

## Velocidad y eficacia en la medición de la frecuencia cardíaca con monitor cardíaco en recién nacidos de la clínica general san diego en la ciudad de Barranquilla-Colombia

### Speed and effectiveness in the measurement of cardiac frequency with cardiac monitor in newborns of the general san diego clinic in the city of Barranquilla-colombia

Sánchez Consuegra Ricardo León<sup>1</sup>, Ahumada Sierra Amy Carolina, Bula Álvarez Marco Antonio, Camacho Consuegra Carlos Alí

#### Resumen

**Objetivo:** Determinar la velocidad y la eficacia de la medición de la frecuencia cardíaca con monitor cardíaco en recién nacidos y analizar, comparar y determinar cuál en definitiva de los métodos en cuestión para la medición de la frecuencia cardíaca es más eficaz y recomendable de utilizar. **Método:** El recién nacido será colocado en una servocuna inmediatamente después de su nacimiento. Un detector de pulso-oximetría será colocado en posición pre-ductal (palma o muñeca derecha), será conectado a un pulso-oxímetro marca Edan modelo H100B. Simultáneamente otro miembro del equipo de trabajo secará la superficie del pecho del recién nacido y colocará tres electrodos de electrocardiograma las cuales serán conectadas al respectivo monitor marca Edan Modelo M50, la información será grabada por un periodo de mínimo 3 minutos, otro miembro del equipo revisará los videos y registrará el tiempo en el que los monitores empiecen a mostrar valores confiables de frecuencia cardíaca. **Resultados:** Se estudiaron 27 recién nacidos, de los cuales 1 necesitó reanimación cardiopulmonar, el tiempo promedio para obtener una lectura de la frecuencia cardíaca confiable usando el electrocardiograma fue en promedio de 18,8 segundos, con una mediana de 13 segundos. El tiempo promedio para obtener una lectura estable de la frecuencia cardíaca usando pulso-oximetría de pulso fue de 27,8 segundos con una mediana de 26 segundos. **Conclusión:** En la medición de la frecuencia cardíaca, el electrocardiograma fue 33% más rápido que el pulso-oxímetro para este objetivo.

#### Palabras clave:

Electrocardiograma, frecuencia cardíaca, recién nacido, pulso-oximetría.

#### Abstract

**Objective:** To determine the speed and efficiency of measuring heart rate with heart rate monitor in newborns and to analyze, compare and determine ultimately the methods in question for measuring heart rate is more effective and recommended use. **Method:** The newborn will be placed in a servocuna immediately after birth. A pulse-oximetry detector will be placed in pre-ductal position (palm or right wrist) will be connected to a pulse-oximeter brand model Edan H100B. Simultaneously another member of the team will dry the surface of the newborn chest and place three ECG electrodes which are connected to respective brand Edan Model M50 monitor, the information will be recorded for a period of at least 3 minutes, another team member will review videos and record the time that the monitors begin to show reliable heart rate values. **Results:** We studied 27 newborns, including 1 needed Cardio Pulmonary Resuscitation average time to get a reliable reading using the electrocardiogram heart rate averaged 18.8 seconds, with a median of 13 seconds. The average time to obtain a stable reading of heart rate using pulse-pulse oximetry was 27.8 seconds with a median of 26 seconds. **Conclusion:** measuring the heart rate, electrocardiogram was 33% faster than the pulse-oximeter for this purpose.

#### Keywords:

Electrocardiograph, heart rate, pulso-oximeter, newborn.

<sup>1</sup> Universidad Libre, rlsanchezc@gmail.com

## I. INTRODUCCION

La medición de la frecuencia cardíaca es determinante para la reanimación cardiopulmonar neonatal, estableciendo su inicio, avance o suspensión. Por tanto, se hace necesario que, en el momento de realizar cualquier procedimiento de reanimación en recién nacidos, se obtengan los valores de frecuencia cardíaca de la forma más certera, segura y rápida, actualmente los métodos que cumplen de mejor manera con estos parámetros son el monitoreo cardiaco electrocardiográfico y la pulsooximetría.

En la actualidad no hay muchos estudios ni de alto nivel de evidencia acerca de cuál es el método más apropiado entre la pulsooximetría y el monitoreo cardiaco para la medición de la frecuencia cardíaca en recién nacidos, por tanto este estudio es pertinente y se hace con el principal propósito de encontrar cual es el instrumento o la forma más rápida y eficaz de tomar la frecuencia cardíaca, debido a que este hallazgo es de gran utilidad para que los profesionales de la salud puedan realizar los procedimientos de reanimación neonatal en el momento oportuno, y con menos falencias en esas situaciones críticas, que requieren de una respuesta inmediata y eficiente no solo por parte de los médicos sino también por los equipos utilizados por aquellos.

## II. MÉTODOS

Este estudio se realizó sobre pacientes recién nacidos por cesárea en la clínica San Diego en Barranquilla-Colombia. En la atención de cada parto estuvieron por lo menos tres personas (pediatras, gineco-obstetras y auxiliares de enfermería). Se obtuvo el consentimiento informado de las madres de los neonatos y la autorización por parte de la clínica San Diego para desarrollar este estudio.

### **Instrumentos del estudio:**

- Pulso-oxímetro marca Edan modelo H100B que se coloca en posición pre-ductal (palma o muñeca derecha).
- Monitor de electrocardiograma marca Edan Modelo M50

Procedimiento en sala de partos y recolección de datos:

Inmediatamente después de realizada la cesárea, el pediatra encargado de los recién nacidos toma al neonato y lo lleva a las servocunas dispuestas para ellos, en ese momento es evaluada la vigorosidad del recién nacido, es secado, limpiado y se despejan sus vías aéreas, si se encuentra vigoroso se continua con la medición de la frecuencia cardíaca con pulsooximetría y monitoreo cardiaco, proceso realizado por 3 personas; una que coloca el oxímetro de pulso en muñeca derecha, otra que coloca en el tórax del neonato los 3 electrodos que están unidos al monitor electrocardiográfico y otra persona encargada de grabar y tomar en primera instancia un tiempo de medición de frecuencia cardíaca basado en la aparición del valor en la pantalla de los aparatos de manera constante.

### **Extracción de datos:**

Luego de recolectados los videos, son analizados detalladamente por los investigadores y se determina el momento exacto en el que aparece un valor de frecuencia cardíaca confiables con cada uno de los instrumentos en cuestión. El trazo del electrocardiograma se considerará confiable cuando: exista completa formación de los complejos QRS y cuando los intervalos sean consistentes con la frecuencia cardíaca numérica mostrada en el monitor. Los resultados serán evaluados usando el Wilcoxon Signed-Rank Test, y también se analizaron las alteraciones o fallas para arrojar una medición realmente adecuada y sin interrupciones ni problemas de calidad en estas.

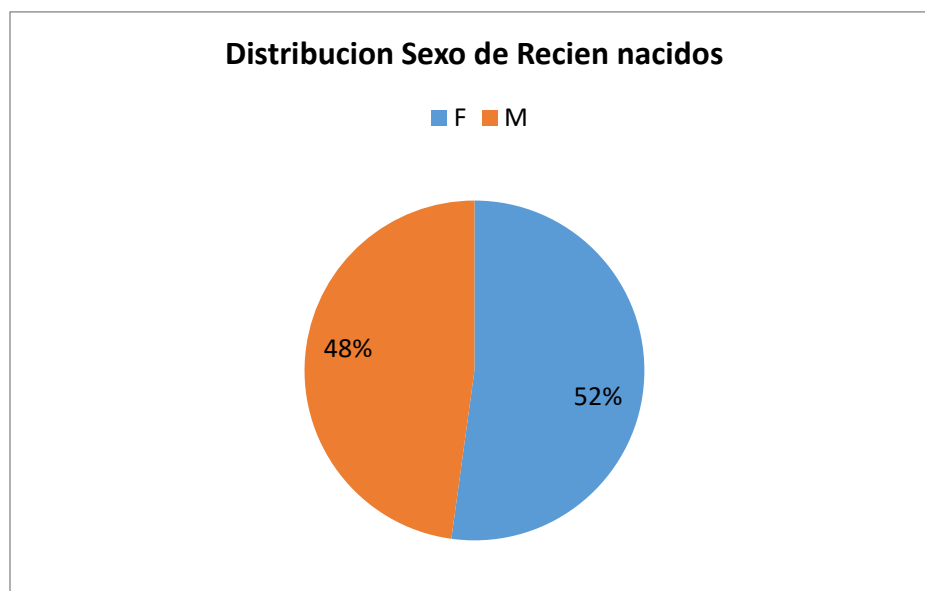
### III. RESULTADOS

Para este estudio se tuvo en cuenta una muestra de  $n=27$  recién nacidos con un peso promedio al nacer de 3225 gramos (peso mínimo de 2200, peso máximo de 4200) y una edad gestacional promedio de 38,2 semanas. De los 27 recién nacidos 48% ( $n=13$ ) fueron de sexo masculino y 52% ( $n=14$ ) fueron del sexo femenino.

De los 27 recién nacidos  $n=1$  no cumplió las características de vigorosidad positiva establecidas para este estudio (llanto, frecuencia cardíaca mayor a 100 latidos por minuto, buen tono muscular tras estimulación) por lo cual requirió RCP avanzada. Cabe destacar que con este recién nacido en particular no se obtuvo lectura de frecuencia cardíaca mediante pulso-oxímetro, por el contrario, si se logró establecer empleando el electrocardiograma.

*Grafica 1*

*Distribución sexo de recién nacidos*



*Fuente: elaboración del autor*

Tabla 1  
Tiempo con electro y oxímetro en segundos

TIEMPO CON ELECTRO EN SEGUNDOS	TIEMPO CON OXIMETRO EN SEGUNDOS
11	32
10	49
15	13
18	8
10	40
12	25
13	15
11	35
37	62
32	8
12	57
14	19
19	15
10	50
66	9
10	15
14	8
36	32
53	10
15	42
17	49
13	35
11	20
9	18
13	28
15	26
12	32

*Fuente: elaboración del autor*

El tiempo promedio para obtener una lectura de la frecuencia cardiaca confiable usando el electrocardiograma fue en promedio de 18,8 segundos, con una mediana de 13 segundos. El tiempo promedio para obtener una lectura estable de la frecuencia cardiaca usando pulso-oximetría de pulso fue de 27,8 segundos con una mediana de 26 segundos.  $P=0.02382$ .

De los  $n=27$  recién nacidos  $n=4$  necesitaron más de un (1) intento para obtener lecturas confiables con pulso-oximetría de pulso, definiendo intento como la necesidad de reajustar el lector o cambiar su localización en el cuerpo del recién nacido.

#### IV. CONCLUSIÓN

Al obtener los resultados descritos con anterioridad se puede concluir que se toman los tiempos promedios para obtener la frecuencia cardiaca estable y confiable con ambos métodos, el electrocardiograma fue 33% más rápido que el pulso-oxímetro, además de esto se tiene que tener en cuenta que en la determinación de la frecuencia cardiaca con pulso-oxímetro un número considerable de recién nacidos necesito de varios intentos de reubicación del dispositivo, lo que prolongaría mucho más el tiempo para obtener mediciones empleando este método por tanto es menos confiable que el monitor cardiaco.

Hay que tener muy en cuenta que la variable tiempo dentro del proceso de reanimación de un recién nacido es quizás la que toma mayor importancia, tanto es así que es muy común encontrar en la literatura y en las guías en general la expresión “minuto de oro” la cual precisamente hace alusión acerca de la cantidad de tiempo crítica que en la cual las medidas de reanimación realmente tienen un resultado deseable a corto y largo plazo para los recién nacidos que la requieren.

## V. AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Dr. Jesús Valega médico encargado de recibir los recién nacidos, por su colaboración en la recolección de datos en la clínica San Diego.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Myra H. Wyckoff, Chair; Khalid Aziz; Marilyn B. Escobedo; Vishal S. Kapadia; John Kattwinkel; Jeffrey M. Perlman; Wendy M. Simon; Gary M. Weiner; Jeanette G. Zaichkin. Part 13: Neonatal Resuscitation: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. 2015; 132 (suppl 2): S543-S560. doi: 10.1161/CIR.0000000000000267.
2. Perlman JM, Wyllie J, Kattwinkel J, Wyckoff MH, Aziz K, Guinsburg R, Kim HS, Liley HG, Mildenhall L, Simon WM, Szyld E, Tamura M, Velaphi S. Part 7: Neonatal Resuscitation 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations (Reprint) 2015;132(suppl 1): S204–S241. doi:10.1542/peds.2015-3373D.
3. Sánchez R, Cuentas R, Carreño J. Reanimación cardiopulmonar básica en pediatría. Precop SCP. 6(4): pp 38
4. Wyllie J, Jos Bruinenberg J, Roehr CC, Rüdiger M, Trevisanuto D. B.U. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation. 2015 Section 7. Resuscitation and support of transition of babies at birth. Resuscitation. 2015;95:248–62. doi: 10.1016/j.resuscitation
5. Mizumoto H, Tomotaki S, Shibata H, Ueda K, Akashi R, Uchio H, Hata D. Electrocardiogram shows reliable heart rates much earlier than pulse oximetry during neonatal resuscitation. *Pediatr Int.* 2012;54: 205–207. doi: 10.1111/j.1442-200X.2011.03506.x.
6. Katheria A, Rich W, Finer N. Electrocardiogram provides a continuous heart rate faster than oximetry during neonatal resuscitation. *Pediatrics.* 2012;130:e1177–e1181. doi: 10.1542/peds.2012-0784.
7. Kamlin CO, Dawson JA, O'Donnell CP, Morley CJ, Donath SM, Sekhon J, Davis PG. Accuracy of pulse oximetry measurement of heart rate of newborn infants in the delivery room. *J Pediatr.* 2008;152:756–760. doi: 10.1016/j.jpeds.2008.01.002.
8. Dawson JA, Saraswat A, Simionato L, Thio M, Kamlin CO, Owen LS, Schmölzer GM, Davis PG. Comparison of heart rate and oxyg (MarcadorDePosición2)en saturation measurements from Masimo and Nellcor pulse oximeters in newly born term infants. *Acta Paediatr.* 2013;102:955–960. doi:10.1111/apa.12329.
9. Van Vondereren JJ, Hooper SB, Kroese JK, Roest AA, Narayen IC, van Zwet EW, te Pas AB. Pulse oximetry measures a lower heart rate at birth compared with electrocardiography. *J Pediatr.* 2015;166:49–53. doi: 10.1016/j.jpeds.2014.09.015.

10. Kamlin CO; O'Donnell CP; Everest NJ; Davis PG; Morley CJ. Accuracy of clinical assessment of infant heart rate in the delivery room. *Resuscitation*. 2006;71:319– 321. doi: 10.1016/j.resuscitation.2006.04. 015.
11. Garofalo F. Historia de la Cardiología de Rosario. Juan Carlos Caride/ María Cristina Butteri; 2004.pp 1-6 (Reseña xx)
12. López P. Oximetría de pulso: A la vanguardia en la monitorización no invasiva de la oxigenación. *Revista Médica del Hospital General de México*. 2003;66(3):pp 160 - 169. (mediagraphic)
13. Paul M. Zoll - Reanimación cardíaca [Internet]. Zoll.com. 2016 [cited 29 May 2016]. Available from: <http://www.zoll.com/es/acerca-de-zoll/dr-paul-zoll/>.
14. Garcia M. Atención al paciente crítico y cuidados paliativos Tema 2 [Internet]. ocw.uca.es. 2016 [cited 29 May 2016]. Available from: <https://ocw.uca.es/course/view.php?id=2>
15. Facmed.unam.mx. 2016 [cited 2 June 2016]. Available from: <http://www.facmed.unam.mx/emc/computo/infoedu/productos/xaviera/menu.htm>
16. Turmero P. El Pulso y la Frecuencia Cardíaca - Monografias.com [Internet]. Monografias.com. 2016 [cited 29 May 2016]. Available from: <http://www.monografias.com/trabajos100/pulso-y-frecuencia-cardiaca/pulso-y-frecuencia-cardiaca.shtml#ixzz49Qe5iF8v>
17. Jimenes M, Torralbas J, Rumi L. Las constantes vitales, monitorización básica [Internet]. Eccpn.aibarra.org. 2016 [cited 29 May 2016]. Available from: <http://www.eccpn.aibarra.org/temario/seccion1/capitulo4/capitulo4.htm>
18. Absorbancia - Modos de Detección - Tecnológico - BMG LABTECH [Internet]. Bmglabtech.com. 2016 [cited 30 May 2016]. Available from: <http://www.bmglabtech.com/es/tecnologico/modos-de-deteccion/absorbancia/>
19. Galiano A. MEDCICLOPEDIA: DICCIONARIO ILUSTRADO DE TÉRMINOS MÉDICOS [Internet]. Iqb.es. 2016 [cited 30 May 2016]. Available from: <http://www.iqb.es/diccio/a/au.htm>
20. Despolarizacion y Repolarizacion. [Internet]. Dac.escet.urjc.es. 2016 [cited 30 May 2016]. Available from: [http://dac.escet.urjc.es/PFC/cristina\\_rodriguez/node19.html](http://dac.escet.urjc.es/PFC/cristina_rodriguez/node19.html)
21. M. Sánchez, J. Moreno, F. Botet, et al. 1. Displasia broncopulmonar: definiciones y clasificación. *anales de pediatria*. 2013;79(4). 2013;79:262.e1-6 - Vol. 79 Núm.4 DOI: 10.1016/j.anpedi.2013.02.003
22. Sociedad Española de cardiología. Electrocardiograma: ECG/EKG del corazón [Internet]. Fundaciondelcorazon.com. 2016 [cited 30 May 2016]. Available from: <http://www.fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/metodos-diagnosticos/electrocardiograma.html>
23. Electrodo del Electrocardiograma, Ubicación [Internet]. My-ekg.com. 2016 [cited 30 May 2016]. Available from: <http://www.my-ekg.com/generalidades-ekg/electrodos-ekg.html>
24. Frecuencia Cardíaca [Internet]. Frecuencia-cardiaca.com. 2016 [cited 30 May 2016]. Available from: <http://www.frecuencia-cardiaca.com/>
25. Kattwinkel J, Perlman J, Aziz K, Colby C, et al. Resucitación neonatal. *Guías de la academia americana del corazón para resucitación cardiopulmonar y manejo de emergencia cardiovascular*. 2010; 122 (suppl 3):S909 –S919.

26. Gasto cardiaco | Volviendo a lo básico [Internet]. Ffis.es. 2016 [cited 30 May 2016]. Available from: [http://www.ffis.es/volviendoalobasico/5gasto\\_cardiaco.html](http://www.ffis.es/volviendoalobasico/5gasto_cardiaco.html)
27. Definición de pulso arterial — Definicion.de [Internet]. Definición.de. 2016 [cited 30 May 2016]. Available from: <http://definicion.de/pulso-arterial/#ixzz49mbZIwEa>
28. Rush university Medical Center [Internet]. rush.edu. 2016 [cited 30 May 2016]. Available from: <https://www.rush.edu/spanish/speds/cardiac/glossary.html>
29. Pruebas para dos muestras independientes [Internet]. Ub.edu. 2016 [cited 30 May 2016]. Available from: [http://www.ub.edu/aplica\\_infor/spss/cap6-2.htm](http://www.ub.edu/aplica_infor/spss/cap6-2.htm)
30. Barranco F, Blasco J, Merida A, et al. 2.4.4. Metodos de ventilacion [Internet]. Tratado.uninet.edu. 2016 [cited 30 May 2016]. Available from: <http://tratado.uninet.edu/c020404.html>