Rev. Chil. Pediatr. 61 (2); 91-94, 1990

Influencia del trabajo de parto en el equilibrio ácido básico de recién nacido

M.C. Hernán González L.¹; M.C. Carlos Fernández D.²
M.C. Braulio Herrera G.²

Effect of labor on the acid base status of the normal newborn infant

The values of pH, PCO₂, PO₂ and base excess were measured at the time of birth, from the umbilical artery, in a group of 19 normal newborn infants from vaginal deliveries and compared to 19 infants born by elective cesarean sections without labor. The value of pH was significantly lower (7.23 ± 0.06) in vaginal deliveries compared to elective cesarean sections (7.27 ± 0.03) $p < 0.01$. The best correlations occurred between pH and PCO₂ ($r: 0.72$ $p < 0.01$) in vaginal deliveries and pH and base excess (0.73 $p < 0.01$) in cesarean sections. Normal values for umbilical arterial pH should consider the influence of labor in the acid base balance of the newborn infant. We consider that pH value under 7.11 (mean -2 SD) in vaginal deliveries and under 7.21 in elective cesarean sections are indicative of neonatal acidosis.

(Key words: umbilical arterial pH, normal vaginal delivery, cesarean section.)

Las mediciones relativas al metabolismo de ácidos y bases en el momento de nacer constituyen uno de los métodos que últimamente se han utilizado en la evaluación del grado de asfixia intrauterina¹⁻⁴.

En general se ha observado correlación entre el pH medido en la sangre de la arteria umbilical y la condición clínica del recién nacido (RN), evaluada según la puntuación de Apgar^{5,6}, observándose valores de pH más bajos en aquellos recién nacidos que nacen clínicamente deprimidos. Sin embargo, existe un porcentaje importante de recién nacidos² cuyos Apgar no reflejan el estado del equilibrio ácido básico fetal. Esto se debe en parte a la diversidad de criterios para seleccionar a las madres de los controles normales y a la poca precisión que tiene dicha puntuación en el diagnóstico de la asfixia perinatal³. Diversos estudios han demostrado que durante el trabajo de parto se produce aumento de la concentración de ácido láctico, materno y fetal⁷⁻⁹, que puede alterar el equilibrio ácido básico en la primera hora de vida. Hasta la fecha no se han publicado estudios que comparen los valores de pH en la arteria umbilical con y sin trabajo de parto y que

analicen los factores determinantes del pH en el momento de nacer.

El objetivo de este trabajo es describir los valores de pH, PO₂, PCO₂ y exceso de base, medidos simultáneamente en arteria y vena umbilical en una población obstétrica rigurosamente controlada, mediante monitoría electrónica durante el parto, estudiar el efecto del trabajo de parto sobre el equilibrio ácido básico fetal y determinar valores normales que posteriormente sirvan de patrones de comparación con poblaciones patológicas.

MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron 19 recién nacidos (RN) de término nacidos por parto vaginal y 19 RN término nacidos por cesárea electiva, sin trabajo de parto previo. Se incluyeron solamente embarazos únicos, sin morbilidad materna o fetal, con gestaciones superiores a 37 semanas y menores de 42 semanas, según fecha confiable de última regla o ecografía precoz o ambas; con indemnidad de la unidad fetoplacentaria en el momento de la resolución del parto (monitoría electrónica normal y líquido amniótico claro en amnioscopia). Se excluyeron los RN en que hubo alteración de los latidos cardiorfetales, circulares de cordón y fórceps. En caso de anestesia sólo se aceptó la epidural. Las madres no recibieron analgésicos ni sedantes. En los nacidos por vía vaginal se exigió que el trabajo de parto fuera espontáneo, el período de dilatación menor de 10 horas y el expulsivo igual o menor de 20 minutos. En los nacidos por cesárea, que ésta fue-

1. Departamento de Pediatría, Unidad de Neonatología.
2. Departamento de Obstetricia y Ginecología. Pontificia Universidad Católica de Chile.

se electiva por desproporción pelvifetal, sin trabajo de parto previo. Se incluyeron RN cuyos pesos de nacimiento estaban sobre 2500 y menos de 4250 g, Apgar > 8 en el primer minuto y > 9 a los 5 minutos de nacer y cuyo examen físico fuese normal.

En el momento de nacer se tomó una muestra de sangre de arteria y otra de vena umbilical en un segmento de cordón pinzado en ambos extremos. Las muestras se obtuvieron con jeringas de plástico heparinizadas conservadas en hielo y fueron analizadas dentro de 10 a 15 minutos de extraídas, mediante un analizador de gases automático (ABL, Radiometer, Copenhagen), que mide pH, pCO_2 y pO_2 directamente, calculando el exceso de base según pH y PCO_2 de la muestra.

Posteriormente los RN fueron observados en un ambiente térmico neutral durante 6 horas y examinados por un neonatólogo sin conocimiento previo de los antecedentes, ni del resultado de los gases de cordón, constatándose ausencia de anomalía clínica. Todos fueron dados de alta a los 3 a 4 días de edad, en buenas condiciones.

El estudio se realizó en el Servicio de Obstetricia, Ginecología y Perinatología conjuntamente con la Unidad de Neonatología del Hospital Clínico de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Los datos fueron ingresados a un computador y analizados por el Servicio de Consultoría Estadística de dicha universidad. Se utilizó la prueba de Student para la diferencia de medias y análisis de correlación y regresión lineal para determinar asociación entre variables. Valores de $p < 0,05$ se consideraron estadísticamente significativos.

RESULTADOS

Se estudiaron 38 RN que reunían las características anteriormente indicadas. 19 nacieron por partos vaginales y 19 por cesáreas electivas debidas a desproporción cefalopélvica, sin trabajo de parto previo. El peso de los partos vaginales fue de 3.492 ± 484 g y su edad gestacional $39,0 \pm 1,5$ semanas; el peso de los nacidos por cesárea fue 3.312 ± 530 g y la edad gestacional de $38,70 \pm 1,04$ semanas (P ns) ($\bar{X} \pm DE$).

En ambos grupos la distribución de los valores de pH fue de tipo normal. Para los partos vaginales 95% de las observaciones se encuentran entre pH 7,11 y 7,35, mediana 7,24. En los nacidos por cesáreas los valores de pH se ubican entre 7,21 y 7,33, mediana 7,29.

Los valores de la media ± 1 DE para pH, pO_2 , pCO_2 y exceso de base medidos en la arteria y vena umbilical se muestran en la tabla 1.

En general se observó marcada variabilidad en los valores de pCO_2 y pH en los niños nacidos por vía vaginal, mientras que en los nacidos por vía cesárea éstos fueron más homogéneos. El pH sanguíneo de arteria umbilical fue significativamente más bajo ($7,23 \pm 0,06$) en los RN cuya

Tabla 1

Valores de pH, pCO_2 , pO_2 y exceso de base en sangre de arteria y vena umbilical de recién nacidos, según la vía de parto.

Partos vaginales N: 19				Cesáreas electivas N: 19			
		(media ± 1 DE)	(rango)			(media ± 1 DE)	(rango)
pH	A	$7,23 \pm 0,06$	(7,11 — 7,34)*			$7,27 \pm 0,03$	(7,20 — 7,31)*
	V	$7,29 \pm 0,04$	(7,23 — 7,40)			$7,32 \pm 0,03$	(7,23 — 7,39)
pCO_2 mmHg	A	$45,41 \pm 11,66$	(23,6 — 64,9)			$46,74 \pm 4,71$	(39,5 — 56)
	V	$38,26 \pm 7,25$	(21,9 — 52,7)			$38,99 \pm 5,38$	(32,7 — 54)
pO_2 mmHg	A	$18,83 \pm 6,71$	(7,3 — 32,5)			$19,05 \pm 6,78$	(5,6 — 34)
	V	$27,15 \pm 5,22$	(18,2 — 34,1)			$28,46 \pm 6,80$	(16,8 — 40)
EB mEq/l	A	$-8,49 \pm 2,86$	(-3,6 — 12,7)			$-5,24 \pm 2,39$	(-2,7 — 10,5)**
	V	$-6,50 \pm 4,00$	(-2,2 — 12,5)			$-4,92 \pm 1,60$	(-3,3 — 9,3)

* $P < 0,01$

** $P < 0,001$

A = arteria

V = vena

madre tuvo trabajo de parto previo que en los nacidos por cesárea electiva ($7,27 \pm 0,03$) $p < 0,01$. No se observaron diferencias en el pH de sangre de vena umbilical de ambos grupos.

El exceso de base fue significativamente mayor en la arteria umbilical de los nacidos por parto vaginal ($8,49 \pm 2,86$ mEq/l) que en los nacidos por cesárea ($5,24 \pm 2,39$ mEq/l) $p < 0,001$.

No hubo diferencias en los promedios de PO_2 y PCO_2 de sangre de las arterias y de las venas umbilicales entre ambos grupos. En los partos vaginales la variable que mejor se correlacionó con el pH arterial fue la PCO_2 ($r: 0,72$) seguidos por la PO_2 ($r: 0,67$) $p < 0,01$. En los niños nacidos por cesáreas electivas el pH se correlacionó mejor con el exceso de base ($r: 0,73$) seguido por el nivel de PO_2 ($r: 0,56$) $p < 0,01$.

DISCUSION

El trabajo de parto ocurre por cambios fisiológicos que modifican el equilibrio ácido básico materno y fetal^{7, 8, 10}. Se produce leve aumento de la concentración de ácido láctico materno, secundario al aumento del trabajo muscular, a los periodos de hipoventilación e hipocapnia y al efecto de la secreción de catecolaminas maternas^{7, 8}; sin embargo, este fenómeno no se traduce en mayor acidosis fetal, dado que el ácido láctico no cruza la barrera placentaria¹⁰. En el feto también se ha observado aumento de la concentración de ácido láctico, asociado a aumento de la relación lactato/piruvato, lo que indica que este fenómeno es producto de glicólisis anaeróbica secundaria a hipoxia tisular.

La mayor acidosis que presentaron los niños nacidos por la vía vaginal corrobora esta hipótesis. La condición clínica y la evolución posterior de ellos fue normal, comparable con los nacidos por la vía cesárea, en que no hubo trabajo de parto previo; por lo tanto esta acidosis debe ser considerada fisiológica y tomada en cuenta en la interpretación del pH de arteria umbilical.

Los valores normales de pH en la arteria umbilical, publicados en la literatura, varían entre 7,23 y 7,26^{1, 4, 5, 8, 12}. En la mayoría de esos trabajos se han incluido pacientes nacidos con y sin trabajo de parto y se ha tomado como referencia la media ± 1 desviación estándar, considerando valores anormales del pH los inferiores

a 7,20¹. Creemos que debido a la gran variabilidad del pH de la sangre arterial umbilical es preciso usar la media ± 2 DE, pues cubre 95% de las observaciones, evitando de esta manera valores falsamente positivos.

Basados en nuestros resultados, consideramos que el rango de pH normal para la arteria umbilical debiera ser estimado en $7,23 \pm 2$ DE (7,11 a 7,35) en los partos vaginales y $7,27 \pm 2$ DE (7,21 a 7,33) para los nacidos por cesáreas electivas.

La toma de muestra de un segmento de cordón umbilical es un método no invasivo y fácil, que permite evaluar el estado ácido básico del feto y correlacionarlo con la condición clínica del recién nacido, especialmente cuando hay antecedentes de sufrimiento fetal agudo o Apgar bajo. Sin embargo, para interpretar correctamente los valores de pH, es importante tomar en cuenta los antecedentes perinatales y la vía de parto.

RESUMEN

Se estudió la influencia del trabajo de parto en el equilibrio ácido básico del RN, comparando los valores de pH, pCO_2 , paO_2 y exceso de base, de arteria umbilical, en 19 recién nacidos por vía vaginal y 19 nacidos por cesárea electiva, sin trabajo de parto previo. El pH fue significativamente más bajo en los nacidos por partos vaginales ($7,23 \pm 0,06$) que por cesáreas electivas ($7,27 \pm 0,03$) $p < 0,01$. El pH tuvo mejor correlación con las concentraciones de CO_2 en los partos vaginales ($r: 0,72$) $p < 0,01$ y con el de exceso de base en los nacidos por cesárea ($r: 0,73$) $p < 0,01$. El valor de pH de la arteria umbilical del RN es influenciado por el trabajo de parto. Estimamos que deben considerarse anormales los pH arteriales de cordón inferiores a 7,11 (media - 2 DE) en parto vaginal y los menores que 7,21 en cesáreas electivas sin trabajo de parto.

(Palabras claves: pH arteria umbilical, recién nacidos, parto vaginal, cesárea electiva.)

REFERENCIAS

1. D'Souza S.W., Black P., Cadman J.: Umbilical venous blood pH: a useful aid in the diagnosis of asphyxia at birth. Arch Dis Child, 1983; 38: 15-19.

2. Fields L.M., Enzman S.S., Boehm F.H.: Correlation of the one-minute Apgar Score and pH value in umbilical arterial blood. *South Med J* 1983; 76: 1477-1479.
3. Sykes G.S., Johnson P., Ashworth F. et al.: Do Apgar score indicate asphyxia?, *Lancet* 1982; i: 494-496.
4. Chow S.N., Chen H.Y.: Maternal and Fetal Blood Acid-Base status at delivery. *J Formosan Med Assoc* 1982; 81: 674-685.
5. James L.S., Weisbrod I.M., Prince C.E.: The Acid-Base Status of human infants in relation to birth asphyxia and the onset of respiration. *J Pediatr* 1958; 52: 379-393.
6. Clark B.R., Cooper J.O., Stephens S.R.: Neonatal Acid-Base Studies. Effect of normal labor and obstetric manipulation *Obstet Gynecol* 1969; 33: 23-29.
7. Low J.A., Pancham S.R., Worthington D.: Acid-Base, Lactate, and Pyruvate Characteristics of the normal obstetric patient and fetus during the intrapartum period. *Am J Obstet Gynecol* 1974; 120: 862-867.
8. Low J.A., Pancham S.R., Piercy W.N.: Maternal and Fetal Lactate characteristic during Labor and Delivery. Lactate in Acute Conditions in International symposium on lactate in acute conditions. Ed H Bossart and C Perret, Lausanne. S Karger 1978; 29-47.
9. Bratteby I.E., Swanstrom S.: Arterial pyruvate concentration in the normal and asphyxiated newborn infant, in Lactate in acute conditions, in International Symposium on Lactate in Acute conditions. Ed H Bossart and C Perret, Lausanne. S Karger 1978; 56-68.
10. Roth G.: The Placental transfer of gases and acids, *Arch Dis Child* 1962; 37: 366-370.
11. Hacobson, L., Gardmark and Rooth G.: Fetal bradycardia after Paracervical Block caused by rapid maternal pCO₂ and pH changes, *Excerpta Medica, International Congress Series* 1973; 279: 83-87.
12. Wible, J.L., Petrie, R.H., Koons A.: The clinical use of umbilical cord acid-base determinations in Perinatal Surveillance and Management. *Clin Perinatol* 1982; 9: 387-397.