsis y 12 sanos). De los 41 388 negativos, cuatro fueron falsos negativos. El autor de este estudio demuestra que este método tiene

⁵ Mahle WT, Newburger JW. Role of pulse oximetry in examining newborn for congenital heart disease: a scientific statement from the AHA and AAP. Pediatrics 2009; 124: 823:836.

una sensibilidad del 77.7% especificidad de 99.9% y valor predictivo positivo y negativo de 25.93 y 99.995 respectivamente. Se concluye que el 60% de las cardiopatías congénitas críticas se pueden diagnosticar prenatalmente, pero del 40% restante solo la mitad tendrá manifestaciones clínicas que permitan un diagnóstico al poco tiempo del nacimiento. El tamizaje con oximetría de pulso, al detectar tempranamente pacientes asintomáticos permite el diagnóstico de al menos 4/5 partes de aquellos que no habían sido detectados.⁶

En el estudio Sueco que se publicó en 2009, se realizó tamizaje por oximetría de pulso a 39 429 recién nacidos. Aquí además se comparó la efectividad de la oximetría de pulso con el examen físico realizado por neonatólogos calificados. De los 29 casos con cardiopatía congénita crítica detectados sin diagnóstico prenatal, en 13 de ellos la oximetría de pulso fue menor de 90%. De los 16 casos restantes, la exploración física solo detectó 10. Al combinar la exploración física con la oximetría de pulso, la sensibilidad fue de 82.8% detectando el 100% de las cardiopatías cuyo flujo pulmonar era dependiente de conducto arterioso, ya que los cinco casos o no detectados fueron por obstrucción aórtica. Los casos falsos positivos con la oximetría de pulso (0.17%) fueron menores que con la exploración física (729/38413 o 1.9%). Los autores sugieren que el uso de oximetría de pulso puede ser costo-efectiva, ya que en efecto, reduce significativamente el riesgo de egresar a domicilio con una cardiopatía crítica no detectada.

REINO UNIDO

Tamizaje con oximetría de pulso en 6 hospitales con maternidad de Gran Bretaña aplicando la prueba a 20,055 recién nacidos mayores de 34 semanas de gestación antes de ser dados de alta, con valor de corte de 95% se detectaron 222 resultados positivos, 53 de los cuales tuvieron cardiopatía congénita mayor, 24 de los cuales fueron críticos. La prevalencia de cardiopatía obtenida fue de 2.6 por 1,000 recién nacidos vivos. La oximetría tuvo sensibilidad de 75% en los casos críticos y 49% en los casos mayores. 35 casos se habían sospechado por ultrasonido prenatal. A pesar de 0.8 % de falsos positivos, en 40 casos la baja saturación detectó otras enfermedades no cardíacas.

⁶ Riede FT, Wörner C, Dähnert I, Möckel A, Efectiveness 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 169:975-981

NEW YORK

Realizaron un estudio a recién nacidos asintomáticos luego de 24 horas de vida y antes del alta hospitalaria en 2 hospitales de la ciudad de Nueva York: Schneider Childrens Hospital y en el Good Samaritan Hospital. Se estudiaron 11,281 niños en el período de mayo de 1998 a noviembre de 1999. Se realizó saturación postductal y se consideró positivo ante una saturación igual o menor a 95%. La prevalencia total de cardiopatías congénitas graves en este período fue de 1/564 recién nacidos vivos y la prevalencia del estudio fue de 1/256 (fueron excluidos todos los recién nacidos con diagnóstico prenatal y los que presentaron algún síntoma antes de la realización del estudio). Encontrando los siguientes atributos a la prueba de tamizaje: Sensibilidad: 60%, especificidad: 99,95%, valor predictivo positivo 75%, valor predictivo negativo 99,98%, nivel de confianza 99,97%. Se destaca esta baja sensibilidad debido a que este tamizaje sólo detecta las cardiopatías que presentan desaturación.

➤ OXIMETRIA DE PULSO.

La oximetría del pulso es la medición, no invasiva, del oxígeno transportado por la hemoglobina en el interior de los vasos sanguíneos, se trata de una prueba simple, segura, factible, de bajo costo, realizable con un mínimo de tiempo y precisa que resulta útil para la identificación de defectos cardíacos congénitos de forma rápida, como método de valoración en los recién nacidos previo al alta hospitalaria.

Los primeros avances en el concepto de la oximetría fueron realizados en el año 1918 durante la primera Guerra Mundial cuando Krogh en Copenhague intento medir la oxigenación de pilotos. En 1930 Millikan y Wood desarrollaron un oxímetro de pabellón auricular de dos longitudes de onda y en 1949 Wood y Geraci pudieron medir la saturación absoluta de oxígeno a través de determinación fotoeléctrica en lóbulo de la oreja. En 1974, el ingeniero Takuo Ayoagi de la Nihon Kohden, basado en que las pulsaciones arteriales cambian el color de la sangre y pueden ser leídas usando el radio de la absorción de luz roja e infrarroja, desarrolló el primer oxímetro de pulso. En 1977 Minolta comercializa el "Oximet" añadiendo dos sensores de fibras ópticas. Posteriormente se realizan ensayos clínicos en la Universidad

de Stanford y en 1981 "Biox y Nellcor" añaden los sensores de luz y la señal pulsátil que actualmente se usan en la práctica clínica.

¿Cómo mide un pulsioxímetro los distintos tipos de hemoglobina?

Todos los oxímetros de pulso utilizan dos longitudes de onda de absorción. Esto es porque la hemoglobina reducida (RHb) y la oxihemoglobina (HbO₂) absorbe estas dos longitudes de onda de manera diferente. La saturación de la hemoglobina se calcula a partir de las cantidades medidas de estas hemoglobinas: $(\text{SaO}_2 - \text{HbO}_2) / \text{HbO}_2 + \text{RHb}$. La carboxihemoglobina (COHb) tiene una absorción similar a la de HbO₂ y puede aumentar la SaO₂. Los niveles normales de COHb son 1-2%. La metahemoglobina (Methb) suele representar menos que el 1% de la Hgb total, pero en algunos casos, tales como la presencia de colorantes IV, antibióticos, etc., estos niveles pueden aumentar mucho. La MetHb tiene una absorción similar a la de RHb y puede reducir la lectura de SaO₂. La Hb fetal tiene una absorción similar a la de la Hb del adulto, por tanto el oxímetro tiene la misma exactitud en neonatos y adultos.

¿Qué puede producir lecturas inexactas del oxímetro de pulso?

Determinados colorantes IV tales como el azul de metileno, puede afectar las lecturas. El azul de metileno dará valores falsos especialmente en las medidas bajas debido al exceso de absorción de la onda roja.

La laca de las uñas, sobre todo los tonos violeta y azul, también pueden reducir la lectura por la misma absorción. Se recomienda siempre eliminar la laca de las uñas. Los pacientes de piel muy pigmentada pueden presentar dificultades para la monitorización, aunque la pigmentación de los dedos suele ser menor que la del resto de cuerpo.

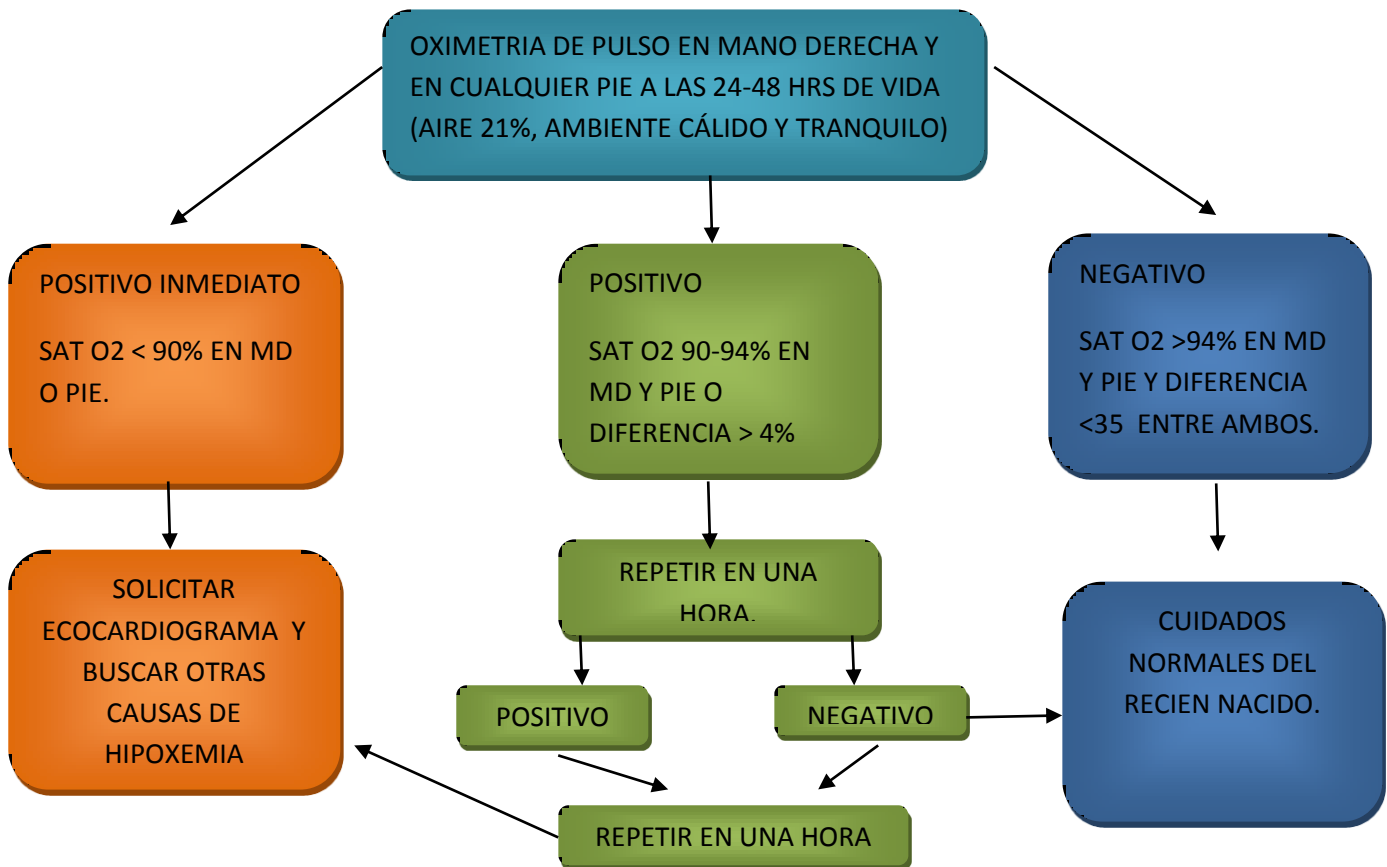
Los pacientes muy ictericos tienen niveles elevados de bilirrubinas en sangre. Un producto del metabolismo de la bilirrubina es CO por lo que pueden formarse niveles elevados de carboxihemoglobina, produciendo lecturas falsamente elevadas de SaO₂ por el oxímetro.

Los pacientes que tienen anemia de células falciformes y crisis hemolítica pueden originar lecturas erróneas porque el espectro de absorción de la HbS difiere del espectro de la Hb normal del adulto.

Determinados antibióticos como las sulfamidas, pueden crear niveles elevados de metahemoglobina. La metahemoglobina no puede unirse al O₂ y tiene una absorción de luz similar a la hemoglobina reducida, produciendo una SAO₂ artificialmente baja.

Las características del equipo deben ser:

- ❖ Debe ser tolerante al movimiento y reportar saturación de oxígeno funcional.
- ❖ Debe ser validado en condiciones de baja perfusión.
- ❖ Debe estar avalado para su uso por la Food and Drug Administration (FDA)
- ❖ Debe estar calibrado regularmente según las recomendaciones del fabricante.
- ❖ Debe tener una precisión de 2% de la media de raíz cuadrada.
- ❖ Se pueden usar sensores desechables o reusables. Estos últimos deben ser limpiados para evitar la transmisión de enfermedades y evitar lecturas incorrectas.



4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Es la oximetría del pulso una prueba de tamizaje efectiva para identificar Cardiopatías congénitas en neonatos que se encuentran en el área de alojamiento conjunto?

5. JUSTIFICACIÓN

Los métodos actuales de diagnóstico basados en los predictores antenatales y el examen físico durante el periodo neonatal no detectan todos los casos de cardiopatías congénitas, especialmente con los nuevos programas de alta precoz. Es por esto que se precisa de un método de cribado para realizar el diagnóstico de estos pacientes antes del comienzo de los síntomas. Por lo tanto, contar con un método que permita detectar estas patologías en los primeros días, idealmente antes del alta de la maternidad, significaría un avance importante.

6. HIPÓTESIS.

La oximetría de pulso es una prueba de tamizaje efectiva para identificar Cardiopatías congénitas en neonatos sanos.

7. OBJETIVO GENERAL

Determinar la sensibilidad de la oximetría de pulso como prueba de cribado y su Correlación con la ecocardiografía como Gold estándar en el diagnóstico de cardiopatías congénitas, en una población atendida en el área de alojamiento conjunto en el Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro.

8. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la sensibilidad y especificidad de la oximetría de pulso como método de detección de las cardiopatías congénitas.
- Contar con un instrumento de fácil acceso, bajo costo y no invasivo que permita la detección y el tratamiento oportuno de cardiopatías congénitas.
- Detectar tempranamente cardiopatías congénitas críticas que pongan en peligro la vida del recién nacido.

9. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| VARIABLE | DEFINICIÓN | TIPO DE VARIABLE | MEDICION |
|------------------------------|--|------------------|------------------------|
| CARDIOPATÍA CONGÉNITA | Anormalidad en la estructura o función del corazón en el recién nacido, establecida durante La gestación y resultante de un desarrollo embrionario alterado. | Independiente | Cualitativa dicotómica |

| | | | |
|---------------------------|---|---------------|------------------------|
| OXIMETRÍA DE PULSO | Es una técnica no invasiva que mide la saturación de oxígeno de la hemoglobina en la sangre circulante, habitualmente en sangre arterial (sao2) | Independiente | Cuantitativa continua |
| ECOCARDIOGRAMA | Técnica diagnóstica que se realiza con el objetivo de evaluar la estructura y función de las cavidades cardíacas. | Dependiente | Cualitativa nominal |
| RECIÉN NACIDO. | Neonato proveniente de una gestación desde que es separado del organismo de la madre hasta que cumple 28 días de vida extrauterina | Independiente | Cualitativa dicotómica |

10. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Pulsioxímetro. Monitor de Paciente Dash 2000. Marca CE-0366, Precisión con una variación del 2% comparado con la gasometría arterial. Cumple con los requisitos de la norma EN 60601-1-2 “Compatibilidad electromagnética-instrumentos de electromedicina”.
- Boletas de recolección de datos. Constituida por los datos generales del recién nacido, condiciones del nacimiento, los resultados de la prueba de tamizaje mediante oximetría de pulso, y del ecocardiograma en caso de prueba positiva
- Ecocardiograma en aquellos recién nacidos con prueba positiva.

11. ANALISIS ESTADISTICO.

- Dentro del análisis se calcularán sensibilidad, especificidad, y valores predictivos positivos y negativos de la oximetría de pulso como prueba de tamizaje.

12. TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO.

Se realizará un estudio prospectivo, transversal, descriptivo en el servicio de alojamiento conjunto del Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro, en los meses de marzo a julio 2015, en donde se realizará oximetría de pulso pre y postductal a los neonatos sanos que se encuentren en el área de alojamiento conjunto entre las 24 y 48 horas de vida, con la finalidad de detectar de manera temprana cardiopatías congénitas antes del alta del servicio, previa autorización de las madres para la realización de dicha prueba.

Se entregará a cada una de las madres un consentimiento informado para la aprobación de dicha prueba en sus recién nacidos.

Se realizó el llenado de una hoja de recolección de datos para posteriormente llevar a cabo el análisis de resultados.

Se realizará la oximetría de pulso a todos los recién nacidos sanos que se encuentren en el área de alojamiento conjunto, se colocarán los electrodos en la mano derecha y en cualquiera de los dos pies, y se registrarán en la boleta de recolección de datos, después de una hora se volverá a realizar dicha prueba.

El resultado será interpretado de la siguiente manera: Cualquier detección que sea mayor o igual a 95% en cualquiera de las extremidades con una diferencia absoluta menor al 3% en la saturación de oxígeno entre mano y pie, sería considerado como negativo para cardiopatías congénitas.

Será considerada una prueba positiva en caso de que la oximetría el resultado sea menor al 90% en mano derecha o pie, o en caso de que sea menor del 95% con una diferencia >

3% de diferencia entre ambas extremidades, luego de repetir la prueba en una ocasión, con intervalo de una hora.

Todos los neonatos con prueba positiva serán enviados a la consulta externa de cardiología de adultos para la realización de ecocardiograma.

13. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.

El cálculo de la muestra se llevó a cabo con la siguiente fórmula (Muestreo Aleatorio Probabilístico):

$$n = \frac{N \delta^2 Z^2}{(N-1) e^2 + \delta^2 Z^2}$$

Se utilizó esta fórmula estadística para obtener un intervalo de confianza del 95% (1.96), con una desviación estándar de 0.5 y un límite de error del 1% (0.01)

Se realizó el cálculo del tamaño de la muestra en base a los datos proporcionados por el servicio de estadística del hospital general. “Dr. Darío Fernández fierro”; se realizó una media del total de nacimientos en los últimos 3 años obteniéndose los siguientes datos: número de nacimientos al año: 1000 nacimientos ingresos promedio por año al servicio de neonatología: 200 recién nacidos. Por lo tanto se calculó un total de 800 ingresos en promedio al año al área de alojamiento conjunto del hospital. Nuestra muestra mínima para tener significancia estadística es de 100 pacientes en total.

14. CRITERIOS DE INCLUSION

- Neonatos de 24-48 horas de vida, cuyo parto eutócico o por cesárea haya sido atendido intrahospitalariamente.
- Neonatos sanos ingresados en el servicio de alojamiento conjunto.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Neonatos producto de parto extra hospitalario.
- Neonatos ingresados en servicios de neonatología
- Neonatos con cardiopatía clínicamente evidente.
- Neonatos con comorbilidades asociadas tales como: Neumonía, sepsis e hipertensión pulmonar.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

- Pacientes que no acepten la realización del ecocardiograma para corroborar o descartar alguna cardiopatía.

15.- CONSIDERACIONES ÉTICAS.

Esta investigación se realizará de acuerdo a lo dispuesto en el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación, en su título segundo acerca de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, capítulo I, artículo 17, la cual nos hace referencia a una investigación sin riesgo.

Así como lo estipulado en la Declaración de Helsinki de la AMM, en la 64^a asamblea General celebrada en octubre de 2013.

La investigación se apega a las Directrices Éticas para la Investigación Educativa, BERA, 2011.

16. RESULTADOS

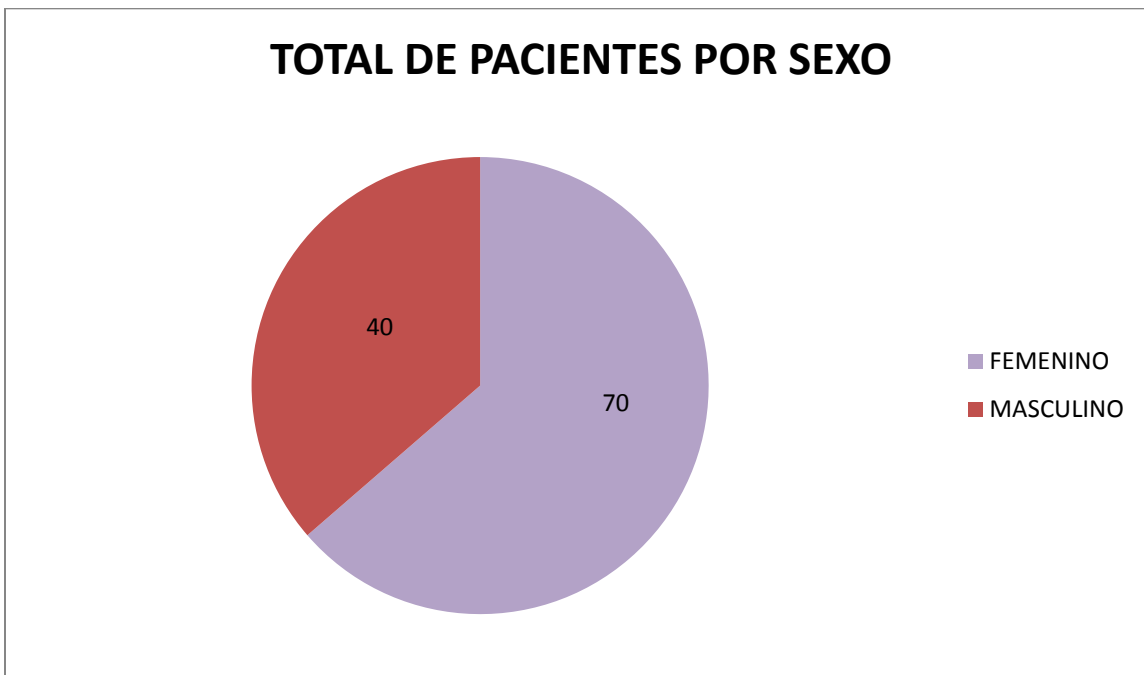


FIGURA 1. NÚMERO TOTAL DE NEONATOS EVALUADOS MEDIANTE OXIMETRÍA DE PULSO POR SEXO. En esta gráfica se muestra que de los 110 pacientes 70 fueron del sexo femenino y 40 del sexo masculino.

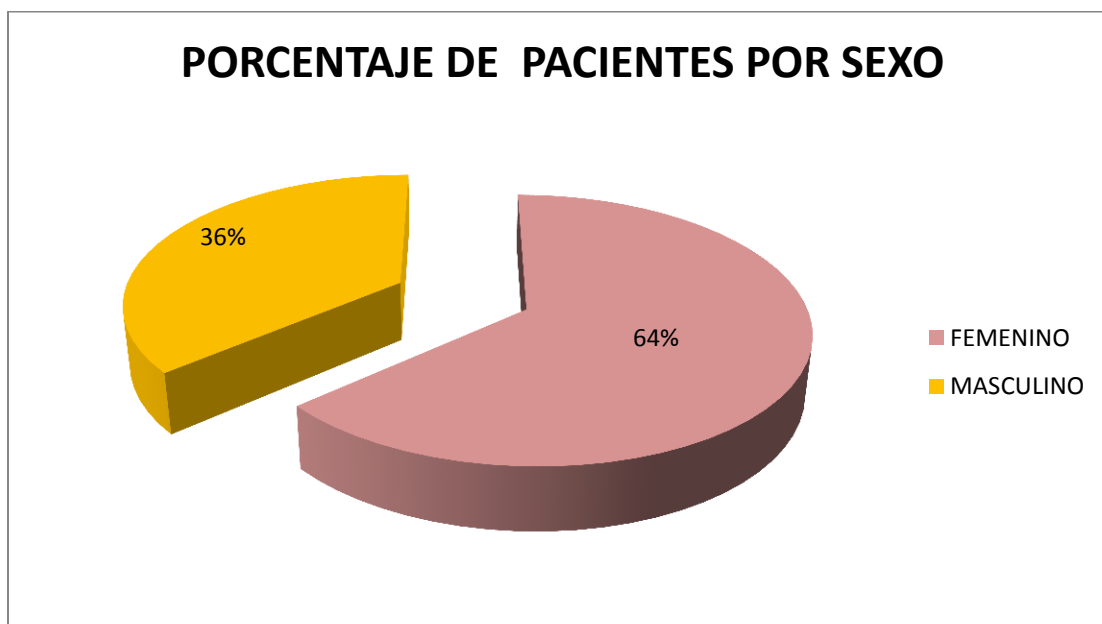


FIGURA 2. PORCENTAJE TOTAL DE NEONATOS EVALUADOS POR OXIMETRÍA DE PULSO POR SEXO. En esta grafica se muestra que de los 110 pacientes evaluados el 64% fueron del sexo femenino y el 36% del sexo masculino

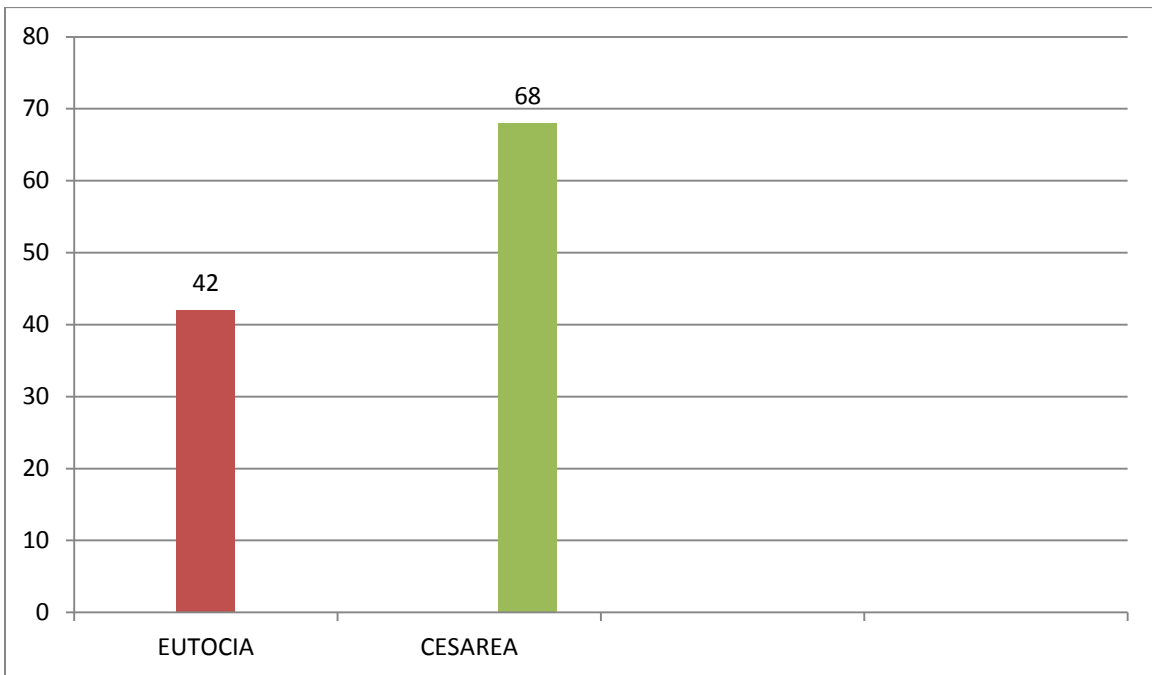


FIGURA 3. NUMERO TOTAL DE NEONATOS EVALUADOS POR OXIMETRIA DE PULSO DE ACUERDO A VIA DE NACIMIENTO.

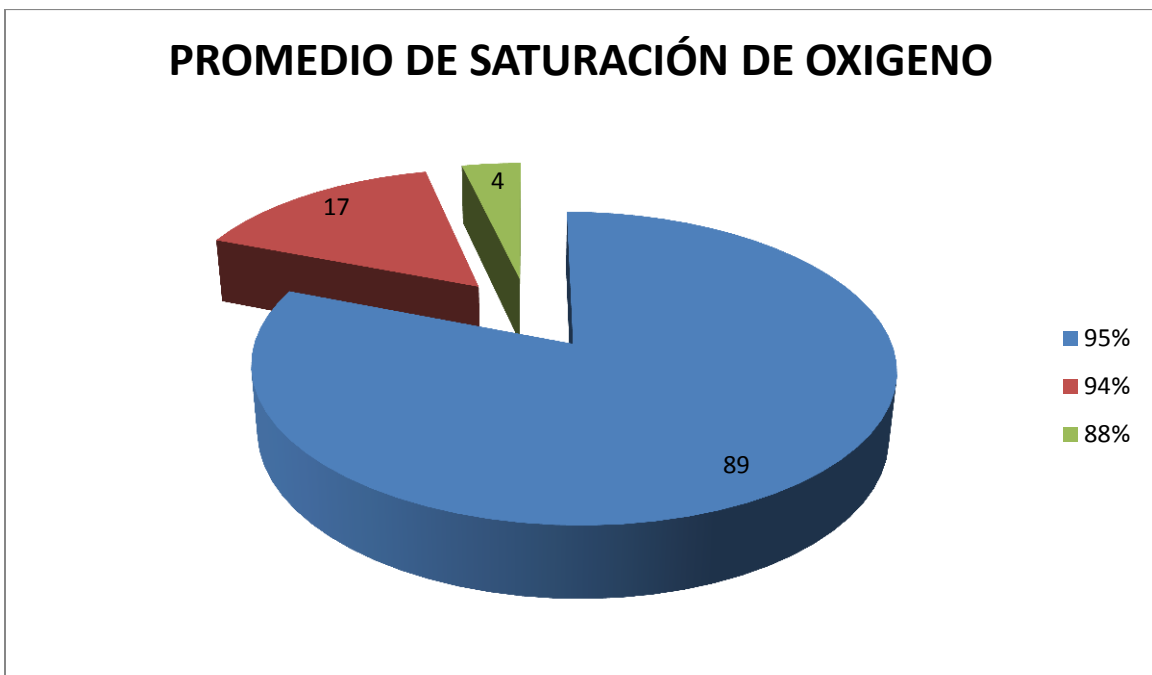


FIGURA 4. En esta gráfica se observa que de los 110 pacientes evaluados 89 de ellos presentaron una oximetría en promedio del 95%, mientras que 17 presentaron oximetría del 94% sin embargo sin una diferencia pre y posductal significativa, mientras que de los 4 pacientes que presentaron alteración en la oximetría el promedio de ésta fue de 88%.

Distribución de resultados del tamizaje en los neonatos



FIGURA 4. En esta gráfica se observa el resultado de la evaluación mediante oximetría de pulso, del total de la muestra evaluada en el Hospital General “Dr. Darío Fernández Fierro” un 96.3% (106 neonatos) presentaron un tamizaje con oximetría negativo, en contraste tan solo un 3.6% (4 neonatos) de la muestra mostró un tamizaje con pulsioximetría positivo al momento de la evaluación neonatal.

Distribución de los neonatos con oximetría positiva a quienes se realizó ecocardiograma como método diagnóstico confirmatorio de cardiopatía congénita

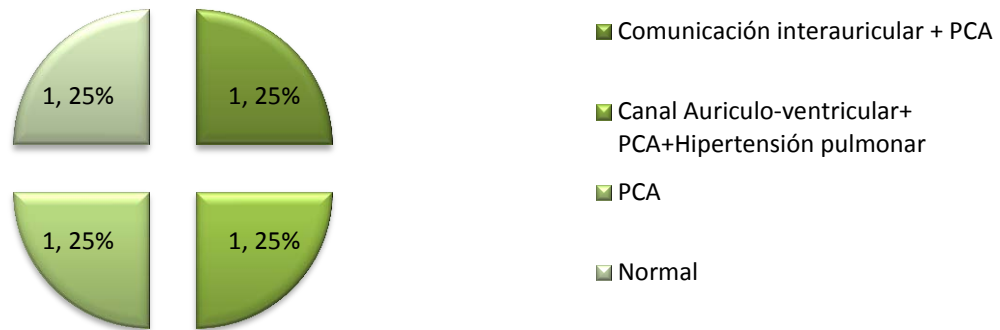


FIGURA 5. En esta imagen se muestra la distribución de los neonatos que tuvieron una oximetría positiva con realización posterior de ecocardiograma, siendo el ecocardiograma positivo en ambos casos. En uno de los pacientes el ecocardiograma reportó una persistencia del conducto arterial de 1.5mm, en el segundo paciente el ecocardiograma reportó comunicación interauricular de 3mm y persistencia del conducto arterioso de 2mm; y en el otro paciente el defecto fue canal auriculoventricular de 2mm, persistencia de conducto arterioso de 1mm e hipertensión pulmonar y en uno de los neonatos el ecocardiograma resultó sin alteraciones.

TABLA 1. Distribución de neonatos con prueba de tamizaje positiva y su correlación con los resultados de ecocardiograma como diagnóstico confirmatorio de cardiopatías congénitas.

| RESULTADO DE ECOCARDIOGRAMA REALIZADO A PACIENTES CON OXIMETRIA POSITIVA | | | |
|--|----------|----------|-------|
| ECOCARDIOGRAMA | NEGATIVO | POSITIVO | TOTAL |
| SI | 1 | 3 | 4 |
| PORCENTAJE | 25% | 75% | 100% |

De los 4 pacientes con prueba positiva, 3 presentaron alteraciones en el ecocardiograma lo cual representa un 75% y uno de los pacientes presentó un ecocardiograma normal representando el 25%.

TABLA 2. Relación entre prueba de oximetría y resultados de ecocardiogramas realizados.

| | Enfermedad | Sin Enfermedad | TOTAL |
|-----------------|------------|----------------|-------|
| Prueba positiva | 3 | 1 | 4 |
| Prueba negativa | 0 | 106 | 106 |
| TOTAL | 3 | 107 | 110 |

Se realiza el cálculo de la sensibilidad:

$$\text{Sensibilidad} = \frac{3}{3+1} = 0.75$$

Se realiza cálculo de especificidad:

$$\text{Especificidad} = \frac{107}{107+1} = \frac{107}{108} = 0.99$$

$$\text{Valor predictivo positivo} = \frac{\text{Verdaderos positivos}}{\text{VP} + \text{Falsos positivos}} = \frac{3}{3+1} = 0.75$$

$$\text{Valor predictivo negativo} = \frac{\text{Verdaderos negativos}}{\text{VN} + \text{Falsos negativos}} = \frac{106}{106+0} = 1$$

17. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Se realizó un tamizaje de cardiopatías congénitas a 110 recién nacidos entre las 24 y 48 horas de vida posnatal mediante Oximetría de pulso en el Hospital General “Dr. Darío Fernández Fierro” en el área de alojamiento conjunto entre los meses de abril a junio del 2015.

De los 110 neonatos evaluados 70 fueron del sexo femenino y 40 del sexo masculino, lo que representa el 64 y el 36% respectivamente. En cuanto a la vía del nacimiento 42 pacientes fueron obtenidos por eutocia, es decir, el 38.1% mientras que 68 nacieron por cesárea, lo que representa el 61.8%, mostrándose que la mayor parte de los pacientes nacen vía cesárea, lo cual significa un mayor riesgo de complicaciones tanto para la madre como para los recién nacidos, aunque también es cierto que el hecho de que la vía de nacimiento sea por cesárea representa un mayor tiempo para poder mantener en vigilancia a los recién nacidos y por lo tanto mayor posibilidad de detectar de manera temprana sintomatología cardíaca a diferencia de los pacientes que nacen por eutocia ya que la mayoría permanece 24 horas o menos en el alojamiento conjunto. De los 4 pacientes que presentaron prueba positiva por oximetría de pulso 2 nacieron por eutocia y 2 por cesárea.

La edad media al momento del tamizaje fue de 36 horas y el promedio de saturación de oxígeno preductal y posductal fue de 95% para la mayoría de los recién nacidos, mientras que la media de la saturación en los pacientes con prueba positiva fue del 88%.

Del total de la muestra evaluada un 96.3 % (106) presentaron una prueba de tamizaje con oximetría negativa, en contraparte tan solo un 3.6% (4 neonatos) mostraron pulsioximetría positiva al momento de la evaluación neonatal, mostrando una saturación de oxígeno entre 88 y 87%, tanto a nivel preductal como posductal. De los 4 neonatos a quienes presentaron prueba positiva por oximetría se les realizó ecocardiograma, reportándose alterado en 3 de ellos y en uno de los pacientes sin alteración. Las cardiopatías reportadas por el ecocardiograma fueron: persistencia del conducto arterioso de 1.5mm, comunicación interauricular de 3mm; canal auriculoventricular de 2mm, persistencia de conducto arterioso

de 1mm e hipertensión pulmonar, ameritando hospitalización los 2 últimos pacientes y siendo referidos los tres pacientes a un hospital de tercer nivel para continuar con el manejo.

Con los resultados obtenidos se calculó la sensibilidad de la prueba siendo ésta de 0.75 con una especificidad de 0.99, demostrando así que la prueba es menos sensible lo cual se correlaciona con los resultados obtenidos, ya que al ser menos sensible tiene mayor posibilidad de detectar pacientes falsos positivos, sin embargo la prueba presenta una alta especificidad lo que representa que habrá menos posibilidades de que haya pacientes que no sean diagnosticados. Se realizó así mismo el cálculo del valor predictivo positivo siendo éste de 0.75 y valor predictivo negativo siendo éste de 1, dichos resultados se correlacionan con la sensibilidad y la especificidad reafirmando que la oximetría de pulso es una prueba con alta probabilidad de diagnosticar a aquellos pacientes que no tienen la enfermedad.

18. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Se realizó una revisión de la literatura, de varios estudios que se llevaron a cabo en diferentes países y diferentes fechas, comparándose dichos resultados con el presente estudio, encontrándose que en la mayoría de los estudios la prueba presenta una mayor especificidad que sensibilidad aunque en porcentajes variables. Se hace referencia a los principales estudios consultados presentando respectivamente los siguientes resultados: Noruega sensibilidad 77% no se refiere especificidad, Reino Unido sensibilidad 75% y especificidad del 90%, Guatemala sensibilidad 57% y especificidad de 75%, New York sensibilidad 60% y especificidad 99.5% siendo éste último el más equiparable con los resultados obtenidos en el presente estudio, la excepción fue representada por el estudio realizado en Suecia en el cual la prueba presentó una sensibilidad del 100% y una especificidad del 62%, mostrando resultados completamente contrarios a lo que se reporta en la mayoría de los estudios realizados.

19. CONCLUSIONES.

De acuerdo a los resultados obtenidos se determinó que esta prueba, tiene una baja sensibilidad (0.75) lo que se traduce en una alta probabilidad de diagnosticar como positivos a pacientes que no presentan la enfermedad, sin embargo esta prueba tiene alta especificidad lo que representa que es una prueba útil para la detección de cardiopatías congénitas en recién nacidos, ya que al tener una alta especificidad se incrementa la probabilidad de que se diagnostique como negativos a los pacientes que en verdad no presentan la enfermedad, proporcionando una serie de beneficios tanto a los pacientes como a las instituciones de salud ya que además de disminuir la posibilidad de realizar diagnósticos tardíos y las complicaciones ligadas a éstos, disminuiría los costos que implica el realizar estudios más caros y de difícil acceso como lo es el ecocardiograma, que aunque es el estándar de oro, desgraciadamente no en todos los hospitales se cuenta con dicho recurso y en algunos otros hospitales se abusa del recurso de manera innecesaria.

Las cardiopatías que se encontraron mediante ecocardiografía fueron: persistencia del conducto arterioso de 1.5mm, comunicación interauricular de 3mm; canal auriculoventricular de 2mm, persistencia de conducto arterioso de 1mm e hipertensión pulmonar, siendo de éstas la última una cardiopatía mayor, demostrándose la importancia de implementar medidas para disminuir la posibilidad de un diagnóstico no oportuno. La oximetría de pulso es una prueba efectiva que disminuye el riesgo de egresar a domicilio un neonato con una cardiopatía crítica no detectada, pues un alto porcentaje de los neonatos con oximetría positiva (75%) presentaron una cardiopatía congénita ya sea mayor o menor, sin embargo esta prueba no siempre se relaciona con defectos cardíacos estructurales, ya que se puede presentar una oximetría positiva en otras patologías que no sean de origen cardiovascular pero que también podrían concluir en complicaciones e incluso la muerte en los neonatos, adquiriendo aun mayor relevancia contar con una prueba que nos ayude a detectar de manera oportuna éstas patologías.

20.- BIBLIOGRAFIA

- Berry, W; Barreiro, G; Dziekan, G; Enright, A; Evans, P; Funk, L; Wilson, L; McDougall, R; Merry, A; Ortega, R. 2010. Manual de oximetría de pulso (en línea). Ginebra, CH, OMS. 24 p. Consultado 04 ene. 2014.
- Boneva, RS; Botto, LD; Moore, CA; Correa, A; Erickson, D. 2001. Mortality associated with congenital heart defects in the United States: trends and racial disparities, 1979-1997. *Circulation* 103:2,376-2,381. Calderón-Colmenero I. Cervantes, et. Al. Problemática de las cardiopatías congénitas en México. Propuesta de Regionalización. *Arch. Cardio Mex.* 2010; 80: 133-140.
- Cullen Benítez, Pedro. Et.al. Tamiz de cardiopatías congénitas críticas. Recomendaciones actuales. *ACTA MEDICA GRUPO ANGELES*. Volumen 12, N°1, enero –marzo 2014, pág. 24, 25
- Granelli, AW; Wennergren, M; Sandberg, K; Mellander, M; Bejlum, C. 2009. Utilización de la oximetría del pulso para tamizaje de enfermedad congénita cardíaca (en línea). Argentina, Intramed.
- Kemper, M. 2012. Guidelines for newborn screening for critical congenital heart disease. Iowa, US, Neonatal Screening Programs. p.1-6. Mahle WT, Newburger JW. Role of pulse oximetry in examining newborn for congenital heart disease: a scientific statement from the AHA and AAP. *Pediatrics* 2009; 124: 823:836.
- Riede FT, Wörner C, Dähnert I, Möckel A, Efectiveness 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 169:975-981
- Vela-Amieva Marcela et.al. Tamiz neonatal para detectar cardiopatías congénitas complejas. La nueva revolución en pediatría. *Acta Pediátrica de México*. Volumen 34, Núm. 4, julio-agosto 2013, pág. 237,238
- Koppel, RI; Druschel, CM; Carter, T; Goldber, BE; Mehta, PN; Talwar, R; Bierman, FZ. 2003. Effectiveness of pulse oximetry screening for congenital heart disease in asymptomatic newborns (en línea). *Pediatrics* 111 (3): 451-455.

PÁGINAS ELECTRONICAS.

- <http://www.cdc.gov/spanish/especialesCDC/DefectosCardiacosNacimiento/>
- www.sinais.salud.gob.mx

21.- ANEXOS

A) CONSENTIMIENTO INFORMADO

Universidad Nacional Autónoma de México

Hospital General de Zona ISSSTE

“DR. DARIO FERNANDEZ FIERRO”

No. Boleta _____ del mes de _____ de 2015

Por medio de esta carta,

Yo: _____ acepto voluntariamente

que mi hijo (a) recién nacido (a), participe en el proyecto de investigación titulado.

“OXIMETRÍA DE PULSO COMO TAMIZAJE DE CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS
EN NEONATOS”

Es de mi conocimiento que el objetivo del estudio es Determinar la efectividad de la oximetría de pulso como prueba de tamizaje y su correlación con la ecocardiografía como diagnóstico de cardiopatías congénitas en neonatos del Hospital Dr. Dario Fernandez Fierro, durante el años 2015, realizando medición de la Saturación de Oxígeno mediante un pulsioxímetro colocado en la mano derecha y cualquiera de ambos pies. En caso de que dicha prueba resulte positiva acepto que sea derivado a la consulta externa de cardiología de dicha institución para la realización de un ecocardiograma . Las Investigadoras me han asegurado que no se identificará a mi hijo (a) en las presentaciones o publicaciones que derivan del estudio y que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en confidencial y que el estudio no tendrá ningún costo.

Por lo tanto, acepto libremente la participación de mi hijo(a) en ese estudio.

Nombre y firma de la madre de familia

B) BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ISSSTE
HOSPITAL DR. DARIO FERNANDEZ FIERRO
PEDIATRIA

“OXIMETRÍA DE PULSO COMO TAMIZAJE DE CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS EN NEONATOS”

1. Datos Generales

Nombre de la Madre: _____

Horas de nacido (a): _____

EXPEDIENTE: _____

Tipo de parto: Eutócico () Cesárea ()

Dirección: _____

Fecha: _____ Número de teléfono: _____

Hospital General del ISSSTE “DR. DARIO FERNANDEZ FIERRO”

2. Resultados

TAMIZAJE CON OXIMETRÍA DE PULSO

SatO 2 en mano derecha: _____ SatO 2 en pie: _____

SatO 2 en mano izquierda: _____ SatO 2 en pie: _____

PRUEBA DE TAMIZAJE:

Positiva () Negativa ()

REFERIDO A ECOCARDIOGRAMA:

Si () No ()

Resultados de Ecocardiograma: _____
