

Artículo original

Evolución neonatal en recién nacidos de término, según el tiempo de ligadura del cordón umbilical

Dres. Daniel A. Molina,* Vilma Rens,** Liliana Espelet,* Estela Aguada,* Sandra Hansen,* Mariana Almar,** Pablo Serrangelli*

Resumen

Introducción. Ciertas prácticas obstétricas, como la ligadura precoz (LP) del cordón umbilical al nacer, no han sido justificadas en estudios controlados, aun cuando es la práctica habitual en nuestras maternidades. La ligadura tardía del cordón (LT) podría ser una estrategia preventiva de la anemia ferropénica del lactante pero, para su implementación, es necesario conocer si produce efectos adversos sobre el recién nacido.

Población y métodos. Se investigó la presencia de trastornos y de alteraciones de los valores hematimétricos en el recién nacido en los primeros días de vida y al alta de maternidad en dos poblaciones de recién nacidos con ambos tipos de ligadura; se analizó, además, la implementación del LT en el equipo materno-infantil de la sala de partos. La muestra consistió en 153 neonatos, nacidos en la Maternidad del Hospital de Necochea, provincia de Buenos Aires, entre el 7/3/00 y el 30/7/00, divididos en dos grupos, uno con LP en el momento del nacimiento y otro similar con LT, a los 3 minutos. El neonato permaneció sobre el abdomen materno. Se realizó examen hematológico completo, ferremia y saturación de transferrina al alta de la maternidad y a los 3, 6, 9 y 12 meses de vida.

Resultados. No hubo trastornos neonatales. Nueve recién nacidos (6 del grupo LT y 3 LP) requirieron internación breve en la UCIN. Dos neonatos del grupo LP presentaron policitemia; no se observó esta alteración en ninguno del grupo LT. El 14,8 % de los RN del grupo de LP estuvo anémico al alta de maternidad, según la Hb (28% según el hematócrito), y solamente el 3% de los que recibieron LT (4,5% según el hematócrito). OR 28 (6,12-177,12), χ^2 35,2, p <0,0001. Datos preliminares en un pequeño grupo controlado hasta el año sugieren que durante ese lapso los valores mantuvieron la misma tendencia, lo que deberá ser validado en un estudio más amplio.

Conclusiones. La experiencia mostró que la LT es segura para el recién nacido de término sano y en la prevención de la anemia al alta de la maternidad. El equipo de salud de la sala de partos aceptó el método con facilidad y se aplica actualmente como norma.

Palabras clave: ligadura tardía, cordón umbilical, anemia ferropénica, recién nacido.

Summary

Introduction. Some obstetrical practices, such as early cord clamping (ECC) at birth has not shown beneficial effects in controlled studies. Nevertheless, it is the routine practice in our maternity

units. Late cord-clamping (LCC) could be a low-cost, simply-implemented preventive strategy for ferropenic anemia in infants during the first year of life. However, it is necessary to study its effects on the neonatal outcome.

Population & methods. The sample included 153 babies born in the Maternity Unit of the local hospital between 3/07/00 and 7/30/00. They were divided in a ECC group (n= 81) and a LCC group (n= 72); the newborn was placed on maternal abdomen (Leboyer). Clinical outcome of the newborns during the stay in the maternity ward and red blood cell counts, hematocrit, hemoglobin, mean corpuscular volume, ferremia and transferrin saturation were measured at hospital discharge and at the 3^d, 6th, 9th and 12th months of life. The compliance of the LCC by the medical staff was analysed.

Results. No adverse side effects were seen in both groups. Two neonates in the ECC group had polycythemia (Htc >65%) and none in the LCC group. At the time of discharge from the maternity unit, 14,8% of the ECC group neonates were anemic according to the Hgb (and 28% according to the Htc) and only 3% of the LCC group (4,5% according to the Htc) OR 28 (6,12-177,12) χ^2 35,2, p <0,0001. These values maintained the same trend along the first year of life but the small sample size precluded us to draw conclusions about the long-term outcome.

Conclusions. The experience showed that the LCC practice was safe in term infants and may prevent anemia in neonates at the time of discharge from hospital. The medical staff highly accepted the LCC and has adopted this strategy as a routine.

Key words: late cord-clamping, ferropenic anemia, neonates.

INTRODUCCIÓN

La anemia ferropénica (AF) es un problema de salud muy frecuente en los lactantes de bajo peso de nacimiento así como en lactantes de peso normal entre los 6 y 24 meses de edad. La prevalencia de AF en Latinoamérica es elevada¹ y en la mayoría de los casos la condición socioeconómica, así como factores culturales se asocian en forma significativa. En el Gran Buenos Aires la prevalencia de AFP es de 46,7% en los niños de

* Servicio de Pediatría; Unidad de Neonatología.

** Servicio de Hematología.

Hospital de Necochea

Correspondencia:

Dr. Daniel Molina

Calle 79, Nº 1035

(B7632GII) Necochea.

Provincia de

Buenos Aires.

dmolina@necocheanet.com.ar

0,5 a 2 años, y del 25,8 % en las mujeres en edad fértil.²

Se define anemia en términos del valor de hemoglobina (Hb); se acepta un valor mínimo normal (VMN) de 14,5 g/dl en el recién nacido (RN) al alta de la maternidad³ y de 9 g/dl entre el segundo y el tercer mes de vida; en el lactante de 6 meses a 1 año, ⁴ el VMN es de 11/dl.

La deficiencia de hierro es la principal causa de anemia nutricional (microcítica e hipocrómica) en el grupo etario de 0-1 año;⁵ se asocia, además, con alteraciones del sistema inmunológico, apatía, y posteriormente, con bajo rendimiento escolar en niños y disminución de la capacidad física e intelectual en adultos. Resultados recientes han demostrado que no siempre es posible revertir estos daños a pesar del adecuado tratamiento de la anemia.⁶

El hierro es un componente esencial de la hemoglobina, la mioglobina y el citocromo. Su almacenamiento se produce como ferritina y hemosiderina. La absorción es variable en el organismo: se absorbe un 50% del hierro de la leche humana, unido a la lactoferrina, mientras que se absorbe un 10% del de la leche de vaca. A su vez, en su forma hemínica está presente en las carnes, especialmente las rojas, con una absorción intestinal mucho mayor que la producida por la forma no-hemínica, presente en los alimentos vegetales, en los suplementos y en los alimentos fortificados con hierro. A su vez, otros componentes de la dieta, como los fitatos, taninos y fibras dietéticas, interfieren con la absorción de esta forma al ligarlo y formar complejos insolubles. Todo ello lleva a que la absorción del hierro inorgánico varíe desde el 1% hasta el 10%, situación que no se observa en la forma hemínica.

El recién nacido (RN) de término tiene aproximadamente 75 mg de Fe⁺/kg, o sea, un total de alrededor de 250 mg de Fe⁺. Sus requerimientos para el primer año de vida son de 214 mg, de 300 mg para el segundo año y de 280 mg para el tercero.⁷

En los dos primeros meses de vida hay una marcada reducción fisiológica de la concentración de hemoglobina, asociada a un aumento proporcional de las reservas corporales de hierro, con lo cual disminuye la absorción del hierro de la dieta. Se recupera

así el Fe⁺, con un mecanismo de retroalimentación en la absorción. Esta situación se invierte en los siguientes meses, del cuarto al sexto mes, en los cuales al aumentar la masa eritrocitaria, se produce disminución de las reservas corporales y aumenta la absorción del hierro de la dieta. El tamaño de esta reserva y el tiempo que durará dependerá de la masa hemoglobínica inicial, y ésta se relaciona, entre otros factores, con la técnica de ligadura del cordón.

La deprivación de hierro reconoce distintos orígenes: sabemos que el estado férrico de la madre no guarda una relación directa con el del RN,⁸⁻¹⁰ pero sí influyen el bajo peso (BP)¹¹ y las hemorragias perinatales, las que se correlacionan con la deficiencia de Fe⁺. Tanto el peso de nacimiento como la Hb al segundo día de vida (alta de la maternidad) son, por lo tanto, predictores de anemia ferropénica posterior.¹²

A su vez, el hierro es el micronutriente más frecuentemente deficitario —en especial en niños y embarazadas. Las causas asociadas habitualmente son: la baja ingesta de hierro en relación con los altos requerimientos del crecimiento y la lactancia artificial, con consumo de hierro de baja biodisponibilidad.¹³

Otros elementos se agregan a la aparición de la anemia ferropénica de los lactantes. Entre ellos surgen como uno de los más notorios las prácticas obstétricas cuya utilidad no ha sido demostrada, y que se aplican en la atención de partos de bajo riesgo, de acuerdo con criterios de medicina basada en la evidencia. Entre éstas se destaca la ligadura precoz del cordón umbilical como una práctica que priva al recién nacido del aporte de una masa significativa de sangre placentaria.¹⁴ Se trata de una costumbre habitual en las atareadas salas de parto de nuestras maternidades, que se ha venido imponiendo desde hace mucho tiempo, y que carece de fundamentación científica que la sustente.

Se ha postulado últimamente que la ligadura del cordón umbilical del niño sano y de término debe hacerse después de los tres minutos o de que el cordón deje de latir, con el niño a nivel del periné materno, o por debajo del él.¹⁵ Una alternativa es también el parto tipo Leboyer,¹⁶ en el cual el RN es puesto sobre el abdomen materno, mientras

que se lo seca y se espera el cese del latido del cordón umbilical para ligarlo.

En ambos tipos de recepción neonatal se reconocen hoy evidencias que sugieren que en la ligadura al tercer minuto el volumen de sangre transfundido aumenta hasta un 32% y el 80% pasa en el primer minuto, con un aporte al RN de 35 ml de sangre por kg de peso.¹⁷ Es destacable que no se han observado en la literatura sobrecargas cardíacas ni trastornos respiratorios graves.¹⁸ En este aspecto, parecería que el recién nacido tiene un mecanismo de autorregulación que limita el volumen de la transfusión placentaria. Más aún, el RN es capaz de llevar a cabo ajustes hemodinámicos rápidos frente a un incremento en el volumen de sangre y de la viscosidad, por dilatación vascular, extravasación de líquidos, y otros mecanismos.¹⁹

Otro elemento importante a tener en cuenta sería la ausencia de una diferencia significativa en la aparición de ictericia entre los RN en los que se realiza ligadura tardía y los de ligadura precoz;²⁰ con la ligadura tardía la hemorragia posparto no aumenta y podría demorarse algo el alumbramiento.

De esta forma, con la ligadura más tardía, se pueden ganar hasta 50 mg de hierro para paliar deficiencias en el primer año de vida del niño, un hecho de crucial importancia en poblaciones con deficiencias nutricionales.

La práctica de la ligadura precoz es una intervención que necesita justificación, por ejemplo, en asfixiados o en prematuros, pero de todas maneras, se necesita más investigación para demostrar los beneficios o perjuicios de la ligadura tardía en estos casos.²¹

Como los estudios en la última década sobre los efectos de la ligadura tardía sobre el recién nacido han sido escasos, decidimos efectuar un estudio prospectivo que evaluara la evolución neonatal en relación con el tiempo de ligadura del cordón umbilical.

Los objetivos fueron:

1. Analizar la relación entre el tiempo de ligadura del cordón umbilical y la presencia ulterior de anemia ferropénica en los lactantes al alta de la maternidad.
2. Evaluar la aparición de factores adversos, como poliglobulia, hiperbilirrubinemia y dificultad respiratoria, que se presenta-

ran en los casos durante el estudio.

3. Modificar la actitud del equipo de salud materno-infantil en la implementación de técnicas de ligadura del cordón diferentes de las habituales.

POBLACION Y MÉTODOS

El estudio se efectuó en la Maternidad del Hospital Dr. E. Ferreyra de la ciudad de Necochea, provincia de Buenos Aires, durante el período entre el 7/3/2000 al 30/7/2000.

Se planteó un estudio prospectivo, de casos y controles, experimental. Si bien se estudiaron factores de riesgo, se programó un diseño intervencional, con muestreo por conveniencia.

El tamaño muestral se calculó en 140 RN (70 casos y 70 controles). Para los resultados se aceptó un nivel de significación de 0,05 con 95% de confiabilidad. La potencia del estudio se calculó en 80%, para un porcentaje de reducción de la anemia estimado en 50%.

Los RN se asignaron al grupo de ligadura precoz (LP) durante la primera mitad del estudio y los siguientes, al grupo de ligadura tardía (LT); se asumió ese muestreo no aleatorio como conveniente a partir de la evaluación de las variables intervinientes y con el fin de incorporar la nueva actitud en el equipo materno-infantil con las menores resistencias posibles. Las madres firmaron un acta de consentimiento informado al ingreso a la Maternidad.

Se excluyeron del estudio los neonatos pretérmino (<38 semanas de edad gestacional [SEG]), con retardo del crecimiento intrauterino (RCIU) (<p10 para EG), nacidos por cesárea, Apgar <7 al nacimiento, embarazos múltiples, los RN con malformaciones graves, y los hijos de madres Rh(-).

En los RN asignados al grupo LP se realizó la ligadura habitual, con igual técnica, pero inmediatamente después del nacimiento; también fueron puestos sobre el abdomen materno. El momento de la ligadura fue la única diferencia con el grupo LT. El alta se produjo entre las 36 y 48 hs posteriores al nacimiento.

Se realizaron los siguientes controles en el Servicio de Hematología del Hospital:
Examen hematológico completo de sangre periférica: Hb, hematócrito (Hto), recuento

de eritocitos, reticulocitos, recuento de glóbulos blancos, fórmula, plaquetas, volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (HbCM), examen del frotis. Los hematólogos del servicio realizaron tales determinaciones en forma manual.

Ferremia (método colorimétrico con reactivo Fercoler Weiner).

Transferrina: saturación de transferrina (el mismo método).

No fue posible llevar a cabo las determinaciones de ferritina sérica, debido a las restricciones presupuestarias que surgieron a poco de comenzar el estudio. Esta habría sido la forma más objetiva de medir la reserva férrica orgánica, y deberá ser realizada en un trabajo posterior.

Tales exámenes, junto con los controles habituales de crecimiento y desarrollo, puericultura, etc. se realizaron al alta de la maternidad y a los 3, 6, 9 y 12 meses de edad cronológica.

Los datos se colectaron en una planilla *ad hoc* y se procesaron posteriormente con el programa estadístico EpiInfo 6.04 es. Se correlacionaron las variables intervinientes con análisis bivariado, se determinó el respectivo *odds ratio* (OR), así como el nivel de significación con χ^2 (Mantel-Haenszel).

Los recursos físicos fueron los pertenecientes a la Maternidad Lassalle del Hospital local. El equipo investigador estaba conformado con los neonatólogos y los pediatras receptores de los RN y posteriormente encargados de su seguimiento, un asistente social, médicos y obstétricas de la Maternidad y el Servicio de Hematología del Hospital. Los recursos necesarios para las determinaciones hematológicas eran parte del presupuesto del Servicio de Hematología, sin becas ni financiación específica.

RESULTADOS

Ingresaron al estudio 153 recién nacidos, que fueron distribuidos en un grupo de 81 RN en los que se realizó ligadura precoz (LP) y otro de 72 RN con ligadura tardía (LT). Las características de ambos grupos fueron similares (Tabla 1).

Se produjeron 6 internaciones de corta duración en la UTIN en el grupo de LT y 3 en el de LP, aunque en los 9 neonatos el alta se produjo en las horas siguientes al naci-

miento (Tabla 2). Se hallaron dos recién nacidos con poliglobulia (Hto > 65%) en el grupo LP, no se registró ninguno en el grupo de LP.

Al alta de la maternidad (48 hs) se observó que no había diferencia significativa en las medias de las variables estudiadas: Hto, Hb, VCM y HbCM en ambos grupos, pero al separar a los RN que se encontraban por debajo de los valores mínimos normales (VMN) para estas variables (o sea, a los diagnosticados como anémicos en función de tales variables),²² encontramos que el 28,4% de los del grupo de LP tenían un Hto por debajo del 44% (VMN), mientras que sólo el 4,5% de los de LT estaban por debajo de ese valor [OR 9,12 (2,43-40,31) χ^2 15,86, $p < 0,0001$]. Algo similar sucedió al confrontar la Hb de los de LP, en quienes el 14,8% tenía valores inferiores a 14,5 g/dl (VMN), mientras que sólo el 3% de los RN de LT tenían estos valores [OR 28 (6,12-177,12), χ^2 35,22, $p < 0,0001$] (véase Tabla 3 y Gráfico 1). No se detectó tal diferencia en el VCM, ni en la HbCM de ambos grupos.

Luego del alta de maternidad, surgieron

TABLA 1. Características de ambos grupos

	Ligadura tardía n= 72	Ligadura precoz n= 81
Edad materna (años)	24,4	24,7
Nivel educacional	EGB completo	EGB completo
Primiparidad	79,5 %	79,7%
Anemia gestacional	7	12
Peso de nacimiento (g)	3.400	3.362
Edad gestacional (semanas)	39,5	39,4
Lactancia materna al alta de maternidad	72 (100%)	80 (98%)

TABLA 2. Complicaciones en el período neonatal

	Ligadura tardía (n)	Ligadura precoz (n)
Síndrome de dificultad respiratoria	0	2
Hiperbilirrubinemia	0	2
Poliglobulia	0	2
Internación en UTIN	6	3
Microcitosis/anisocitosis	6	12
Macrocitosis	3	0

UTIN: unidad de terapia intensiva neonatal.

dificultades en el seguimiento de los lactantes, por lo cual los controles de los 3, 6, 9 y 12 meses se reflejaron en un número bajo, de no más de 40 participantes; esto disminuyó el poder de la muestra a niveles que invalidaron las determinaciones estadísticas, por lo que ese análisis no se llevó a cabo.

DISCUSIÓN

Los resultados hallados en los recién nacidos al alta de la maternidad mostraron que la ligadura precoz del cordón umbilical se correlacionó fuertemente con valores de Hto y Hb bajos; por este motivo, uno de cada tres RN presentó tales valores, lo cual, de acuerdo con los conocimientos actuales, es un fuerte predictor de anemia en el primer año de vida.¹² Por el contrario, aquellos en quienes se esperó hasta los tres

minutos después del nacimiento para la ligadura del cordón, presentaron en su gran mayoría valores normales, y en solamente uno de cada veinte se detectaron Hb y Hto bajos. Se podría así asumir que la ligadura tardía es una estrategia eficiente en ese momento de la vida para la prevención de la anemia.

El Ministerio de Salud de la Nación, junto con UNICEF, han comenzado a difundir en los últimos meses, recomendaciones similares acerca de la ligadura tardía del cordón, con la diferencia de sugerir que el RN permanezca en el mismo plano del periné materno o más abajo, lo cual es la forma más aceptada en la literatura actual. Nuestros resultados avalarían el hecho que la diferencia de altura entre una y otra técnica (aproximadamente 25 cm) no sería significativa, aunque ello requerirá estudios posteriores.

No se produjeron complicaciones en el período neonatal en el grupo de ligadura tardía. No hubo poliglobulia, hiperbilirrubinemia, ni SDRT. Curiosamente, se detectaron unos pocos niños con policitemia en el grupo de ligadura precoz. Ello concuerda con los conocimientos actuales que muestran que los RN tienen una excelente capacidad adaptativa a los cambios hemodinámicos, y que lo no natural, en realidad, es la ligadura del cordón inmediatamente después del nacimiento.¹⁴

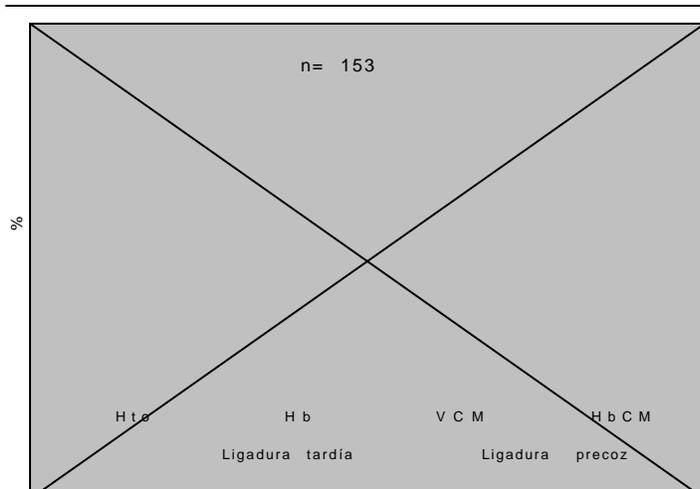
Un párrafo aparte merece la actitud del equipo de salud de la sala de partos. Antes de comenzar el trabajo se realizaron algunas reuniones en las que participaron obstétricas –que en nuestra maternidad reciben los partos vaginales de baja complejidad– junto a los médicos ginecólogos de guardia, enfermeras, y los neonatólogos y pediatras que reciben a los niños. La resistencia inicial en realidad fue sobrestimada, dado que al ingresar a la etapa de ligadura tardía, ésta pudo implementarse en pocos días con la colaboración, en especial, del “lado materno” del equipo. Desde entonces, y excepto en los RN con sufrimiento fetal, pretérminos, y aquellos con malformaciones, ha continuado implementándose y ya es una práctica habitual en el hospital, que se ha extendido a prácticas privadas locales de los médicos del equipo. Es destacable que el diálogo continuo y la evalua-

TABLA 3. Valores hematómétricos al alta de maternidad

	VNM*	x	LT	%	LT<VNM	xLP	%LP<VM	OR	χ^2 **	p
Hto	4.4%	50,53	4,5%	(3)	48,037	28,4%(23)	9,12(2,43-40,31)	15,86	<0,0001	
Hb	145 g/dl	17,39	3%	(2)	16,66	14,8%(36)	28 (6,12-177,12)	35,22	0,0001	
VCM	82 mM	88,47	104%	(7)	89,93	7,6%(6)	0,7 (0,21-2,62)	0,26	N S	
HbCM	31,99 mM	30,67	25,4%	(18)	31,2	21,5%(17)	0,8 (0,35-1,8)	0,35	N S	

VNM*: Valor normal mínimo.
 χ^2 ** (versión Mantel-Haenszel).
 LT= ligadura tardía.
 LP= ligadura precoz.

GRÁFICO 1. Porcentaje de recién nacidos con anemia al alta de la maternidad en función del Hto, Hb, VCM, HbCM



ción permanente de los resultados que se iban obteniendo durante el proceso, así como la buena predisposición del grupo humano fueron las condiciones que facilitaron la implementación del cambio en la forma de realizar esta práctica médica.

Todos los niños de ambos grupos iniciaron la lactancia materna a poco del parto, la cual también se favoreció por el clima de mayor apego generado por el contacto precoz y permanente del bebé con la madre.

La tendencia en la evolución de los parámetros en control mostró que la diferencia entre ambos grupos se mantuvo a lo largo del primer año, lo cual se corresponde con el aumento de las reservas de hierro que se produce con el retardo de la ligadura del cordón. El mantenimiento de altas prevalencias de lactancia materna también fue una característica de ambos grupos. Lamentablemente, las dificultades en el seguimiento de los controles, que disminuyeron el poder del estudio, no permitieron sacar conclusiones estadísticamente válidas, por lo cual los datos referidos al año constituyen sólo un informe preliminar. Se deberán realizar estudios de mayor magnitud para establecer tales relaciones. Los valores de Hto, Hb, VCM y HbCM encontrados al año de edad, de todas maneras, sugieren una muy alta prevalencia de anemia, con valores similares a los informados para la provincia de Buenos Aires, cercanos a una media de 45%, que aumentan en el grupo de ligadura precoz a más del 60% de los niños.

Las medidas en práctica actualmente como prevención de la AF son: a) estimular el consumo de hierro hemínico en forma de carnes rojas, fundamentalmente; b) asociar la ingesta de hierro hemínico con alimentos que tengan ácido ascórbico; c) evitar los bloqueantes de la absorción, como el tanino o las xantinas presentes en el té, el café o el mate; d) suplementar con hierro medicamentoso a partir del cuarto mes; y e) fortificar algún alimento de uso habitual, como se realiza en otros países, que consiguieron así bajar al 5% la prevalencia de AF, mediante la suplementación de leches, cereales, etc.²³ Se indica así que los niños mayores de 4 meses que hayan comenzado a recibir alimentación complementaria oportuna (ACO) deberían recibir suplementos

de 1 mg/kg/día de sulfato ferroso hasta los 12 meses de edad. Los niños alimentados con lactancia materna exclusiva (LME) no deben recibir hierro antes del sexto mes de vida,²⁴ momento de la incorporación de la ACO.

La dependencia del hierro de la dieta es crítica para el control de la aparición de AF en los lactantes, especialmente en aquellos de rápido crecimiento, que no se alimentan con lactancia materna y ACO.

CONCLUSIONES

La ligadura tardía del cordón, con el RN sobre el abdomen materno, fue una técnica simple, de escasas o nulas complicaciones en el período neonatal; fomenta el apego materno y aumenta la reserva de hierro del RN al alta de la maternidad, fenómeno que parecería persistir durante los primeros meses y que reviste gran importancia en la prevención de la anemia ferropénica de los lactantes.

La aceptación del método por el equipo maternoinfantil fue rápida y actualmente es la forma habitual de recepción neonatal en la maternidad en los partos vaginales de bajo riesgo, incluyéndose últimamente también las cesáreas programadas. Las dificultades surgidas en el seguimiento durante el primer año de vida no permitieron sacar conclusiones de este objetivo del estudio, lo cual deberá ser planteado en una investigación futura, de mayor amplitud.

Agradecimiento

A la Dra. Clotilde Ubeda, del Instituto Nacional de Epidemiología "Dr. Jara", por sus aportes para el manejo estadístico del estudio. ■

REFERENCIAS

1. Mora JO, Mora OL. Deficiencias de micronutrientes en América Latina y el Caribe. OPS/USAID, 1999.
2. O'Donnell A. Salud y calidad de vida de la niñez argentina. Buenos Aires: CESNI, 1999:119-128.
3. Behrman et al. Nelson. Textbook of Pediatrics. 14º ed. Madrid: Interamericana McGraw Hill, 1999:2191-2192 [Tabla 27-2].
4. Smith C. Hematología pediátrica. 3º ed. Buenos Aires: Salvat, 1990:16-18.
5. Dollman PR. Iron deficiency. En: Weshley J et al. Infant nutrition. Philadelphia: Hanley & Belfus, 1998:216-235.
6. Losoff B, Jiménez E, Hagen J, Mollen E, Wolf A. Poorer behavioral and developmental outcome more than ten years after treatment for iron

- deficiency in infancy. *Pediatrics* 2000;105(4):e51.
7. Fomon SJ. Nutrición del lactante. St. Louis: CV Mosby, 1995:306-385.
 8. Committee on Maternal Nutrition. Department of Health and Human Services. Washington DC, 1975.
 9. Letsky E. The haematological system. En: Hytten F, Chamberlain G. *Clinical Physiology in Obstetrics*. Philadelphia: WB Saunders, 1985: 601:810.
 10. Kilbride J et al. Anaemia during pregnancy as a risk factor for iron deficiency: a case control study in Jordan. *J Epidemiol* 1999;28:461-468.
 11. Siner MA. Iron nutrition in low-birth-weight infants. En: Steckel A (ed). *Iron Nutrition in Infancy and Childhood*. New York: Raven Press, 1984:75-91.
 12. Ehrenkranz RA. Iron, Folic acid and vit B12. En: Tsang RC et al. *Nutritional needs of the preterm infants. Scientific basis and practical guidelines*. Baltimore: Williams and Wilkins, 1993:177-194.
 13. Daza CH, Peña M. La situación alimentaria y nutricional de los niños menores de 6 años en la Región de América Latina y el Caribe. En: OPS/OMS. *Nutrición y alimentación del niño en los primeros años de vida*. Washington, DC: Serie Paltex -OPS/OMS, 1997.
 14. Pisacane A. Neonatal prevention of iron deficiency. Placental transfusion is a cheal and physiological solution. *BMJ* 1996;312:136-137.
 15. Yao AC, Lind J. Effect of gravity on placental transfusion. *Lancet* 1969;2:505-508.
 16. Nelle M, Zillow EP. Effect of Leboyer childbirth on cardiac output, cerebral and gastrointestinal blood flow velocities in full-term neonates. *Am J Perinatol*1995;12:212-216.
 17. Klebe JG, Ingomar CJ. Te fetoplacental circulation during parturition: evidence from residual placental blood volume. *Pediatrics* 1974;54:213-216.
 18. Yao AC, Lind J, Vuorenkoski V. Expiratory grunting in the late clamped normal neonate. *Pediatrics* 1971;48:865-870.
 19. Linderkamp O, Nelle M, Kraus M, Zillow EP. Effect of early and late cord-clamping on blood viscosity and other hemorheological parameters in full-term neonates. *Acta Paediatr* 1992;81:745-750.
 20. Ibrahim H et al. Placental transfusion: umbilical cord clamping and preterm infants. *J Perinatol* 2000;20:351-354.
 21. Schwarcz R. Hoy y Mañana: Salud y calidad de vida de la niñez argentina. Buenos Aires: CESNI, 1998:31.
 22. Avery GB, Fletcher MA, MacDonald MG. *Neonatology*. 5º ed. New York: Williams & Wilkins, 1999:1507-1508.
 23. Carmuega E, O'Donnell AM. Propuesta de legislación sobre fortificación de alimentos infantiles con hierro. Buenos Aires: Ministerio de Agricultura, 1997.
 24. Ministerio de Salud. Provincia de Buenos Aires. Programa Materno-Infantil de la Pcia de Buenos Aires. Lineamientos y estrategias 1997-200. Dirección Provincial de Coordinación de Sistemas Regionales de Salud. Dirección Programas Sanitarios. Mayo de 1997 [en línea] < <http://www.fmed.uba.ar/mspba/lines.htm> > [Consulta: febrero de 2001].