

## Modificaciones del pH arterial en sangre de cordón umbilical en partos con anomalías de la disposición funicular

J. M. Fernández-Varela, J.L. Otero, R. Escudero y J.G. Ariza

Unidad Docente de Enfermería Obstétrico-Ginecológica. Escuela Universitaria de Enfermería. Universidad de Santiago de Compostela. La Coruña. España.

### SUMMARY

*Introduction and objectives.* The presence of umbilical cord alterations is relatively frequent and the consequences of this anomaly are variable, this alone being the explanation for almost 30% of foetal hypoxias. The objective of our study is to analyse the influence of coils, loops, and true knots of the umbilical cord on acid base results of cord blood at delivery.

*Material and methods.* A retrospective study was planned, using the existing records in the hospital "Arquitecto Marcide" in Ferrol, of these we include 136 cases and 147 controls who had all had arterial cord blood pH measured. We consider normal results to be with a pH of greater than or equal to 7,20, and acidosis as those between 7,10 and 7,19, with extreme acidosis being less than 7,10.

*Results and conclusions.* The pH value encountered in the cases was 7,24 and 7,25 for the controls. No statistically significant differences were found in umbilical cord arterial pH values in relation to the existence, or not, of cord anomalies.

### INTRODUCCIÓN

El cordón umbilical es el encargado de transportar la sangre que desde la placenta debe llegar al organismo fetal y éste devolver al espacio intervilloso placentario. Por tanto, es lógico que toda anomalía de la circulación de la sangre por los vasos del cordón afecte a la oxigenación del feto<sup>1</sup>.

El cordón umbilical normal suele escapar a las compresiones. De consistencia viscosa, está rodeado de líquido amniótico y ubicado en la parte ventral del

feto, en una «celda» constituida por tronco, rodillas y codos que lo protege. Por su parte, los vasos umbilicales, una vena y dos arterias están inmersos en la gelatina de Wharton, y ésta, así como su disposición al estar enrollados en espiral, dificulta su obstrucción. Su longitud suele ser entre 45 y 60 cm<sup>2</sup>.

Diferentes autores<sup>3,4</sup> señalan que el exceso de longitud del cordón facilita que éste se enrolle alrededor del feto. Puede enrollarse de muy diferentes maneras, pero lo más frecuente es que lo haga rodeando el tronco (cordón en bandolera) o el cuello (circular de cordón).

Estas últimas, las circulares, son las más frecuentes y se observan en un 20-30% de todos los partos<sup>3,5,6</sup>.

Los desplazamientos del cordón alrededor del feto pueden tener diversas consecuencias, como son: la dificultad para el descenso fetal en el período expulsivo y la compresión funicular, pudiendo producirse la interrupción de la circulación materno-fetal y en algunas ocasiones hipoxia fetal<sup>2</sup>.

Así, se calcula que las alteraciones patológicas del cordón explican el 30% de las situaciones de hipoxia fetal<sup>3</sup>.

Un buen indicador bioquímico de hipoxia fetal es el valor del pH arterial del cordón umbilical. Valores mayores o iguales a 7,20 son considerados normales por la mayoría de los autores. Valores menores de 7,20 indican la existencia de acidosis, aunque generalmente se considera que existe acidosis intensa cuando el pH es menor de 7,10<sup>7-9</sup>.

Algunos estudios afirman que el 31% de los casos de acidosis fetales que se producen están relacionados con causas umbilicales, y más concretamente con las circulares de cordón<sup>10</sup>.

El presente estudio pretende aproximarse a las consecuencias que sobre los valores de pH arterial, de cordón umbilical, produce la presencia de bandoleras y circulares de cordón.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para la obtención de los datos realizamos una revisión del libro de partos, donde se registran sistemáticamente los datos, y de las historias obstétricas de todos los partos que se realizaron en el Hospital Arquitecto Marcide de Ferrol (La Coruña), durante el período del 1 de enero al 25 de agosto de 1998, constituyendo una población total de 700 partos.

Incluimos en el presente estudio 136 casos (25%) en los que existía patología funicular, ya fueran circulares, bandoleras o nudos verdaderos de cordón. La edad media de las madres incluidas en este grupo es de 28,4 años con un rango de edades que va entre 16 años la menor y 39 años la mayor. Seleccionamos, igualmente, 147 controles que son los primeros partos de este período que no presentaban anomalías en la ubicación del cordón umbilical. En este grupo la edad media de las madres era de 28,4 años, con rangos entre 17 y 40 años de edad.

Los casos se distribuyeron fundamentalmente en circulares (50%) y bandoleras (26,5%) y doble circular (11%), tal como se describe en la tabla I.

De cada caso y cada control se recogió, en una ficha con 9 variables (tabla II), los datos referentes a este estudio y otro tipo de variables independientes que interesaban para el estudio completo del parto. Se analizaron variables como la forma de terminar el parto y el test de Apgar al nacimiento. Otras variables fueron la edad de la madre, la paridad y el sexo del neonato. De estas variables, nos centramos principalmente en el estudio del pH de sangre arterial de cordón umbilical.

Para la determinación del estado ácido-base de la sangre del cordón, inmediatamente tras la salida del feto, se pinza el cordón entre dos pares de pinzas. Separamos este segmento y con dos jeringas, previamente heparinizadas, se extrae sangre de la vena y de una de las arterias umbilicales<sup>11</sup>. A partir de esta muestra de sangre se hacen las determinaciones. En nuestro hospital este análisis se realiza en el laboratorio central en un intervalo de tiempo no superior a 60 min.

El segmento pinzado de cordón conserva estable la sangre durante al menos 15 min, y una muestra de sangre en una jeringa heparinizada permanecerá estable durante 60 min<sup>12</sup>.

El análisis y tratamiento estadístico de los datos se realizó empleando el programa informático SPSS. En este análisis se han excluido 10 casos y 10 controles, en el estudio del pH, por no haberse realizado dicha determinación ácido-básica correctamente. También se han excluido 3 casos de partos podálicos, así como los dos casos de nudos de cordón y los otros dos de

TABLA I. Distribución de los casos y de los controles

	N	%
Controles	147	52
Casos	136	48
Circular	68	50
Bandolera	36	26,5
Circular y bandolera	13	9,56
Circular doble	15	11,03
Circular al pie	2	1,47
Nudo verdadero	2	1,47

La distribución de los casos se ha hecho en función de la patología funicular presente.

TABLA II. Ficha de variables seleccionadas

N.º	
Edad materna	Cordón
Gestación y paridad	Circular
Semanas de gestación	Bandolera
Peso del recién nacido	Nudos verdaderos
Tipo de parto	pH de cordón
P. espontáneo	Arteria
P. ventosa	Vena
P. fórceps	Apgar
P. espátulas	1 min
Cesárea	5 min

Ciertas variables no se han utilizado en el análisis estadístico.

TABLA III. Distribución de las variables de edad, paridad, peso del neonato, sexo y semanas de gestación

		CASOS	CONTROLES
Edad materna	Media	28,40	28,37
	Moda	27	31
	Rango	(39-16)	(40-17)
Paridad	Primípara	56,6%	54,4%
	Múltipara	43,4%	45,6%
Peso del neonato (g)	Media	3.202	3.253
	DE	± 483	± 426
	Rango	(4.330-1.700)	(4.280-2.350)
Sexo del neonato	Varón	54,4%	48,3%
	Mujer	45,6%	51,7%
Gestación	< 37 semanas	5,9%	6,2%
	37-40 semanas	76,5%	75,3%
	40-42 semanas	17,6%	18,5%

En ninguna de las variables se aprecian diferencias significativas ( $p > 0,05$ ).

circulares al pie, por dificultar la interpretación de los resultados.

Tras comprobar la normalidad de las variables estudiadas, los datos se procesaron evaluando la diferencia entre proporciones y su significación estadística mediante tablas de contingencia y el test de la  $\chi^2$  de Pearson. Las variables cuantitativas se estudia-

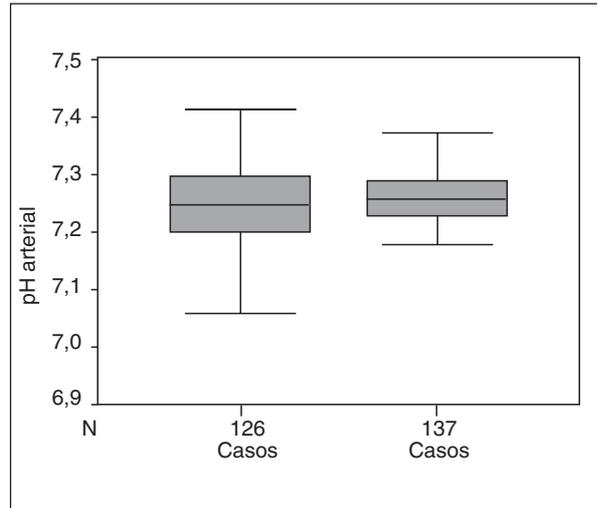


Fig. 1. Diagrama de cajas; pH arterial de sangre de cordón umbilical para los casos y los controles. La dispersión es mayor para los casos que los controles mientras que la media es muy similar ( $p > 0,05$ ).

ron mediante el test de la t de Student y el análisis de la variancia en aquellos casos en que éste fue necesario.

TABLA IV. Resultados de pH arterial en sangre de cordón umbilical agrupados en acidosis intensa, acidosis y valores normales

pH ARTERIAL	CASOS		CONTROLES	
	N	%	N	%
< 7,10	5	3,96	4	1,5
7,10-7,19	25	9,5	16	6,08
7,20	96	36,5	117	44,5
Total	126	100	137	100

Las diferencias entre los distintos grupos de los casos y los controles no se muestra estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ).

### RESULTADOS

Ambos grupos, casos y controles, presentan una gran homogeneidad, no difiriendo en las variables independientes estudiadas. Tanto para la edad de las madres como para la paridad, la edad gestacional y la presencia de líquido amniótico meconial no hemos encontrado diferencias relevantes (tabla III).

En el estudio del pH arterial, el grupo de casos presenta un pH medio de 7,24 y para los controles de 7,25 (fig. 1). Las diferencias entre ambos grupos no son estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ).

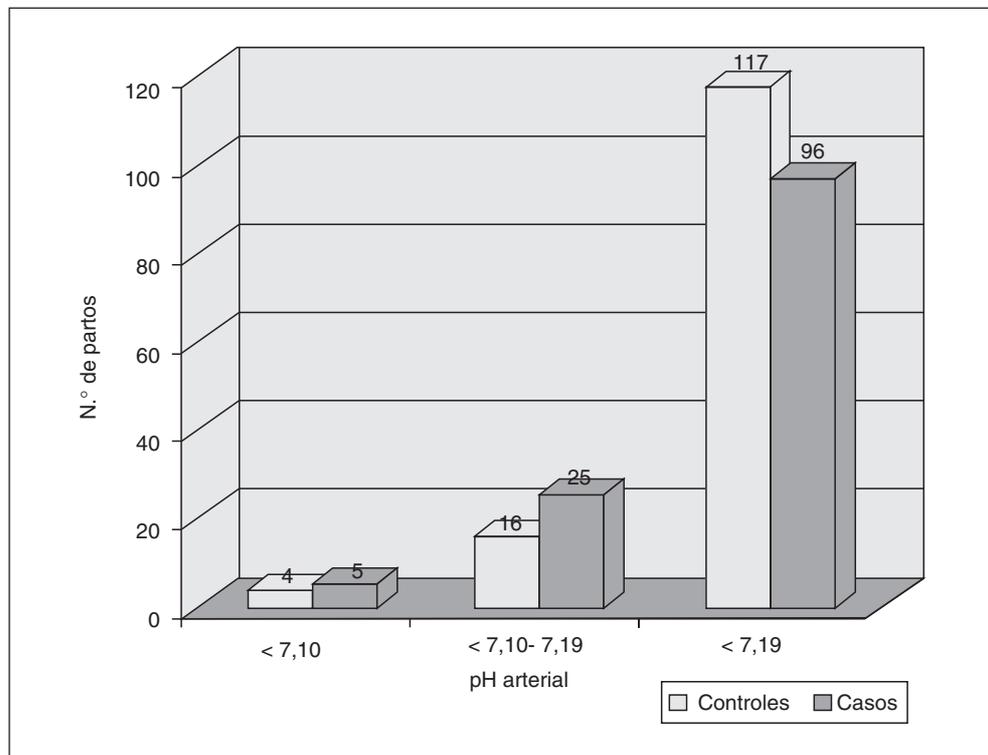


Fig. 2. pH de sangre arterial de cordón umbilical. Se aprecia un ligero aumento de los casos de acidosis, tanto moderada como intensa entre los casos. Estas diferencias, no obstante, no son estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ).

**TABLA V. Relación entre el pH arterial y la patología funicular**

pH ARTERIAL	CIRCULAR		BANDOLERA		CIRCULAR DOBLE		CIRCULAR Y BANDOLERA	
	N	%	N	%	N	%	N	%
< 7,10	4	6,25	0	0	0	0	0	0
7,10-7,19	15	23,44	9	25,72	1	8,33	0	0
7,20	45	70,31	26	74,28	11	91,67	11	100

Es de destacar la baja presencia de casos de acidosis entre la patología doble. Sólo hemos encontrado un caso de acidosis moderada en las dobles circulares.

**TABLA VI. Relación entre el tipo de parto y la patología funicular**

TIPO DE PARTO	CONTROLES		CIRCULAR		BANDOLERA		CIRCULAR DOBLE		CIRCULAR Y BANDOLERA	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Eutócico	87	59,6	34	51,51	22	59,46	6	40	5	41,7
Instrumental	31	21,25	17	25,76	8	21,62	3	20	3	25
Cesárea	28	19,15	15	22,73	7	18,92	6	40	4	33,3
Total	146		66		37		15		12	

El parto por cesárea y el parto instrumental aumentan sus porcentajes en las patologías dobles o combinadas y son sólo ligeramente mayores en los casos de circular y bandolera.

Si agrupamos los valores de pH en valores considerados normales ( $\geq 7,20$ ), acidosis (7,10-7,19) y acidosis intensa ( $< 7,10$ ), observamos que la distribución de ambos grupos sigue siendo muy similar. En la tabla IV y la figura 2 se aprecia un porcentaje ligeramente mayor de casos con patología funicular entre los valores 7,10-7,19, aunque estadísticamente esta diferencia no se considera significativa ( $p > 0,05$ ).

Para los casos con patología funicular no observamos diferencias entre los casos de cordón circular, en bandolera, doble circular y circular con bandolera. Obtuvimos la siguiente media de pH arterial para cada uno de ellos: partos con cordón circular pH 7,23; bandolera pH 7,24; doble circular pH 7,23, y circular y bandolera pH 7,26 (tabla V).

El parto eutócico es la forma más frecuente de terminar el parto, tanto para los casos (51,5%) como para los controles (59,6%). Destaca la presencia de casi un 19,5% de cesáreas en los casos y de un 24,6% en los controles. Obtenemos que es un poco más elevado el porcentaje de partos instrumentales y cesáreas en los grupos de cordón circular y circular y bandolera, en relación con los controles. El porcentaje de cesáreas se incrementa hasta el 40% en los de doble circular y el 33,3% en los de circular más bandolera (tabla VI).

El test de Apgar en el primer minuto obtiene puntuaciones entre 7 y 10 para el 94% de los casos, y del 94,5% para los controles. A los 5 min estos porcentajes suben hasta el 97,8% para los casos y al 99,3% para los controles (tabla VII).

**TABLA VII. Puntuación del test de Apgar al nacimiento**

	CASOS		CONTROLES	
	N	%	N	%
Apgar 1'				
0-3	4	3	0	0
4-6	4	3	8	5,5
7-10	127	94	138	94,5
Apgar 5'				
0-3	1	0,7	0	0
4-6	2	1,5	1	0,7
7-10	132	97,8	144	99,3

Los casos y los controles se presentan de forma similar en las puntuaciones obtenidas en este test. La diferencia entre ambos grupos no es significativa ( $p > 0,05$ ).

## DISCUSIÓN

Aunque en nuestro estudio existen porcentajes ligeramente superiores de acidosis fetal en los partos en los que hay patología del cordón, no podemos decir que exista una diferencia significativa en esta relación.

Sin embargo, otros autores han realizado estudios en los que sí han llegado a una relación significativa estadísticamente<sup>9,10,13</sup>. Por ello, consideran que la presencia de una circular de cordón más allá de la semana 42 de gestación es una situación de riesgo y recomiendan la monitorización cuidadosa del parto, y especialmente, del período expulsivo<sup>10</sup>.

Esta asociación es mayor cuando se unen otros factores, como por ejemplo la presencia de dips varia-

bles durante las últimas 2 horas previas al parto<sup>12</sup>, factores placentarios<sup>14</sup> y factores relacionados con el perfil biofísico fetal<sup>15</sup>.

Otros autores que también han llegado a esta conclusión afirman que hay más recién nacidos asfícticos cuando existen alteraciones funiculares, aunque no encuentran una asociación significativa de esta variable con la gravedad de la asfixia.

Se sabe que la presencia de circulares y bandoleras dificulta el descenso fetal en el período expulsivo, pensamos que sería interesante relacionar estas variables. En nuestro estudio no parece presentar especial relevancia la presencia de esta patología funicular y tampoco influye, al menos de manera importante, en la afección o no del neonato, pues el test de Apgar se mantiene parejo entre los casos y los controles ( $p > 0,05$ ). No obstante, parece existir una mayor relación entre la forma de terminar el parto y la presencia de patología funicular doble o combinada, sobre todo en las dobles circulares que se asocian a un claro aumento de los partos por cesárea (40%).

## RESUMEN

*Introducción y objetivos:* La presencia de alteraciones del cordón umbilical es relativamente frecuente y las consecuencias de tal anomalía pueden ser variadas; por sí solas explican casi un 30% de las situaciones de hipoxias fetales. El objetivo de nuestro estudio es analizar cómo influye la presencia de circulares, bandoleras o nudos verdaderos de cordón umbilical en los resultados acidobásicos de sangre de cordón en el parto.

*Material y métodos.* Se planteó un estudio retrospectivo, partiendo de los registros ya existentes del hospital Arquitecto Marcide de Ferrol, de casos y controles de los cuales incluimos 136 casos y 147 controles a los que se les había determinado el pH arterial en sangre de cordón. Consideramos como resultados normales de pH los valores mayores o iguales a 7,20, como acidosis los comprendidos entre 7,10 y 7,19 y, finalmente, acidosis intensa los menores de 7,10.

*Resultados y conclusiones:* El valor de PH encontrado es de 7,24 para los casos y de 7,25 para los controles. No se han encontrado diferencias estadística-

mente significativas en los varones de pH arterial de cordón umbilical, con relación al hecho de existir o no alteraciones en la disposición funicular.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Botella J, Clavero JA. Tratado de Ginecología. (14.<sup>a</sup> ed.). Madrid: Díaz de Santos, 1993.
2. Llewellyn-Jones D. Trastornos de la placenta y la membrana. En: Llewellyn-Jones D, editor. Texto ilustrado de obstetricia y ginecología. Madrid: Ediciones Harcourt, 2000; 143-148.
3. De Miguel JR. Patología del cordón umbilical. En: Usandizaga Beguiristain JA, Fuente Pérez P, editores. Tratado de obstetricia y ginecología. Madrid: Mac Graw-Hill-Interamericana, 1997; 308-313.
4. López de la Osa E. Patología del cordón umbilical. En: González-Merlo J, Del Sol JR, editores. Obstetricia. Barcelona: Masson, 1995; 484-485.
5. González Espinosa C, Artiles Pérez L, Outeiriño Míguez F. Repercusiones neonatales de las circulares y nudos de cordón. Toko-Ginecología práctica 1977; 36: 369-376.
6. Cunningham FG, MacDonald PC, Gant NF, Leveno KJ, Gilstrap LC. Williams Obstetricia. Barcelona: Masson, 1996.
7. Arias F. Asfixia Perinatal. En: Arias F, editor. Guía práctica para el embarazo y el parto de alto riesgo. Madrid: Harcourt Brace, 1997; 424-441.
8. González de Dios J, Moya M, Quereda F. Alteración de los anejos fetales en la asfixia perinatal. Progr Obstet Ginecol 1996; 39: 647-654.
9. Roemer VM, Harms K, Buess H, Horvath TJ. Response of fetal acid-base balance to duration of second stage of labour. Gynaecol Obstet 1976; 14: 455-471.
10. González González A, Zapico A, Vicandi F, Herrero F, Iglesias E. Circulares de cordón. Diagnóstico ecográfico y conducta obstétrica. Progr Obstet Ginecol 1987; 30: 353-358.
11. Sailing E. Continuous PH-measurement during labour. En: Talhamner O, Baumgarten K, Pollak A, editores. Perinatal medicine. Sixth European Congress Viena. Stuttgart: Thieme, 1997; 191-195.
12. American College of Obstetricians and Gynecologist. Utility of Umbilical Cord Blood Acid-Base Assessment. Committee opinion n.º 91. Washington: ACOG, 1991.
13. Tejani NA, Mann LI, Sanghavi M, Bhakthavathalan A, Weiss RR. The association of umbilical cord complications and variable decelerations with acid-base findings. Obstet-Ginecol 1997; 49: 159-162.
14. Silver RK, Dooley SL, MacGregor SN, Deep R. Fetal acidosis in prolonged pregnancy cannot be attributed to cord compression alone. Obstet Gynecol 1988; 159: 666-669.
15. Juan M, Usandizaga M, Ruiz de Gopegui R, Serra C, González González L. El perfil biofísico fetal en relación con el pH de cordón umbilical. Clin Invest Ginecol Obstet 1995; 22: 359-363.