

# Determinación de pH y gases en sangre de cordón umbilical una hora después del parto

P. Valenzuela, R. Guijarro, J García-Gonzalo, M. V. Díaz, R García, C. Peña, L. Ortiz

Servicio de Obstetricia y Ginecología. Hospital Universitario Príncipe de Asturias. Alcalá de Henares. Madrid.

## RESUMEN

*El análisis de pH y gases en sangre de cordón umbilical es un procedimiento aceptado por la mayoría de las maternidades, no ya por ser una prueba objetiva para valorar el bienestar fetal, sino también de ayuda para disminuir los riesgos de denuncias contra el obstetra. En este trabajo valoramos si son útiles las cifras obtenidas tras un tiempo de latencia en el procesamiento de las muestras.*

*Hemos extraído sangre arterial y venosa de cordón umbilical, inmediatamente después del nacimiento y a los sesenta minutos, para analizar el pH, PO<sub>2</sub> y PCO<sub>2</sub>, en 50 recién nacidos. No hemos encontrado diferencias significativas en los valores medios, salvo en las cifras de PCO<sub>2</sub> arterial.*

*Concluimos que el retraso en sesenta minutos en la toma de muestras de sangre, arterial y venosa del cordón umbilical, no invalida los resultados para uso clínico.*

**Palabras clave:** Metabolismo de sangre fetal. Concentración de hidrogeniones. Análisis de gases sanguíneos.

## SUMMARY

*Umbilical cord pH and blood gas analyses are common procedures in the majority of the maternity wards, not only because of their use as an objective criterion that defines fetal development, but also as a legal proof geared at reducing risks of malpractice suits brought against practicing obstetricians. In the current study we have decided to evaluate whether the readings obtained from stored samples are useful for practical applications.*

*For that reason we have secured arterial and venous blood samples from umbilical cord immediately after birth and 60 minutes later, in order to analyze pH, PO<sub>2</sub> and PCO<sub>2</sub> in 50 newborns. Consequently, we did not observe significant changes in pH or PO<sub>2</sub> of umbilical blood. Statistically significant changes were seen for PCO<sub>2</sub> of umbilical arterial blood.*

*Thus, we have concluded that 60-minute delay in blood sampling (from arterial and venous umbilical cord blood) does not invalidate the results for clinical purposes.*

**Key words:** Fetal blood metabolism. Hydrogen ion concentration. Blood gas analysis.

---

**Correspondencia:** Dr. Pedro Valenzuela Ruiz  
C/ Cardenal Tavera 9  
28802 Alcalá de Henares (Madrid)

## INTRODUCCIÓN

El análisis acidobásico de sangre del cordón umbilical, sobre todo del pH arterial (1), se ha convertido con los años en un método de valoración objetiva del recién nacido, ya que otros factores de predicción de la evaluación, incluyendo la clasificación de Apgar, se basan en criterios subjetivos y tienen poca correlación con la evolución neonatal (2, 3). Las cifras de pH en arteria umbilical son la mejor medida de la presencia e intensidad de acidosis fetal, ya que reflejan el estado acidobásico tisular fetal. Las cifras en vena umbilical reflejan el estado acidobásico del tejido placentario (4). El análisis de pH y gases en sangre de cordón umbilical es un procedimiento aceptado por la mayoría de las maternidades, no ya por ser una prueba objetiva para valorar el bienestar fetal, sino también de ayuda para disminuir los riesgos de denuncias contra el obstetra.

En nuestro hospital está protocolizado en todos los partos que se atienden el estudio de pH y gases de arteria y vena del cordón umbilical. Con frecuencia tiene lugar más de un parto simultáneamente y ello retrasa el análisis de la sangre de uno o varios cordones. El metabolismo celular de la sangre del cordón tiende a modificar las cifras de pH, PCO y PCO<sub>2</sub> (5). Clásicamente se ha propuesto que se examinen las muestras de sangre de cordón umbilical inmediatamente o se minimice el metabolismo mediante la reducción de temperatura con refrigeración de la muestra (6). En este trabajo valoramos si son útiles, para el clínico, los datos que se obtienen tras un tiempo de latencia de sesenta minutos en el procesamiento de las muestras sanguíneas del cordón.

## MATERIAL Y MÉTODO

Hemos extraído muestras de cordón umbilical de 50 recién nacidos. La elección ha sido al azar, sin seleccionar para ello características maternas, fetales ni tipo de parto. El 20% (10 casos) de los cordones se obtuvieron de partos por cesárea, el 22% (11 casos) de partos instrumentales y los 29 casos (58%) restantes de partos eutócicos. La edad media de las pacientes fue de 27 (entre 16 y 39) y la edad gestacional de 38 semanas (límites 34 y 41). El 152% (26 pacientes) fueron primíparas.

Inmediatamente después del período expulsivo se procedió a pinzar y seccionar el cordón umbilical, utilizando pinzas de Kocher, a unos 10 cm del ombligo. Con otras dos pinzas se volvió a pinzar y seccionar a 30 cm de distancia de la anterior. El segmento de cordón así obtenido se subdividió mediante el cierre de una pinza de cordón de plástico equidistante de los dos extremos. El cordón se trasladó del paritorio o quirófano a una habitación próxima, donde se

conservó sin condiciones especiales y a temperatura ambiente (22°-24°C). Se obtuvo una primera muestra de arteria y vena umbilical a los 5 minutos del nacimiento (tiempo 0) y se repitieron en la otra subdivisión del cordón a los 65 minutos del nacimiento (tiempo 60). No tuvimos ningún caso de coagulación de la sangre ni de colapso de los vasos tras la espera de 60 minutos que hiciera imposible la extracción y posterior análisis de la sangre.

La muestra de sangre se obtuvo en primer lugar de la arteria y después de la vena. En ambos casos se utilizó una aguja (longitud de 2,5 cm con calibre 21) y una jeringa de plástico de 2 ml sin heparina. El analizador utilizado fue un ABL 5 Radiometer Copenhagen (Dinamarca). La cantidad de sangre que se necesitó para cada análisis fue de 85 µl. Después de cada procedimiento se producía un autolavado y cada 30 minutos autocalibraba el aparato.

Los resultados fueron analizados utilizando la t de Student con datos pareados. Se consideró significativa una  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

El pH, PCO<sub>2</sub> y P0<sub>2</sub> fueron determinados a los 5 minutos (tiempo 0) y a los 65 minutos (tiempo 60) del parto, tanto en arteria (Tabla 1) como en vena (Tabla 2). No se han encontrado diferencias significativas en los valores analizados y realizados en la sangre de ambos tipos de vasos del cordón umbilical, salvo en las cifras de PCO<sub>2</sub> en arteria umbilical que ha descendido significativamente.

## DISCUSIÓN

Existen trabajos previos que han examinado diferentes métodos de obtención de la muestra, de conservación y de plazo de tiempo para analizarla. En un trabajo sobre 50 casos que valoraba las modificaciones dentro de unas jeringas heparinizadas a temperatura ambiente y refrigerada, no se han encontra-

Tabla 1  
COMPARACIÓN DE VALORES INICIALES Y FINALES  
EN SANGRE DE ARTERIA UMBILICAL

	0 minutos	60 minutos	P
PH	7,253 ± 0,080	7,257 ± 0,090	0,531
PCO <sub>2</sub>	55,02 ± 15,68	45,50 ± 10,63	< 0,001
P0 <sub>2</sub>	13,74 ± 7,30	14,98 ± 6,26	0,186

Datos presentados como media ± desviación estándar  
P significativa <0,05

**Tabla 2**  
**COMPARACIÓN DE VALORES INICIALES Y**  
**FINALES EN SANGRE DE VENA UMBILICAL**

	0 minutos	60 minutos	P
PH	7,325 ± 0,079	7,316 ± 0,077	0,102
PCO2	41,28 ± 10,15	39,74 ± 9,13	0,102
PO2	23,38 ± 7,81	22,88 ± 9,28	0,406

Datos presentados como media ± desviación estándar  
P significativa < 0,05

do modificaciones después de una hora de espera (7). Hilger et al (8) han obtenido sangre de la vena del cordón, que permanecía unida a la placenta, hasta una hora después del parto, y no han observado que afecte a los valores de pH y gases.

Al comparar unos estudios con otros se han detectado diferencias; así, Sykes y Molloy (9) encuentran pequeños descensos del pH con relación a los grandes cambios que hallan Pel y Treffers (10). La explicación puede estar en que todos los estudios comentados hasta ahora utilizan heparina, y eso obliga a mantener una dosis estándar de ese anticoagulante y una metodología.

En nuestro estudio hemos utilizado el propio cordón umbilical para mantener la sangre. No hemos refrigerado el cordón y la obtención ha sido realizada con jeringa sin heparina. En el trabajo de Duerbeck et al (11) se utilizó este método en 25 casos, aunque sólo se analizó la sangre de la arteria, y no se han encontrado diferencias en pH y gases después de una hora del nacimiento. Owen et al (12) tampoco encuentran modificaciones en el PO2 y el PCO2 pero, si se va a realizar análisis del pH después de los 30 minutos, recomiendan su conservación en jeringa con heparina, ya que se modifica menos que en el segmento de cordón.

En un trabajo anterior (13) no llegamos a encontrar diferencias en las cifras de pH y gases tras un periodo de latencia de 15 minutos en la obtención y análisis de las muestras; sin embargo, a los 30 minutos sí descubrimos diferencias en la PCO2 arterial (14). En el estudio actual que duplicamos el periodo de latencia, seguimos sin encontrar cambios significativos salvo en las cifras de PCO2 arterial. Aunque en promedio los cambios no son significativos desde el punto de vista clínico, en casos individuales, pueden ser de interés (15). En nuestro trabajo 2 pacientes con pH de 7,20 o mayor en el tiempo 0 tenían menos de 7,20 en el tiempo 60 y por el contrario 3 pacientes con pH de menos de 7,20 en el tiempo 0 presentaron más de 7,20 a los 60 minutos. Por desgracia los intentos para cuantificar cambios promedios durante el tiempo mediante fórmulas matemáti-

cas no han podido predecir, de manera adecuada, cambios individuales (16)

Concluimos que para la práctica clínica el retraso en 60 minutos, en la toma de muestras de sangre arterial y venosa del cordón umbilical para análisis de pH y gases, no invalida los resultados, salvo para valores de PCO2 arterial que desciende.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Thorp JA, Sampson JE, Parisi VM, Creasy RK:** Routine umbilical cord blood gas determinations?. *Am J Obstet Gynecol* 161: 600, 1989.
2. **Silverman F, Suidan J, Wasserman J, Antoine C, Young BK:** The apgar score: is it enough?. *Obstet Gynecol* 66: 331, 1985.
3. **Sykes GS, Molloy PM, Johnson P, Gu W, Ashworth F, Stirrat Gm, Turnbull AC:** Do apgar scores indicate asphyxia?. *Lancet* 1: 494, 1982.
4. **Pardi G, Buscaglia M, Ferrazzi E, Bozzetti P, Marconi AM, Cetin I et al:** Cord sampling for the evaluation of oxygenation and acid-base balance in growth retarded human fetuses. *Am J Obstet Gynecol* 157: 1221, 1987.
5. **Quynhan V, de Bruyn EWA, Huyes NJ:** Umbilical blood gas analysis: effect of sodium fluoride on changes during storage. *Int J Gynaecol Obstet* 17: 482, 1980.
6. **Sato I, Saling E:** Changes of pH values during storage of fetal blood samples. *J Perinat Med* 3: 211, 1975.
7. **Manor M, Blickstein I, Hazan Y, Flidel Rimon O, Hagay ZJ:** Postpartum determination of umbilical artery blood gases: effect of time and temperature. *Clin Chem* 44: 681, 1998.
8. **Hilger JS, Holzman IR, Brown DR:** Sequential changes in placental blood gases and pH during the hour following delivery. *J Reprod Med* 26: 305, 1981.
9. **Sykes GS, Molloy PM:** Effect of delays in collection or analysis on the results of umbilical cord blood measurements *Br J Obstet Gynaecol* 91: 989, 1984.
10. **Pel M, Treffers PE:** The reliability of the result of the umbilical cord pH. *J perinat Med* 11: 169, 1983.
11. **Duerbeck NB, Chamm DG, Seeds JW:** A practical approach to umbilical artery pH and blood gas determinations. *Obstet Gynecol.* 79: 959, 1992.
12. **Owen P, Farrell TA, Steyn W:** Umbilical cord blood gas analysis; a comparison of two simple methods of sample storage. *Early Hum Dev* 42: 67, 1995.
13. **Valenzuela P, Guijarro R, Baena MT, Diaz MV, García-Gonzalo J, Ortíz L:** Determinación de pH y gases en sangre de cordón umbilical: efecto del tiempo. *Clin Invest Gin Obst* 27: 1587 2000.

- 
14. **Valenzuela P, García-Gonzalo J, Guijarro R, Díaz MV, Marcos I, Pérez L:** Efecto del tiempo sobre la determinación de pH y gases en sangre de cordón umbilical. *Cienc Ginecol* (en prensa)
15. **Vandenbussche FP, Griever GE, Oepkes D, Postuma MC, Le Cessie S, Keirse MJ:** Reliability of individual umbilical artery pH measurements. *J Perinat Med* 25: 340, 1997.
16. **Chauhan SP, Cowan BD, Meydrech EF, Magann EF, Morrison JC, Martin JN:** Determination of fetal acidemia at birth from a remote umbilical arterial blood gas analysis. *Am J Obstet Gynecol* 170: 1705,1994.