

## Documentos

# EVALUACIÓN FETAL INTRAPARTO. ANÁLISIS CRÍTICO DE LA EVIDENCIA

Nicanor Barrena M.<sup>1</sup>, Jorge Carvajal C. PhD<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Obstetricia y Ginecología, Unidad de Medicina Materno-Fetal, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile.

## RESUMEN

La evaluación de la condición fetal intraparto constituye uno de los principales desafíos de la obstetricia. En un intento por mejorar la discreta capacidad diagnóstica del registro electrónico intraparto de la frecuencia cardíaca fetal, se han ideado y desarrollado métodos complementarios de vigilancia fetal intraparto. El objetivo del presente artículo es realizar un análisis crítico de estos métodos complementarios de vigilancia fetal intraparto, respecto de su rendimiento diagnóstico y de su utilidad clínica, para concluir si se justifica la incorporación de alguno(s) de ellos como estándar de la práctica clínica habitual.

**PALABRAS CLAVES:** *Monitorización fetal intraparto, pH cuero cabelludo fetal, estimulación fetal vibroacústica, oximetría de pulso fetal, electrocardiograma fetal*

## SUMMARY

Fetal intrapartum surveillance is one of the greatest obstetrics' challenges. To improve the limited diagnostic accuracy of intrapartum fetal heart rate monitoring, complementary intrapartum fetal surveillance tests have been developed. Here we present a critical appraisal of those complementary intrapartum fetal surveillance tests, regarding diagnostic accuracy and clinical usefulness, to recommend any of them as a gold standard in current clinical practice.

**KEY WORDS:** *Fetal intrapartum surveillance, fetal scalp pH, fetal stimulation tests, fetal pulse oxymetry, fetal electrocardiogram*

## INTRODUCCIÓN

Consustancial a la viviparidad es lograr la expulsión de un feto maduro desde la cavidad uterina; en los humanos, al igual que en todos los mamíferos, las contracciones uterinas coordinadas permiten la expulsión del feto y la placenta. Durante el trabajo de parto, cada vez que el miometrio se contrae, los lagos vellosos de la placenta son exprimidos, desaparece la sangre materna en la proximidad de las vellosidades coriales, disminuyendo transitoriamente el flujo de oxígeno hacia

el feto. Este estrés hipóxico es habitualmente bien tolerado por el feto, el cual posee mecanismos compensatorios que le permiten tolerar un estado relativo de hipoxemia durante las contracciones uterinas. Sin embargo, algunos fetos no están preparados para tolerar esta situación fisiológica, y desarrollan, durante el trabajo de parto, hipoxemia y acidemia que lo ponen en riesgo de daño orgánico, incluyendo la muerte.

La correcta y oportuna identificación de aquellos fetos que durante el trabajo de parto experimentan un compromiso marcado de su oxigena-

ción, exponiéndolos a un riesgo mayor de muerte o enfermedad, ha sido uno de los principales desafíos en la historia de la obstetricia. Este desafío ha llevado al desarrollo de métodos de vigilancia fetal intraparto, esencialmente la auscultación intermitente de los latidos cardíacos (LCF) y el registro electrónico de la frecuencia cardíaca fetal. Este último método es sin duda el más difundido y de uso rutinario; sin embargo, existe serias dudas respecto a su utilidad clínica, principalmente debido a su baja especificidad.

Desde su introducción en la década de los 70, el registro electrónico de los LCF se ha transformando en la forma de evaluación fetal intraparto más usada en el mundo; a modo de ejemplo, en Estados Unidos, 3 de cada 4 trabajos de parto son monitorizados a través de este método (1). Sin embargo, esta prueba diagnóstica dista mucho de ser el método ideal de evaluación fetal intraparto, y su ventaja real respecto de la tradicional auscultación intermitente de los LCF es pequeña y discutible. El monitoreo electrónico muestra una buena sensibilidad (~ 84%), pero una limitada especificidad (40-50%) en la predicción de hipoxia fetal intraparto (2). En otras palabras, un registro sugerente de bienestar fetal, nos da una "aceptable" tranquilidad; sin embargo, en al menos la mitad de los casos en que el registro es catalogado como "sospechoso" o "no tranquilizador", el feto también se encuentran en una situación de normalidad respiratorio-metabólica. Esta baja especificidad limita significativamente la utilidad clínica de la prueba. Si se compara su uso con la auscultación intermitente de los LCF, se observa que la monitorización electrónica se asocia a un aumento de cuatro veces en la tasa de cesáreas por sospecha de sufrimiento fetal agudo, sin una mejoría sustancial del resultado perinatal (3). Si se ha demostrado que el uso de la monitorización electrónica se asocia a una disminución significativa de la tasa de convulsiones neonatales; sin embargo, este beneficio sólo se evidenció en aquellos trabajos donde la monitorización electrónica se complementó con mediciones de pH de cuero cabelludo fetal (3, 4).

Esta aparente falta de utilidad clínica de la monitorización electrónica de la frecuencia cardíaca fetal ha llevado al desarrollo de métodos complementarios para la evaluación de la condición (oxigenación) fetal intraparto. El objetivo de este artículo es revisar críticamente las publicaciones que reportan el resultado perinatal asociado al uso de estas técnicas complementarias de monitorización fetal intraparto, para concluir si

existe evidencia suficiente que justifique su uso rutinario.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se recopiló los artículos que reportan el uso de los principales métodos complementarios de vigilancia fetal intraparto: pH de cuero cabelludo, estimulación vibro-acústica fetal intraparto, oximetría de pulso y electrocardiograma fetal. En cada uno de los artículos se obtuvo los datos crudos para analizar el rendimiento diagnóstico y la utilidad clínica. Como fuentes primarias de búsqueda se utilizaron metabuscadores (como SumSearch), base de datos Cochrane de ECAs, revisiones sistemáticas y PubMed. También se incluyeron referencias secundarias debido a citación frecuente o importancia, que hayan sido citados en los artículos de referencias primarias.

**Análisis de los Artículos:** El análisis de una prueba de diagnóstico debe efectuarse en base a dos consideraciones primarias: 1°. ¿Cuál es el rendimiento diagnóstico de la prueba?; y 2° ¿Cuál es la utilidad clínica demostrada de su uso?

a) *Rendimiento diagnóstico:* Es la capacidad del examen de identificar correctamente la enfermedad, en este caso hipoxia fetal, cuando ésta está presente, como de descartarla, en su ausencia. El rendimiento diagnóstico se evalúa a través de estudios que comparen la prueba en estudio con el "gold standard" de diagnóstico, en este caso la evolución clínica y medición de gases de cordón umbilical luego del parto. Estos estudios permitirán calcular sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, y las razones de probabilidad o Likelihood ratio (LR) para dicha prueba.

El diseño ideal para evaluar el rendimiento diagnósticos de las pruebas complementarias de evaluación fetal intraparto requeriría que ante la sospecha de compromiso hipóxico fetal intraparto (según el monitoreo electrónico fetal), se efectuara la prueba en estudio, y luego una medición directa de la oxigenación fetal (gases de cordón umbilical) como estándar dorado. Sin embargo, este diseño no es posible por razones éticas, y debemos conformarnos con usar la evolución clínica y la medición de gases de cordón post parto.

b) *Utilidad clínica:* Demostración de la capacidad de la prueba de disminuir el número de intervenciones innecesarias por sospecha no confirmada de compromiso fetal (operación cesárea por sospecha de sufrimiento fetal), sin modificar, o mejor aún, disminuyendo la tasa de resultados

perinatales adversos (hipoxia-acidosis y sus complicaciones).

La evaluación de la utilidad clínica se efectúa mediante estudios clínicos randomizados, donde un grupo de fetos es evaluado exclusivamente con el método habitual (monitorización electrónica) y otro grupo es evaluado adicionalmente con el método complementario; evaluando de modo prospectivo la aparición de los resultados perinatales adversos en cada grupo.

## RESULTADOS

### I. pH DE CUERO CABELLUDO FETAL

La evaluación del pH en una muestra de sangre obtenida del cuero cabelludo fetal fue introducida en la práctica clínica en los años 60 (5); desde entonces, debido a diversos factores (algunos de los cuales serán discutidos más adelante), su utilización ha sido fluctuante. El pH de cuero cabelludo fetal es considerado, en gran parte de los estudios que evalúan nuevos métodos de vigilancia fetal intraparto, como el estándar dorado en la determinación de la condición fetal intraparto.

**Rendimiento diagnóstico:** Un estudio multicéntrico francés exploró el rendimiento diagnóstico del pH de cuero cabelludo y la oximetría de pulso fetal en la determinación de la condición fetal intraparto (6). Este involucró 174 pacientes en las cuales se utilizó registro electrónico de los LCF, oximetría de pulso y pH de cuero cabelludo fetal como métodos de vigilancia fetal intraparto; sólo se utilizó la información de la monitorización electrónica para decidir la conducta durante el trabajo de parto. Se comparó el resultado de los gases de cordón umbilical al nacer con la última medición de pH de cuero cabelludo y el valor promedio de los treinta minutos finales de registro de oximetría de pulso previo al nacimiento, tanto en niños acidóticos como normales. Los resultados de rendimiento diagnóstico para pH de cuero cabelludo fueron los siguientes (Tabla I): Sensibilidad: 40%; Especificidad: 90%; Valor predictivo negativo (VPN): 89%. En base a estos datos podemos calcular las LR para esta prueba: LR + (cuando el pH de cuero cabelludo es anormal): 4; LR - (cuando el pH de cuero cabelludo es normal): 0,66. En base al valor del LR podemos calcular la probabilidad post test de hipoxia fetal, mediante la utilización del nomograma de Fagan (7). Sabemos que si el registro fetal intraparto es sospechoso u omni-noso, aproximadamente un 30% de de los fetos tendrán hipoxia o acidosis al momento del parto;

Tabla I

### INDICES DE RENDIMIENTO DIAGNÓSTICO DE LOS PRINCIPALES MÉTODOS DE EVALUACIÓN FETAL INTRAPARTO

	<i>pH cuero cabelludo</i>	<i>Oximetría de pulso</i>	<i>ECG*</i>
Sensibilidad	40	30-40	5-38
Especificidad	90	92-94	63-99
Valor predictivo (-)	89	87	90
LR (+)	4	3,75	5
LR (-)	0,66	0,76	0,95

\*Resultados utilizando el análisis del segmento ST, que ha exhibido un mejor rendimiento diagnóstico que el análisis del intervalo PR/RR.

ésta es la probabilidad pre test. Cuando el pH de cuero cabelludo esta alterado, la probabilidad de compromiso fetal aumenta a aproximadamente un 70% (probabilidad post test), haciendo necesaria la interrupción inmediata del embarazo, probablemente mediante una operación cesárea. Lo contrario ocurre cuando su valor es normal, pues la probabilidad calculada de hipoxia post test es también cercana al 30%. Observamos que un pH de cuero cabelludo normal, el que nos lleva al diagnóstico de bienestar fetal, puede estar equivocado en uno de cada tres fetos.

**Utilidad clínica:** No han sido publicados trabajos de diseño prospectivo randomizado que comparen pH de cuero cabelludo como método aislado de evaluación fetal intraparto contra otros métodos. Como se comentó previamente, generalmente el pH de cuero cabelludo es utilizado como la prueba que define la conducta a seguir en fetos con otras pruebas alteradas, asumiendo que constituye el reflejo más exacto de la condición fetal real, hecho que queda en duda ante los resultados previamente expuestos, especialmente cuando el examen resulta negativo.

A favor de la utilidad clínica del pH de cuero cabelludo podemos decir que, como se comentó anteriormente, la monitorización fetal intraparto con registro continuo de la FCF se asoció a una disminución significativa de la tasa de convulsiones neonatales, sólo en aquellos estudios donde se complementó con medición del pH de cuero cabelludo.

### II. ESTIMULACIÓN VIBROACÚSTICA FETAL

El objetivo de esta prueba es demostrar aceleraciones de la FCF luego de la estimulación

vibroacústica durante el trabajo de parto. Se estima que en presencia de aceleraciones de la frecuencia cardíaca fetal, el pH de cuero cabelludo fetal será siempre  $>7,20$  (umbral de normalidad) (8).

**Rendimiento diagnóstico:** Un meta análisis que agrupa los trabajos que evalúan el rendimiento diagnóstico de la prueba de estimulación fetal vibroacústica en la evaluación de la condición intraparto muestra (9): LR (+): 5,06 - 15,68; LR (-): 0,2 - 0,06. Estos valores de LR parecen ser de utilidad, pues determinarán gran variación de la probabilidad pre test de hipoxia; en efecto la probabilidad post test calculada será de 90%, si la prueba es positiva, y 5%, si es negativa. Sin embargo, debemos observar que los estudios comparan la estimulación vibroacústica contra el pH de cuero cabelludo como estándar dorado, y como vimos previamente, esta prueba no siempre constituye un reflejo fidedigno de la verdadera condición respiratorio-metabólica fetal intraparto. Lo que si reafirman estos datos es que, ante una prueba de estimulación positiva, se podría prescindir del pH de cuero cabelludo.

**Utilidad clínica:** Existen estudios pequeños para evaluar la utilidad de la estimulación vibroacústica, que como se comentó previamente, en general muestran la utilidad de esta prueba para evitar la realización de mediciones innecesarias de pH de cuero cabelludo. Debemos esperar la finalización de la revisión sistemática que está efectuando el grupo de Cochrane de los estudios randomizados disponibles para conocer la utilidad clínica de esta prueba en la práctica clínica habitual.

### III. OXIMETRÍA DE PULSO FETAL

Mediante la colocación de un dispositivo de registro en la mejilla fetal, es posible medir, de modo continuo, la saturación de la hemoglobina fetal. Estudios en animales y humanos muestran que el riesgo de acidosis metabólica fetal intraparto aparece cuando la saturación de oxígeno fetal (medida por oximetría de pulso) es menor de 30% por al menos 10 a 15 minutos (6, 10, 11) . Una de las grandes ventajas de este método, comparado con el pH de cuero cabelludo, es la obtención de un registro continuo de la saturación y no sólo una instantánea de la condición fetal.

**Rendimiento diagnóstico:** El estudio multicéntrico francés, comentado previamente, que evaluó el rendimiento diagnóstico de la oximetría de pulso en la determinación de la condición fetal

intraparto, arrojó los siguientes resultados (6) (Tabla 1): Sensibilidad: 30-40%; Especificidad: 92 - 94%; VPN: 87%; LR (+): 3,75; LR (-): 0,76. Estos valores resultan en modificaciones de la probabilidad pre test de magnitud moderada. Si la prueba es positiva, la probabilidad post test de hipoxia fetal es cercana al 70%, mientras que si la prueba es negativa, la probabilidad se acerca al 25%. Tal como evidenciamos para el pH de cuero cabelludo, la oximetría de pulso fetal nos ayuda cuando está alterada, pero no nos da tranquilidad suficiente sobre la existencia de bienestar fetal cuando es normal.

**Utilidad clínica:** La base de datos Cochrane de revisiones sistemática incluye una sobre la utilidad de la oximetría de pulso en la evaluación fetal intraparto. Esta considera un solo estudio, de 1.010 casos, donde se comparó oximetría más registro electrónico de la FCF contra éste último solo (12). Se observó que el uso complementario de la oximetría de pulso se asoció a: disminución de los partos operatorios por sospecha de sufrimiento fetal, sin cambios en el resultado perinatal; sin embargo, no se evidenció disminución en la tasa global de cesáreas. Esto por razones no explicadas, el grupo manejado con oximetría de pulso presentó un aumento no esperado de la tasa de cesáreas por "distocias del trabajo de parto".

### IV. ELECTROCARDIOGRAFÍA (ECG) FETAL

El registro de ECG fetal se logra mediante la colocación de un electrodo cefálico en el feto. Los estudios en animales y humanos han mostrado que la hipoxia fetal puede alterar el ECG fetal de dos formas: alteración de la relación PR/RR y alteración del segmento ST.

**Rendimiento diagnóstico:** Un estudio multicéntrico reciente evaluó el rendimiento diagnóstico del ECG fetal con respecto a la predicción de acidemia fetal intraparto (13). Este consistió en un análisis retrospectivo de 679 mujeres en cuyos trabajos de parto se utilizó registro electrónico y ECG fetal en la monitorización intraparto, comparando el resultado de la última hora de registro del ECG fetal con el pH de arteria umbilical al nacer, tanto en niños normales como acidóticos. Los resultados para la alteración del segmento ST (el mejor resultado encontrado) fueron (Tabla I): Sensibilidad: 5-38%; Especificidad: 63- 99%; VPN: 90%; LR (+): 5; LR (-): 0,95. Observamos que la probabilidad post test de hipoxia fetal aumenta a 85% si la prueba es positiva, y se mantiene en 30% si la prueba es negativa. Por lo tanto, de

modo similar a lo encontrado al analizar el rendimiento diagnóstico de pH de cuero cabelludo y oximetría de pulso, cuando el ECG está alterado, la probabilidad de compromiso fetal se modifica de tal forma que probablemente nos haga cruzar nuestro umbral terapéutico, efectuando rápidamente una operación cesárea. Sin embargo, el hecho de que el ECG este normal, aún mantiene una sospecha no despreciable de que el feto este comprometido.

**Utilidad clínica:** El grupo Cochrane elaboró una revisión sistemática sobre la utilidad del ECG fetal en la evaluación fetal intraparto (14). Se incluyeron 3 trabajos, con un total de 8.357 casos, que compararon ECG más registro electrónico contra este último sólo. El grupo que usó ECG evidenció: disminución de los partos operatorios; disminución de la tasa de acidosis fetal; y disminución del número de muestras de pH de cuero cabelludo intraparto. Estos resultados sólo se obtuvieron en los estudios que utilizaron alteraciones del segmento ST y no en el que uso intervalo PR/RR.

## CONCLUSIONES

La evaluación de la condición fetal intraparto sigue siendo un desafío cardinal de la obstetricia moderna. Ninguna de las pruebas ideadas para este fin cumple con los requisitos necesarios: rendimiento diagnóstico y utilidad clínica, como para ser considerado un buen estándar dorado en la práctica clínica habitual. En este contexto, la determinación de la probabilidad pre test de compromiso fetal intraparto adquiere una importancia fundamental, tanto en decidir la prueba a utilizar como la decisión a tomar a la luz de sus resultados. El reconocer factores de riesgo de hipoxia fetal ante e intraparto, e identificar así grupos de alto riesgo de desarrollar dicha condición, mantienen su vigencia en el manejo del trabajo de parto.

Tanto el pH de cuero cabelludo, como la oximetría de pulso y ECG fetal, exhiben índices similares de rendimiento diagnóstico (Tabla I). Su resultados permiten grandes modificaciones en la probabilidad post test sólo si el resultado de la prueba es positiva, caso en el cual la probabilidad de hipoxia aumenta de modo tal que se requerirá de una inmediata interrupción del embarazo por la vía de parto más expedita. Por el contrario, la prueba negativa no nos da seguridad de bienestar fetal. Clínicamente, sin embargo, la oximetría de pulso y el ECG fetal permiten reducir la tasa de cesáreas por sospecha de SFA.

El pH de cuero cabelludo tiene el inconvenien-

te de ser invasivo e intermitente, mientras que la oximetría y el ECG proveen un registro continuo. La oximetría de pulso, si bien disminuye la tasa de partos operatorios por presunto sufrimiento fetal, sin modificar el resultado perinatal, no determina una reducción en la tasa global de cesáreas. El ECG fetal, por su parte, si sería responsable de una reducción en la tasa de cesáreas, situándolo como la mejor alternativa disponible actualmente para la monitorización fetal intraparto en embarazos de alto riesgo de acidosis fetal.

En conclusión, hemos evidenciado un efecto discreto, pero significativo de las pruebas complementarias para evaluación de la condición fetal intraparto. La utilización del pH de cuero cabelludo podría ser el elemento clave en disminuir la frecuencia de convulsiones neonatales, y por su parte el ECG y la oximetría de pulso prometen ser de utilidad en reducir la tasa de intervenciones innecesarias. Sin embargo, la calidad de las investigaciones efectuadas es moderada, y la magnitud de los resultados discretos, persistiendo la duda respecto de la oxigenación fetal en aquellos casos en que el resultado de la prueba es normal. Creemos conveniente nuevas evaluaciones de mejor diseño y principalmente nuevos modos de evaluación que permitan mejorar la calidad del diagnóstico.

## BIBLIOGRAFÍA

1. National Center for Health Statistics. Annual summary for birth, miscarriage, divorces, and death. Unites States, 1992. Month Vital Stat Rep 1993; 41: 28
2. Jongsma HW, Nijhuis JG. Critical analysis of the validity of the electronic fetal monitoring. J Reprod Med 1991; 19: 33-7.
3. Tacker SB, Stroup D, Chang M. Continuous electronic heart rate monitoring for fetal assessment during labor. Cochrane Pregnancy and Childbirth Group. Cochrane Database of Systematic Review 2005.
4. Green KR. Antepartum and intrapartum fetal assessment: scalp blood gas analysis. Obstet Gynecol Clin North Am 1999; 26 (4): 641-56.
5. Saling E. Neues Vorgehen zur Unterstesuchung des Kindes unter der Geburt-Einführung, Technik, Grundlagen. Arch Gynak 1962; 197: 108-22.
6. Carbonne B, Langer B, Goffinet F, et al. Multicenter study of the clinical value of fetal pulse oximetry II. Compared predictive values of pulse oximetry and fetal blood analysis. Am J Obstet Gynecol 1997; 177 (3): 593-98.
7. Vera CM, Letelier LM, Carvajal JA. Guía para el análisis crítico de estudios que evalúan exámenes diagnósticos. REV CHIL OBSTET GINECOL 2005; 70(3): 196-02.

8. Spencer JAD. Predictive value of a fetal heart rate acceleration at the time of fetal blood sampling in labour. *J Reprod Med* 1991; 19: 207-15.
  9. Skupski DW, Rosenberg CR, Eglinton GS. Intrapartum fetal stimulation tests: a meta-analysis. *Obstet Gynecol* 2002; 99 (1): 129-34.
  10. Kuhner M, Seelbach-Gobel B, Butterwegge M. Predictive agreement between the fetal arterial oxygen saturation and fetal scalp pH: results of the German multicenter study. *Am J Obstet Gynecol* 1998; 178: 330-5.
  11. Seelbach-Gobel M, Huepel M, Kuhner M, *et al.* The predictions of fetal acidosis by means of intrapartum fetal pulse oxymetry. *Am J Obstet Gynecol* 1999; 180: 73-81.
  12. East CE, Chan FY, Colditz PB. Fetal pulse oxymetry for fetal assessment in labour. Cochrane Pregnancy and Childbirth Group. Cochrane Database of Systematic Review 2005.
  13. Strachan B, Sahota D, Wijgaarden WJ, James DK, Chang AZM. The fetal electrocardiogram: relationship with academia at delivery. *Am J Obstet Gynecol* 2000; 182 (3): 603-6.
  14. Neilson JP. Fetal electrocardiogram (ECG) for fetal assessment in labour. Cochrane Pregnancy and Childbirth Group. Cochrane Database of Systematic Review 2005.
-