



Revista Colombiana de Anestesiología

Colombian Journal of Anesthesiology

www.revcolanest.com.co



Reflexión

Monitoría fetal intraquirúrgica: el feto como órgano blanco



José Ricardo Navarro-Vargas^{a,*} y Sandra Milena Romero Fuentes^b

^a Profesor Asociado de Anestesiología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

^b Estudiante de 2.º año de Anestesiología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 8 de julio de 2012
Aceptado el 16 de noviembre de 2013
On-line el 26 de febrero de 2014

Palabras clave:

Monitoría fetal
Procedimientos quirúrgicos operativos
Feto
Embarazo
Circulación placentaria
Periodo perioperatorio

Keywords:

Fetal monitoring
Surgical procedures operative
Fetus
Pregnancy
Placental circulation
Perioperative period

R E S U M E N

Introducción: A partir del artículo «El punto ciego de la anestesia obstétrica: monitoría fetal intraquirúrgica» se realiza una reflexión con ejemplos de monitoría no invasiva desarrollada en otros campos y se plantea la expectativa de un nuevo dispositivo que pueda ser de utilidad para monitoría fetal intraquirúrgica.

Métodos: Lectura del artículo en mención, búsqueda manual de información respecto a nuevos dispositivos de monitoría no invasiva en desarrollo, aplicable a diversos escenarios y pacientes, que ofrezcan perspectivas a futuro en desarrollo, monitoría fetal intraquirúrgica.

Resultados: Se describen ejemplos de herramientas de monitoría no invasiva que se han desarrollado en los últimos años y que surgen de la necesidad de obtener información fidedigna y en tiempo real del comportamiento de órganos blanco durante el periodo perioperatorio.

Conclusión: Aún no existe un dispositivo de monitoría fetal intraoperatoria que sea práctico y confiable en el quirófano para la paciente obstétrica. Se propone la implementación de un dispositivo novedoso como el que ya existe para la detección de arritmias como herramienta posible en el campo de la monitoría fetal intraquirúrgica no invasiva.

© 2012 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Intraoperative fetal monitoring: The fetus as a target organ

A B S T R A C T

Introduction: A reflection based on the article “The blind spot of obstetric anesthesia: intraoperative fetal monitoring” is made, with examples of non invasive monitoring developed in other fields, and a discussion about the expectation of a new device that could prove to be useful for intra-surgical fetal monitoring.

Methods: Reading the above-mentioned article, manual search of information about new non-invasive monitoring devices currently being developed that are applicable to diverse situations and patients, and may open up new avenues for intraoperative fetal monitoring in the future.

* Autor para correspondencia: Calle 42 22-29, Bogotá D.C., Colombia.

Correo electrónico: jnavarrovargas@hotmail.com (J.R. Navarro-Vargas).

Results: Description of examples of non-invasive monitoring tools that have been developed in the last few years as a result of the need to obtain reliable and real-time information about target organ behavior during the perioperative period.

Conclusion: A practical and reliable intraoperative fetal monitoring device is not yet available for obstetric patients in the OR. We suggest the implementation of a novel device similar to those available for the detection of arrhythmias, as a potential tool for non-invasive intraoperative fetal monitoring.

© 2012 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

La gestación supone para la mujer un enorme proceso de cambio y adaptación al albergar el desarrollo de un fruto¹. Y ante una demanda metabólica creciente se producen alteraciones de la fisiología durante la gestación normal, con el propósito de proveer una adecuada entrega de oxígeno y nutrientes al feto a través de la circulación útero-placentaria².

Los principales cambios cardiovasculares y hemodinámicos que se empiezan a manifestar en el primer trimestre, y se acentúan hasta el final de la gestación, son el aumento de la frecuencia cardiaca, del volumen sistólico y de la contractilidad (por consiguiente, del gasto cardiaco), así como la disminución de las resistencias vasculares sistémicas y pulmonares³.

Estas alteraciones hemodinámicas responden principalmente al aumento en el flujo sanguíneo uterino desde 50 a 100 ml/min antes de la gestación, hasta 800 ml/min al término de la gestación, producto de la progresiva vasodilatación uterina y el aumento marcado en los requerimientos del feto en crecimiento, que puede consumir del 12 a 15% del gasto cardiaco, y en el mismo sentido es susceptible de amenaza y lesión como resultado de cualquier situación que altere el equilibrio oferta/demanda que mantiene el alto flujo utero-placentario².

El feto es un órgano vital durante la gestación y desempeña un rol protagónico; como lo expresa el Dr. Alejandro Bautista, «es una fuerza dinámica en la orquestación de su propio destino»⁴.

El artículo «El punto ciego de la anestesia obstétrica: monitoría fetal intraquirúrgica» pretende llamar la atención sobre el desarrollo e implementación de herramientas de monitorización *transoperatoria* que permitan la aproximación al estado fetal durante las diversas intervenciones a que puede ser sometida la madre durante el transcurso del parto por vía abdominal. Este monitor debe poseer las características de ser no invasivo, práctico y fácil de acomodar a la paciente⁵.

La inquietud respecto a la necesidad de dispositivos no invasivos para monitoría intraquirúrgica ha impulsado el desarrollo de herramientas en diversos campos que respondan al requerimiento de obtención de información fidedigna y en tiempo real para identificar alteraciones e intervenir en consecuencia. Hay varios ejemplos al respecto, de dispositivos no invasivos que se están implementando para la monitoría espectral de saturación de oxígeno (RSO₂) mediante método espectrofotométrico aplicado en la superficie craneal (fig. 1).

Estos dispositivos permiten resolver interrogantes en cuanto al balance entrega/extracción de oxígeno del órgano más sensible a la privación del oxígeno, como es el cerebro, a través de 4 canales ubicados en la superficie (a nivel

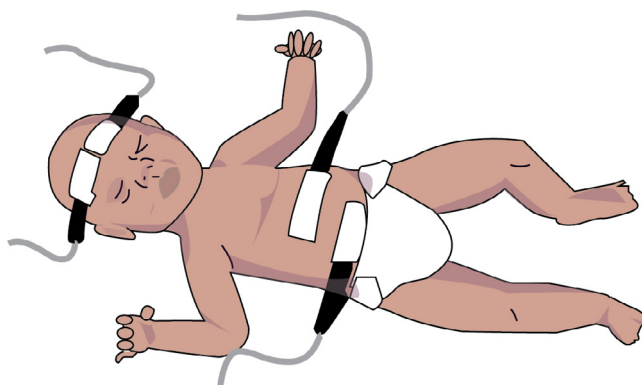


Figura 1 – Fuente: autores.

frontal) para, de manera continua y en tiempo real, monitorizar la saturación de oxígeno cerebral y sistémica, y surge como alternativa válida durante la neurocirugía y la cirugía cardiovascular^{6,7}.

De forma reciente se han desarrollado también otros dispositivos no invasivos de monitorización continua y no invasiva para la medición de la presión arterial a nivel digital (fig. 2).

Mediante reconstrucción por modelo fisiológico representan una alternativa a la presión arterial no invasiva medida por medio de oscilometría; sin embargo, hay limitaciones en algunos pacientes que tienen serios compromisos de perfusión. Este método digital fue probado y sus resultados publicados en el último mes, demostrando una lectura de valores comparables con la técnica invasiva intraarterial^{8,9}.

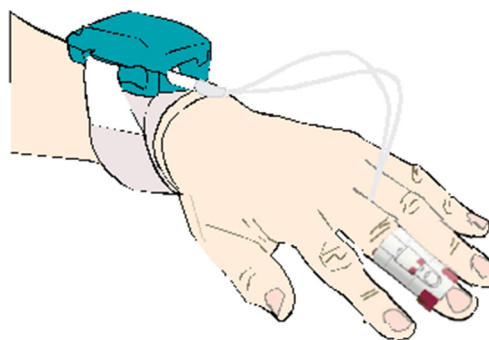


Figura 2 – Medición de la presión arterial mediante un monitor digital no invasivo. Fuente: autores.

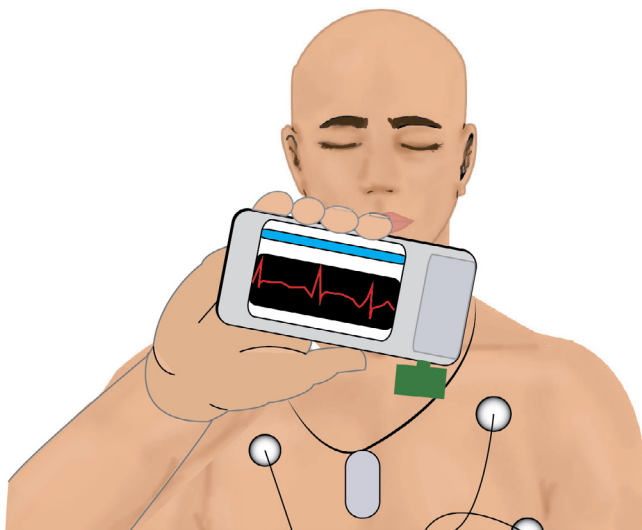


Figura 3 – Red inalámbrica de sensores corporales.

Fuente: autores.

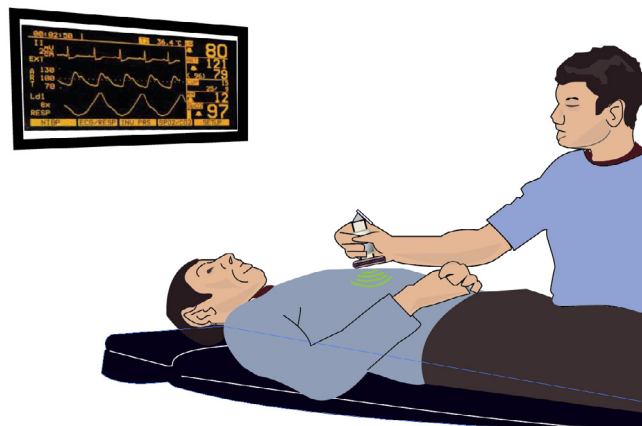


Figura 4 – Escena de «Viaje a las estrellas» con un monitor de oxigenación.

Fuente: autores.

En la búsqueda de un método de monitoría no invasiva y no excluyente para la monitoría fetal intraquirúrgica o de alguna herramienta que pudiera adecuarse a este medio, se menciona la publicación hecha en octubre de 2011, donde se describen el desarrollo y la implementación inicial en un grupo de prueba del funcionamiento de un dispositivo denominado *wireless body sensor network* (WBSN) anunciado por un equipo de la Universidad Politécnica de Lausana (Suiza), dirigido por el Dr. David Atienza, que consiste en un práctico aparato portable que recoge la información del trazado electrocardiográfico en tiempo real y detecta anomalías en este; la información de trazados del electrocardiograma es enviada por medio GPS, 3G o Bluetooth a un dispositivo de comunicación móvil, como los teléfonos celulares disponibles en el mercado. Si bien su producción y su comercialización no parece haberse adelantado aún, podría convertirse en una excelente herramienta para monitoría cardíaca a distancia¹⁰ (fig. 3).

Aunque el WBSN ha sido pensado para un escenario diferente al que se plantea en el presente artículo, crea sin duda

expectativas respecto a posibilidades de aplicación en un escenario intraquirúrgico como la monitoría fetal. La tecnología espacial que se veía como ficción en programas como «Viaje a las estrellas», donde a través de monitores no invasivos aplicados en la superficie corporal de los pasajeros aeroespaciales se lograba obtener datos fisiológicos del organismo, ya es una realidad (fig. 4).

Conclusión

No pasará mucho tiempo antes de que la tecnología ponga a disposición del anestesiólogo estos dispositivos que se utilizarán como una herramienta más segura y práctica para brindarle mayor seguridad a la paciente obstétrica y a su fruto.

Financiación

Recursos propios.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Agradecimientos

A Jorge Humberto Reyes, estudiante de diseño industrial, por las ilustraciones del presente artículo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Currea S. Aproximación a la gestación, el nacimiento y la adaptación a la vida extrauterina. En: Currea S, editor. La adaptación neonatal inmediata. Unibiblos; 2005.
2. Chestnut DH. Chestnut's obstetric anesthesia: Principles and practice. 4th ed. Elsevier; 2009.
3. Rimbach DJ, Brown IM. Anestesia en obstetricia. En: Miller RD, Eriksson LI, Fleisher LE, editores. Anestesia de Miller. 7.ª ed. Elsevier; 2009.
4. Bautista A. Fisiología de la gestación. En: Nández H, Ruíz AI, editores. Texto de obstetricia y perinatología. 1.ª ed. Universidad Nacional de Colombia; 1999.
5. Corrales AF, Sandoval RA, Navarro JR. El punto ciego de la anestesia obstétrica: monitoría fetal intraquirúrgica. *Rev Colomb Anestesiol.* 2011;39:231-7.
6. Tan ST. Cerebral oximetry in cardiac surgery. *Hong Kong Med J.* 2008;14:220-5.
7. Casati A, Spreafico E, Putzu M, Fanelli G. New technology for noninvasive brain monitoring: Continuous cerebral oximetry. *Minerva Anestesiol.* 2006;72:605-25.
8. Truijen J, Van Lieshout JJ, Wesselink WA, Westerhof BE. Noninvasive continuous hemodynamic monitoring. *J Clin Monit Comput.* 2012;26:267-78.
9. Martini JR, Westerhof BE. Noninvasive continuous arterial blood pressure monitoring with Nexfin®. *Anesthesiology.* 2012;110:1092-103.
10. Un diminuto aparato sigue la evolución del corazón en tiempo real. Oct de 2011 [consultado Feb 2014]. Disponible en: http://www.larazon.es/detalle_hemeroteca/noticias/LA-RAZON.405664/6028-inventan-un-diminuto-aparato-que-sigue-la-evolucion-del-corazon-en-tiempo-real#.UvxxSGJ5PEU.