

# PROGRESOS de OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA

[www.elsevier.es/pog](http://www.elsevier.es/pog)



ORIGINAL

## Comparación lactato-pH intramuestral en sangre capilar fetal para el estudio del bienestar fetal intraparto

Andres Calvo Perez <sup>a,\*</sup>, Pedro Jose Cabeza Vengoechea <sup>a</sup>, Miguel Juan Clar <sup>b</sup>, Juan Trias Rojas <sup>c</sup> y Javier Agüera Ortiz <sup>a</sup>



<sup>a</sup> Servicio de Ginecología y Obstetricia, Hospital de Manacor, Manacor, Islas Baleares, España

<sup>b</sup> Servicio de Ginecología y Obstetricia, Hospital de Son Llàtzer, Palma de Mallorca, Islas Baleares, España

<sup>c</sup> Servicio de Ginecología y Obstetricia, Hospital de Inca, Inca, Islas Baleares, España

Recibido el 29 de abril de 2013; aceptado el 23 de septiembre de 2013

Disponible en Internet el 17 de enero de 2014

### PALABRAS CLAVE

Acidosis fetal;  
pH fetal;  
Lactato fetal

### Resumen

**Objetivos:** Validación intraparto de la determinación de lactato y pH en la misma muestra de sangre capilar de calota fetal.

**Sujetos y método:** Doscientos cincuenta mujeres de parto en los hospitales de Manacor, Inca y Son Llàtzer de Mallorca. Determinación intramuestral de pH y lactato en sangre fetal.

**Resultados:** En el 32,54% de las determinaciones hubo discordancia de grupo (normalidad, prepatológico o patológico) entre el resultado del pH y el resultado del lactato.

**Conclusiones:** Es posible que el lactato y el pH no expresen de igual manera la condición de bienestar fetal en términos de acidosis. No deberíamos hoy por hoy sustituir la medición de pH intraparto por la de lactato en sangre de cuero cabelludo fetal.

© 2013 SEGO. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

### KEYWORDS

Fetal acidosis;  
Fetal pH;  
Fetal lactate

**Comparison of lactate and pH in the same sample from fetal scalp blood to study intrapartum fetal wellbeing**

### Abstract

**Objectives:** To validate lactate and pH determination in the same sample from fetal scalp blood.

**Subjects and method:** We included 250 women who delivered in the Inca, Son Llatzer and Manacor hospitals in Mallorca (Spain). Lactate and pH were determined in the same fetal blood sample.

**Results:** There was group discordance (prepathologic, normal, and pathologic) in 32.54% of the samples.

**Conclusions:** Lactate and pH may not express fetal well being in the same manner. Currently, pH determinations should not be switched to lactate determinations in fetal scalp blood.

© 2013 SEGO. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [calvoperez@gmail.com](mailto:calvoperez@gmail.com) (A. Calvo Perez).

## Introducción

La determinación del equilibrio ácido-base fetal tiene como objetivos: disminuir el número de falsos positivos de la monitorización continua de la frecuencia cardíaca fetal, reducir el número de intervenciones quirúrgicas innecesarias y contribuir a un mejor resultado perinatal. Actualmente, en España, se emplea la determinación del pH y el exceso de base en muestra de sangre de cuero cabelludo fetal, como método de detección de la acidosis fetal intraparto<sup>1</sup> y tiene consideración de «patrón oro». Su fundamento está basado en que la situación de hipoxia fetal provoca la glucogenólisis anaerobia que eleva el ácido láctico y acidifica el pH sanguíneo.

Este método requiere un aparataje específico para su determinación (pH-metro), que precisa de calibraciones cualificadas y, en muchos centros, dependencia del servicio de laboratorio para su realización.

La cantidad de sangre fetal necesaria para poder hacer la determinación se sitúa entre los 35 y los 50 µl. Esta exigencia técnica de los pH-metros al uso hace que el tiempo invertido en la obtención de la muestra sea, por término medio, superior a 18 min<sup>2</sup>. También, debido a la cantidad de sangre requerida, la técnica fracasa hasta en un 15% de los intentos de extracción de la muestra, con el consiguiente vacío analítico necesario para la toma de decisiones. Por estos motivos logísticos, algunos centros no lo realizan. De forma similar, en EE. UU. había caído en cierto desuso en los últimos años, intentándose al respecto estandarizar los registros cardiotocográficos, así como las medidas que se deben tomar en caso de sospecha de alteración del bienestar fetal<sup>3,4</sup>.

Esta situación puede conllevar infradiagnóstico, o diagnóstico diferido del riesgo de pérdida del bienestar fetal, o bien a la realización de una cesárea indicada por motivo de riesgo fetal sin que en realidad se dé esta condición, aumentándose la iatrogenia por la práctica de una cesárea innecesaria. A pesar de ser la medición del pH fetal intraparto una técnica validada y contrastada, algunos autores la vuelven a cuestionar como «gold standard» y niegan el valor de la misma en el diagnóstico del distrés y del control fetal intraparto.<sup>5</sup>

Dentro de los estándares de indicaciones de cesárea según un modelo multifacético propuesto<sup>6,7</sup> que se emplea de forma conjunta en los hospitales de Manacor, Son Llàtzer e Inca, y que actualmente se ha ampliado como estrategia propuesta desde el Ministerio de Sanidad a los Servicios de Salud de las comunidades autónomas, a más de 40 hospitales de la red sanitaria pública, se contempla la determinación del pH para el diagnóstico del riesgo de pérdida de bienestar fetal intraparto. De esta forma, se evita realizar cesáreas innecesarias que carezcan de criterios objetivos en su indicación clínica<sup>6</sup>.

La posibilidad de incorporar el lactato como estándar en este proceso diagnóstico puede suponer una mejora importante por las ventajas que aporta esta técnica, siempre y cuando el diagnóstico ofrecido por ambas pruebas (pH y lactato) sea superponible en sus resultados en cuanto al estado del equilibrio ácido-base en el feto<sup>8,9</sup>. También las condiciones de extracción de sangre fetal a través de una microincisión en la calota fetal son las mismas que para la determinación del pH. Sin embargo, la gran ventaja de la microtoma para la determinación del lactato es que la cantidad de sangre requerida es tan solo de 5 µl (entre 7 y 10 veces menos que para la determinación de un pH)<sup>10,11</sup>.

Otra ventaja es que el aparato de determinación del lactato es de fácil manejo, similar a un glucómetro, que se puede transportar en el bolsillo de la bata y emplearlo a la cabecera de la paciente. Con esa pequeña cantidad de muestra sanguínea fetal aplicada a una tira reactiva, que se impregna por capilaridad, podemos obtener el resultado en un minuto<sup>11,12</sup>.

Existen 2 estudios suecos<sup>12,13</sup> que han puesto de manifiesto la eficacia y reproductibilidad de la técnica en la práctica clínica diaria.

En estos estudios se han contrastado los rangos de normalidad, preacidosis o acidosis de una y otra prueba, de tal forma que dichos rangos se pueden interpretar de manera similar, bien se emplee la determinación del pH o bien la del lactato. Ambos estudios no han demostrado diferencias significativas en cuanto al resultado perinatal final, así que lo que sabemos de la determinación del pH puede aplicar también para el lactato.

Estos rangos son (fig. 1):

- pH superior a 7,25 (normalidad), corresponde a lactato inferior a 4,2.
- pH entre 7,25 y 7,20 (preacidosis), corresponde a lactato entre 4,2 y 4,8.
- pH inferior a 7,20 (patológico), corresponde a lactato superior a 4,8.

En estos estudios, se ha puesto de manifiesto que en el grupo de diagnóstico del estado fetal mediante pH, el tiempo empleado para la obtención del resultado, y consiguientemente la cantidad de violaciones del protocolo por falta de muestra, era superior en el grupo de pH en comparación con el grupo de lactato. La revisión Cochrane de 2010 también avala esta afirmación<sup>14</sup>.

En los estudios referidos se ha empleado un aparato de determinación del lactato llamado Lactate-Pro. Sin embargo, los estudios pivotales de validación de esta técnica no han comparado y validado las determinaciones en la misma muestra de sangre fetal, sino que han aleatorizado los grupos de determinación de pH o de lactato y se han comparado los resultados. Dado también que en España no se han publicado estudios de revisión o de validación de la técnica, nos propusimos hacer una validación de la misma con comparaciones de resultado de pH y lactato en la misma muestra capilar.

## Material y métodos

Participaron los hospitales de Inca, Son Llàtzer y Manacor.

Se dispuso en los 3 centros de lactatímetros tipo Lactate-Pro (Casa TECIL), similares a los empleados en los estudios de referencia (fig. 2).

Table I. Clinical guidelines for fetal scalp blood (FBS) pH and lactate (using Lactate Pro™).<sup>25,33</sup>

	pH	Lactate (mmol/l) using Lactate Pro™
Normal	> 7.25	< 4.2
Pre-acidemia/pre-lactemia	7.20–7.25	4.2–4.8
Acidemia/lactemia	< 7.20	> 4.8

With the 'pre-groups' a repeat sample is recommended within 20–30 minutes; in the pathologic groups consider delivery.

Figura 1 Tomado de Nordström<sup>6</sup>.



Figura 2 Lactatímetro tipo Lactate-Pro (Casa TECIL).

En todos los casos en los que existía indicación clínica de practicar una toma de sangre de cuero cabelludo fetal, se procedió a la toma de la misma según las técnicas habituales (fig. 3).

De la sangre extraída en un mismo capilar, se realizaron determinaciones de pH y de lactato.

Las variables estudiadas para cada determinación, fueron:

- Tipo de parto: cesárea; parto eutóxico; parto instrumental.
- Edad gestacional.
- Test de Apgar a 1 y 5 min.

Se practicaron en total 250 determinaciones analíticas dobles de pH y lactato en la misma muestra de forma estrictamente consecutiva, para evitar que el tiempo fuera un factor que alterara los resultados.

Se desecharon aquellos casos en los que no se pudieron determinar alguno de los 2 parámetros (falta de muestra,

muestra coagulada, resultado no válido, etc.) Finalmente, el número de determinaciones que tenían valores de lactato y de pH en la misma muestra fueron 212 (N = 212).

## Resultados

La edad gestacional media de los casos registrados fue de 39,8 semanas (rango de 35 a 42).

El 68% eran primigestas y el 32%, multíparas.

En el grupo estudio, la tasa de cesáreas fue del 45%; el 31,6% fueron partos eutóxicos y el resto (23,4%) fueron partos instrumentales. En los hospitales participantes la tasa media de cesáreas en el periodo fue del 18%, con un 13% de partos instrumentales.

Los test de Apgar inferiores a 7 en el primer minuto se dieron en el 9,1% de los fetos y a los 5 min todos fueron superiores a 7.

El resultado principal en cuanto a las mediciones objeto fueron 69 casos (32,54%) en los que hubo discordancia de grupo (normalidad, prepatológico o patológico) entre el resultado del pH y el resultado del lactato. De estos 69 casos de discrepancia, el 52,17% fue resultado de pH normal con lactato prepatológico o patológico, y otro 17,39% adicional de pH prepatológico con lactato patológico. El resto de las discrepancias fueron: 1) pH patológico + lactato normal o prepatológico, y 2) pH prepatológico y lactato normal (véanse las tablas 1-3).

La recta de regresión lineal refleja que las discrepancias se concentran sobre todo en casos con pH entre 7,25 y 7,30, y lactato entre 4,2 y 6.

## Discusión

La microtoma de sangre fetal de cuero cabelludo es, hoy por hoy, la única forma de conocer el estado de bienestar fetal intraparto, ya que la importante cantidad de falsos positivos

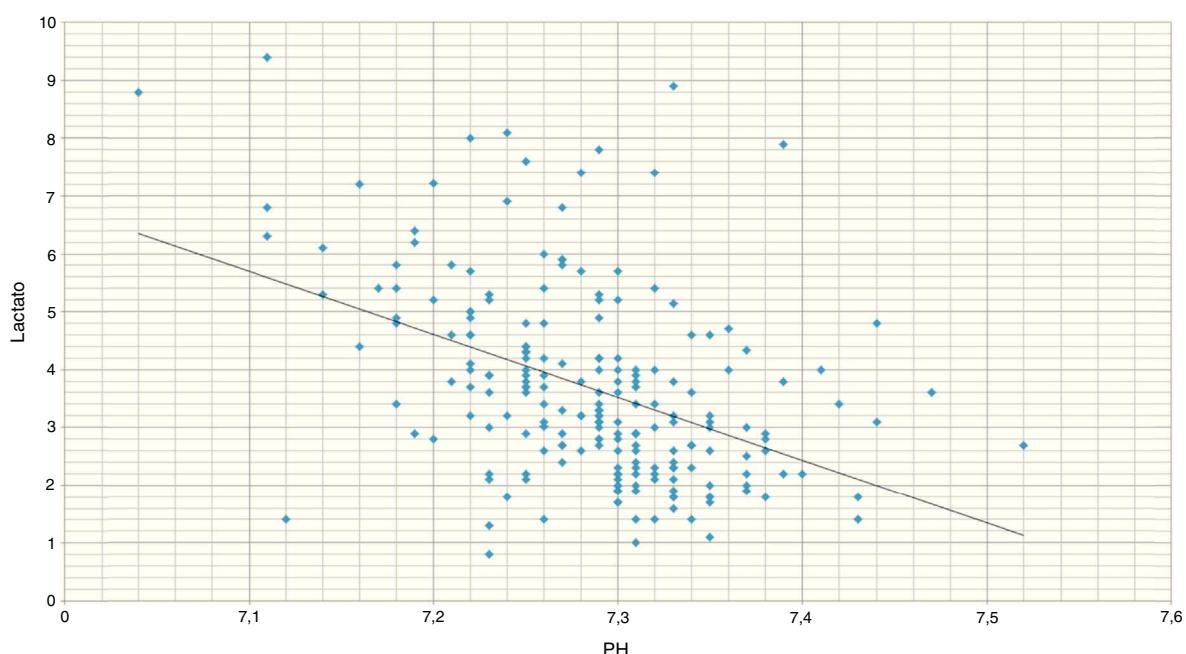


Figura 3 Recta de regresión lineal.

**Tabla 1** Valores de lactato con pH normal

pH normal ( $\geq 7,25$ )	Total = 163
Lactato normal	127
Lactato 4,2-4,8	16
Lactato $> 4,8$	20

**Tabla 2** Valores de lactato con pH patológico

pH patológico ( $< 7,20$ )	Total = 183
Lactato patológico	13
Lactato $< 4,2$	2
Lactato 4,2-4,8	2

**Tabla 3** Valores de lactato con pH preacidótico

pH preacidosis (7,20-7,24)	Total = 31
Lactato preacidosis	3
Lactato $< 4,2$	16
Lactato $> 4,8$	12

convierte a otras técnicas en pruebas de cribado (CTG, STAN, pulsioximetría).

Las indicaciones para la práctica de una muestra de sangre intraparto fetal<sup>15</sup> y sus niveles de normalidad han sido ampliamente descritos y acordados<sup>16</sup>.

La publicación de los trabajos de Nordström y de Wiberg-Itzel abrió las puertas a una alternativa con mayor facilidad técnica. Los resultados de sus trabajos con diseño aleatorio por grupos a una y otra técnica no evidenciaron diferencias en cuanto a resultados perinatales. Sin embargo, no hay trabajos que comparen la concordancia de resultados de las determinaciones en la misma muestra de sangre fetal, motivo por el que decidimos hacer el estudio.

Utilizando los mismos aparatos que los descritos en la técnica original y en 3 centros hospitalarios diferentes, los resultados demostraron una alta discrepancia antes de la muestra final prevista. Por este motivo, se decidió interrumpir la recogida de datos, ya que, en la mayor parte de estos casos, y ante la disyuntiva de la discordancia, se había optado por tomar como referencia para la decisión clínica el peor de los 2 resultados, provocando en el periodo del estudio un mayor número de intervenciones de cesárea.

Esto lleva a pensar si lactato y el pH están midiendo el estado de la oxigenación de forma indirecta de la misma manera, y si conceptualmente están expresando lo mismo. Hipoxia y anaerobiosis hacen que el lactato aumente y, consecuentemente, el pH se torna ácido. El lactato puede aumentar no solo por hipoxia, sino también por el estrés del parto y por transmisión desde la placenta<sup>17,18</sup>, por lo que las determinaciones del mismo podrían, tal vez, no reflejar el verdadero estado fetal. Sin embargo, estudios antiguos<sup>19</sup> sobre lactato en la arteria y vena umbilical en el momento del parto parecen demostrar que la fuente del lactato fetal es el propio feto y que su determinación sí refleja su estado real.

Tal vez el aumento del lactato aparece y se detecta más precozmente que el deterioro del pH y esto podría explicar

que resultados de pH prepatológicos dieran resultados de lactato ya patológicos<sup>20</sup>. Utilizando los puntos de corte para intervenir (cut-off), tal como se describieron originalmente, se han practicado más intervenciones que si solo hubiéramos realizado un pH.

## Conclusiones

La determinación de pH de cuero cabelludo fetal intra-parto y la determinación de lactato en la misma muestra de sangre fetal muestran una alta tasa de discordancia (32,54%).

La mayor parte (52,17%) de las discordancias se dan con pH normal y lactato prepatológico o patológico, lo que obligaría a un mayor intervencionismo mediante la extracción fetal inmediata o bien la repetición de la prueba.

Es posible que el lactato y el pH no expresen de igual manera la condición de bienestar fetal en términos de acidosis.

No deberíamos, hoy por hoy, sustituir la medición de pH intraparto por la de lactato en sangre de cuero cabelludo fetal.

Tal vez se requieran estudios a mayor escala para corroborar estos resultados.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Guía Práctica y signos de alarma en la atención al parto. Protocolos de la SEGO-Revisión 2008.
2. Tuffnell D, Haw WL, Wilkinson K. How long does a fetal scalp blood sample take? BJOG. 2006;113:332-4.
3. Perner JT, Ikeda T. A framework for standardized management of intrapartum fetal heart rate patterns. Am J Obstet Gynecol. 2007;197(26.):e1-26e6.
4. Mahendru AA, Lees CC. Is intrapartum fetal blood sampling a gold standard diagnostic for fetal distress? Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 2011;156:137-9.
5. Walton JR, Peaceman AM. Identification, assessment and management of fetal compromise. Clin Perinatol. 2012;39: 753-68.

6. Calvo Pérez A, Cabeza Vengoechea PJ, Campillo Artero C, Agüera Ortiz J. Idoneidad en las indicaciones de cesárea, Una aplicación en la gestión de la práctica clínica. *Prog Obstet Ginecol.* 2007;50:584–92.
7. Calvo A, Campillo C, Juan M, Roig C, Hermoso JC, Cabeza PJ. Effectiveness of a multifaceted strategy to improve the appropriateness of cesarean sections. *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica.* 2009;88:842–5.
8. Nordström L, Ingemarsson I, Kublickas M, Persson B, Shimojo N, Westgren M. Scalp blood lactate: A new test strip method for monitoring fetal wellbeing in labour. *Br J Obstet Gynaecol.* 1995;102:894–9.
9. Nordström L. Fetal scalp and cord blood lactate. *Best Prac Res Clin Obst Gyn.* 2004;18:467–76.
10. Ramanah R, Martin A, Riethmuller D, Maillet R, Schaal JP. Value of fetal scalp lactate sampling during labour: A comparative study with scalp pH. *Gynecol Obstet Fertil.* 2005;33: 107–12.
11. Wetsgren M, Kublickas MK. Kruger Role of lactate management during labor. *Obstet and Gynecol Survey.* 1998;54:43–8.
12. Wiberg-Itzel E, Lipponer C, Norman M, Herbst A, Prebensen D, Hansson A, et al. Determination of pH or lactate in fetal scalp blood in management of intrapartum fetal distress: Randomised controlled multicentre trial. *BMJ.* 2008;336: 1284–7.
13. Kruger K, Hallberg B, Blennow M, Kublickas M, Westgren M. Predictive value of fetal scalp blood lactate concentration and pH as markers of neurologic disability. *Am J Obstet Gynecol.* 1999;181(5 Pt 1):1072–8.
14. East CE, Leader LR, Sheehan P, Henshall NE, Colditz PB. Intrapartum fetal scalp lactate sampling for fetal assessment in the presence of a non-reassuring fetal heart rate trace. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010.
15. Freeman R, Garite T, Nageotte M. *Fetal heart rate monitoring.* 2 nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1991.
16. American College of Obstetrics and Gynecology. ACOG Technical Bulletin. Fetal heart rate patterns: monitoring, interpretation, and management. Number 207-July 1995. *Int J Gynaecol Obstet.* 1995;51:65–74.
17. Hägnevik K, Faxelius G, Irestedt L, Lagercrantz H, Lundell B, Persson B. Cathecolamine surge and metabolic adaptation in the newborn after vaginal delivery and cesarean section. *Acta Ped Scand.* 1984;73:602–9.
18. Neilson JP. Fetal scalp sampling in labour. *BMJ.* 2008;336:1257–8.
19. Suidan JS, Antoine C, Silverman F, Lustig ID, Wasserman JF, Young BK. Human maternal-fetal lactate relationships. *J Perinat Med.* 1984;12:211–7.
20. Holzmann M, Cnattingius S, Nordstrom L. Outcome of severe intrapartum acidemia diagnosed with fetal scalp blood sampling. *J Perinat Med.* 2011;39:545–8.